

Investigación en Educación Médica

Facultad de Medicina



Año 14, número 53, enero-marzo 2025



Editorial

¿Autonomía en riesgo? Ética y la dependencia de la inteligencia artificial generativa en la formación médica

Melchor Sánchez Mendiola

Artículos Originales

Construcción y validación de un instrumento de aptitud clínica en lactancia materna en pregrado

Denisse Aideé Martínez-Treviño, Héctor Cobos-Aguilar, María Suárez-Gómez

Modificación de las actividades académicas en estudiantes de medicina durante la pandemia por COVID-19

Abel Delgado-Fernández, Karina Robles-Rivera, Guadalupe Gómez-Gudiño, Sofía Carrasco-Contreras, Daniela Negrete-Hernández, Katya Villalobos-Piñera, Ana Elena Limón-Rojas, Guillermo Hideo Wakida-Kuzunoki

Trayectorias académicas de tres generaciones de una licenciatura en Medicina durante la pandemia por COVID-19

Gabriela Bautista-Rodríguez, Teresa Imelda Fortoul

Experiencia de un examen virtual con monitoreo remoto: Perspectivas de los aspirantes a una residencia de psicología

Amanda R. Soto Perez, Carolina Silva, Roberta Ladenheim, Eduardo Durante, Alfredo Eymann

Inteligencia emocional y estrés percibido en médicos residentes

Dulce Yajaira García-Mendoza, Ivonne Rosillo-Ortiz, Verónica Escorcia-Reyes, Enrique Villarreal-Ríos, Liliana Galicia-Rodríguez, Erasto Carballo-Santander, José Asunción Ramírez-Bernal

Factores asociados al alfabetismo científico en estudiantes de medicina de una universidad del Perú

Brisa Quinde-Ramos, Cristhian Yupanqui-Bautista, Andrea Tasayco-Bazalar, Franco Romaní-Romaní

Actitudes/percepciones relacionadas al uso de inteligencia artificial en la atención sanitaria entre estudiantes universitarios

Miguel Amaury Salas-García

El paciente estandarizado: desarrollo de habilidades clínicas y de comunicación en estudiantes de medicina

María Isabel Mendoza García, Yolanda Marín Campos, Leoncio Miguel Rodríguez Guzmán, Rosa María Torres Hernández

Percepción de los médicos internos sobre la implementación del método socrático como estrategia de aprendizaje

Carlos Alberto Andrade-Castellanos, Leobardo Cuevas-Álvarez, Igor Martín Ramos-Herrera

Artículo de Revisión

Uso de la inteligencia artificial en la educación médica: ¿herramienta o amenaza? Revisión de alcance

Mateo Aguirre Flórez, José Fernando Gómez González, Laura Alejandra Jiménez Osorio, Mateo Moreno Gómez, Juanita Moreno Gómez, Karla Liseth Rojas Paganquiza, Donald Jehison Rojas Paganquiza, Yuly Mabel Quintero Cabrera, Lency Yurani Pantoja Chazatar, Germán Alberto Moreno Gómez

Artículo de Metodología de Investigación

Implicaciones del modelo estructural en la validación de instrumentos clínicos: Modelo reflectivo vs Modelo formativo

Agles Cruz-Peralta, María Luisa Peralta-Pedrero, Martha Alejandra Morales Sánchez

Ensayos Críticos

Educación para la salud: Modelos de intervención en salud desde la pedagogía crítica

Andrea Catalina Nassar Tobón

Venganza vicaria en la formación médica

Alberto Lifshitz

Cartas al Editor



Comité Editorial

Editor

Dr. Melchor Sánchez Mendiola
Facultad de Medicina, UNAM. Cd. Mx., México



Editores Asociados

Dra. Teresa I. Fortoul van der Goes
Facultad de Medicina, UNAM. Cd. Mx., México

Dr. Alberto Lifshitz Guinzberg
Academia Nacional de Medicina de México, Cd. Mx., México

Editor Adjunto

Dr. José Daniel Morales Castillo

Miembros del Comité Editorial

Dr. Luis Felipe Abreu Hernández
Facultad de Medicina, UNAM, Cd. Mx., México

Dra. Melissa Campos Zamora
Organización Mundial de la Salud, División
de Datos, Análisis y Cumplimiento en Pro del
Impacto (DDI), Ginebra, Suiza

Dra. Sandra Castañeda Figueiras
Facultad de Psicología, UNAM. Cd. Mx., México

Dr. Ángel M. Centeno
Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad
Austral, Buenos Aires, Argentina

Dr. Héctor Cobos Aguilar
Universidad de Monterrey, Monterrey, N.L., México

Dra. Andrea Dávila Cervantes
Facultad de Medicina y Odontología. Universidad
de Alberta, Edmonton, Alberta, Canadá

Dr. Luis Carlos Domínguez Torres
Universidad de La Sabana, Chía, Cundinamarca,
Colombia

Dr. Ramón Esperón Hernández
Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yuc.,
México

Dra. Nancy Esthela Fernández Garza
Universidad Autónoma de Nuevo León,
Monterrey, N.L., México

Dr. José Antonio García García
Hospital General de México, Cd. Mx., México

Dr. Herney Andrés García Perdomo
Universidad del Valle, Cali, Valle, Colombia

Dr. Arturo García Rillo
Universidad Autónoma del Estado de México,
Toluca, Méx., México

Dra. Alicia Hamui Sutton
Facultad de Medicina, UNAM, Cd. Mx., México

Dr. Carlos Gutiérrez-Cirlos M.
Instituto Nal. de Ciencias Médicas y Nutrición
Salvador Zubirán, Cd. Mx., México

Dr. Francisco Lamus Lemus
Facultad de Medicina, Universidad de la Sabana,
Chía, Cundinamarca, Colombia

Dr. Alvaro Margolis
Facultad de Ingeniería, Universidad de la
República, Montevideo, Uruguay

Dr. Adrián Martínez González
Facultad de Medicina, UNAM. Cd. Mx., México

Dra. Ileana Petra Micu
Facultad de Medicina, UNAM. Cd. Mx., México

Dr. Pablo A. Pulido
Federación Panamericana de Asociaciones
de Facultades y Escuelas de Medicina.
Caracas, Venezuela

Dra. Lucy María Reidl Martínez
Facultad de Psicología, UNAM. Cd. Mx., México

Dra. Ana Carolina Sepúlveda Vildósola
Facultad de Medicina, UNAM, Cd. Mx., México

Dra. Linda Snell
Universidad de McGill, Quebec, Canadá

Dra. Ximena Triviño Bonifay
Facultad de Medicina, Pontificia Universidad
Católica de Chile. Santiago de Chile, Chile

Mtra. Margarita Varela Ruiz
Facultad de Medicina, UNAM. Cd. Mx., México

Dr. Leonardo Viniegra Velázquez
Hospital Infantil de México "Federico Gómez",
Cd. Mx., México

Dra. Francine Viret
Unidad Pedagógica, Facultad de Biología y
Medicina, Universidad de Lausana,
Lausana, Suiza

Dra. Tania Vives Varela
Facultad de Medicina, UNAM, Cd. Mx., México

Asistente Editorial

Jorge Luis Bermúdez González

INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MÉDICA

Año 14, n.º 53, enero-marzo 2025, es una publicación trimestral editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, a través de la Facultad de Medicina, Ciudad Universitaria, Circuito Escolar S/N, Del. Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México; tel. (55) 56 23 23 00, ext. 45171 y 43019, <http://riem.facmed.unam.mx/> Correo: revistainvestedu@gmail.com, riem@unam.mx. Reservas de Derechos

al Uso Exclusivo No. 04-2010-112612395400-203, ISSN: 2007-5057.

*El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores y no refleja necesariamente el punto de vista de los árbitros ni del Editor. Se autoriza la producción de los artículos (no así de las imágenes) con la condición de citar la fuente y se respeten los derechos de autor.

Producción editorial: Imagia Comunicación. Tel.: (55) 63086332; correo electrónico: [\[imagiacomunicacion.com\]\(http://imagiacomunicacion.com\). **Diseño y maquetación:** Nayeli Zaragoza. **Corrección de estilo:** Nayeli Zaragoza y Ulises Corona. **Portal Web:** Margarita Hernández, Fidel Romero. **Cuidado de edición:** Pedro María León. <http://riem.facmed.unam.mx/>
Indizada en: Scielo, Periódica, Latindex, Imbiomed, Medigraphic, Sociedad Iberoamericana de Información Científica \(SIIC Data Bases\), Scopus, Conacyt y Redalyc.](mailto:servicioseditoriales@</p></div><div data-bbox=)

Contenido

Año 14, número 53, enero-marzo 2025

5

EDITORIAL

¿Autonomía en riesgo? Ética y la dependencia de la inteligencia artificial generativa en la formación médica

Autonomy at risk? Ethics and the reliance on generative artificial intelligence in medical training

Melchor Sánchez Mendiola

8

ARTÍCULOS ORIGINALES

Construcción y validación de un instrumento de aptitud clínica en lactancia materna en pregrado

Construction and validation of an instrument of clinical aptitude in breastfeeding in medical students

Denisse Aideé Martínez-Treviño, Héctor Cobos-Aguilar, María Suárez-Gómez

16

Modificación de las actividades académicas en estudiantes de medicina durante la pandemia por COVID-19

Modification of academic activities of medical students during the COVID-19 pandemic

Abel Delgado-Fernández, Karina Robles-Rivera, Guadalupe Gómez-Gudiño, Sofía Carrasco-Contreras, Daniela Negrete-Hernández, Katya Villalobos-Piñera, Ana Elena Limón-Rojas, Guillermo Hideo Wakida-Kusunoki

25

Trayectorias académicas de tres generaciones de una licenciatura en Medicina durante la pandemia por COVID-19

Three generations academic trajectories from a public medical school during the SARS-CoV-2 pandemic

Gabriela Bautista-Rodríguez, Teresa Imelda Fortoul

35

Experiencia de un examen virtual con monitoreo remoto: Perspectivas de los aspirantes a una residencia de psicología

Virtual exam with remote proctoring: psychology residency candidates' perspectives

Amanda R. Soto Perez, Carolina Silva, Roberta Ladenheim, Eduardo Durante, Alfredo Eymann

43

Inteligencia emocional y estrés percibido en médicos residentes

Emotional intelligence and perceived stress in resident doctors

Dulce Yajaira Garcia-Mendoza, Ivonne Rosillo-Ortiz, Verónica Escorcía-Reyes, Enrique Villarreal-Ríos, Liliana Galicia-Rodríguez, Erasto Carballo-Santander, José Asunción Ramírez-Bernal

50

Factores asociados al alfabetismo científico en estudiantes de medicina de una universidad del Perú

Factors associated with scientific literacy in medical students at a Peruvian university

Brisa Quinde-Ramos, Cristhian Yupanqui-Bautista, Andrea Tasayco-Bazalar, Franco Romani-Romani

61

Actitudes/percepciones relacionadas al uso de inteligencia artificial en la atención sanitaria entre estudiantes universitarios

Attitudes/perceptions related to the use of Artificial Intelligence in healthcare among university students

Miguel Amaury Salas-García

72

El paciente estandarizado: desarrollo de habilidades clínicas y de comunicación en estudiantes de medicina

The standardized patient: development of clinical skills and communication in medical students

María Isabel Mendoza García, Yolanda Marín Campos, Leoncio Miguel Rodríguez Guzmán, Rosa María Torres Hernández

80

Percepción de los médicos internos sobre la implementación del método socrático como estrategia de aprendizaje

Perception of medical interns regarding the implementation of the Socratic method as a learning strategy

Carlos Alberto Andrade-Castellanos, Leobardo Cuevas-Álvarez, Igor Martín Ramos-Herrera

ARTÍCULO DE REVISIÓN

90

Uso de la inteligencia artificial en la educación médica: ¿herramienta o amenaza? Revisión de alcance

Use of artificial intelligence in medical education: tool or threat? Scoping review

Mateo Aguirre Flórez, José Fernando Gómez González, Laura Alejandra Jiménez Osorio, Mateo Moreno Gómez, Juanita Moreno Gómez, Karla Liseth Rojas Paguanquiza, Donald Jehison Rojas Paguanquiza, Yuly Mabel Quintero Cabrera, Lency Yurani Pantoja Chazatar, Germán Alberto Moreno Gómez

107

ARTÍCULO DE METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Implicaciones del modelo estructural en la validación de instrumentos clínicos: Modelo reflectivo vs Modelo formativo

Implications of the structural model in the validation of clinical instruments: Reflective model vs. formative model

Agles Cruz-Peralta, María Luisa Peralta-Pedrero, Martha Alejandra Morales Sánchez

115

ENSAYOS CRÍTICOS

Educación para la salud: Modelos de intervención en salud desde la pedagogía crítica

Health education: Health intervention models from critical pedagogy

Andrea Catalina Nassar Tobón

123

Venganza vicaria en la formación médica

Vicarious revenge in medical formation

Alberto Lifshitz

126

CARTAS AL EDITOR

La alta prevalencia de trastornos mentales en alumnos de medicina merece más atención

The high prevalence of mental disorders in medical students deserves more attention

Alain Raimundo Rodríguez-Orozco

127

Oportunidades de la inteligencia artificial en los posgrados de medicina deportiva y áreas afines

Opportunities for artificial intelligence in postgraduate courses in sports medicine and related areas

Brian Johan Bustos-Viviescas, Carlos Enrique García Yerena, Amalia Villamizar Navarro

¿Autonomía en riesgo? Ética y la dependencia de la inteligencia artificial generativa en la formación médica

Autonomy at risk? Ethics and the reliance on generative artificial intelligence in medical training

“Se necesita algo más que inteligencia para actuar inteligentemente”.

FIÓDOR DOSTOYEVSKI,
CRIMEN Y CASTIGO

Estamos en el año 2025, a poco más de dos años del debut en el escenario global de una de las herramientas más populares de inteligencia artificial generativa (IAGen), ChatGPT de la empresa OpenAI. La irrupción de esta poderosa plataforma, además de otras diseñadas por diversas organizaciones, ha generado una gran cantidad de especulaciones y reflexiones sobre sus implicaciones éticas en varios aspectos de la vida, incluyendo la educación¹. Si bien la explosión de artículos, libros, *preprints*, conferencias, congresos y seminarios web sobre el tema ha producido un cierto nivel de hastío en la comunidad académica, no podemos eludir el hecho de que la IAGen llegó para quedarse y que se ha introducido en muchas facetas de nuestra cotidianidad. Por ello es necesario continuar la conversación sobre su uso e implicaciones para el proceso educativo en profesiones de la salud.

Pido al lector reflexione sobre las implicaciones éticas de las siguientes viñetas:

- Un sistema de IAGen es utilizado para diseñar exámenes sumativos de alto impacto en una escuela de medicina. Los resultados muestran tendencias a favor de ciertos grupos de estudiantes (hombres, mayor nivel socioeconómico), lo que plantea preguntas sobre equidad y justicia en la evaluación.
- Un grupo de estudiantes de medicina usa frecuentemente la IAGen para generar resúmenes y respuestas a las tareas que les son asignadas en los cursos del plan de estudios. Esto podría afectar el desarrollo de su pensamiento crítico, metacognición y autonomía profesional, generando dependencia cognitiva de la plataforma y promoviendo actitudes contrarias a la integridad académica.
- Profesores de una escuela de enfermería usan IAGen para crear escenarios clínicos con datos basados en historias clínicas reales, lo que plantea preocupaciones sobre la privacidad y la posible reidentificación de pacientes.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

- Universidades con mayores recursos financieros proporcionan a sus estudiantes acceso a herramientas avanzadas de IAGen, creando una brecha entre estudiantes de diferentes contextos socioeconómicos con potenciales efectos diferenciados en el aprendizaje.
- Académicos de una escuela de medicina usan IAGen para desarrollar contenido académico y propuestas de investigación, lo que genera dilemas sobre la autoría de los trabajos, la originalidad de los mismos y la posibilidad de transgresiones a la integridad académica cuando no se revela su uso.
- Una universidad utiliza herramientas de IAGen para desarrollar “trayectorias personalizadas” para sus estudiantes, con el riesgo de que, si se usan en exceso y de forma no reflexiva, pueden inhibir la iniciativa del alumnado para elegir diferentes rutas y asignaturas optativas, de acuerdo a su voluntad personal.

Estos escenarios están ocurriendo el día de hoy en muchas escuelas de profesiones de la salud en diferentes partes del mundo, y parte importante de la comunidad docente, autoridades y estudiantes, no tienen claro cómo enfrentar la infinidad de vericuetos éticos que implica el uso de IAGen en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. El uso de este abanico de plataformas digitales en el ámbito educativo presenta situaciones que merecen un análisis ético cuidadoso.

Algunos de los dilemas éticos más relevantes en este contexto son los siguientes:

1. *Plagio y autenticidad en las evaluaciones.* Uno de los problemas éticos más complejos es el uso excesivo de IAGen por parte de los estudiantes para generar trabajos, ensayos, proyectos o incluso respuestas a exámenes. La capacidad de estas herramientas para producir contenido que parece original plantea serios desafíos para la autenticidad de la evaluación académica. Los educadores enfrentamos dificultades para distinguir entre el trabajo genuino de un estudiante y el contenido generado por IAGen, lo que podría socavar la integridad académica y dar lugar a un aumento del plagio.
2. *Desigualdad en acceso y uso.* El acceso a herramientas de IAGen puede estar limitado por factores económicos o tecnológicos, lo que genera una brecha entre aquellos estudiantes que pueden aprovechar estas herramientas y aquellos que no. Esta desigualdad en el acceso puede exacerbar las diferencias en el rendimiento académico y en las oportunidades educativas, ya que los estudiantes con acceso a tecnología avanzada pueden tener una ventaja injusta sobre sus compañeros. Este problema también se extiende a los docentes, quienes podrían no tener las mismas oportunidades para aprender y utilizar estas herramientas de manera efectiva.
3. *Reducción del desarrollo de habilidades críticas.* El uso inadecuado de IAGen para tareas como la redacción de ensayos, la resolución de problemas clínicos o la generación de ideas creativas puede impedir que los estudiantes desarrollen habilidades críticas fundamentales. La dependencia de la IAGen para realizar estas tareas puede llevar a una reducción en la capacidad de pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad, que son habilidades esenciales. Esto plantea un dilema ético sobre el equilibrio entre el uso de tecnología avanzada y el desarrollo de competencias cognitivas.
4. *Privacidad y uso de datos.* El uso de IAGen a menudo implica la recolección y análisis de grandes cantidades de datos sobre los estudiantes. Estos datos pueden incluir información personal, hábitos de estudio, interacciones en línea y rendimiento académico. El manejo de estos datos plantea cuestiones éticas sobre la privacidad y la protección de la información de los estudiantes. Además, existe el riesgo de que los datos se utilicen para perfilar a los estudiantes, lo que podría llevar a decisiones automatizadas que afecten sus oportunidades educativas sin transparencia ni supervisión adecuada.
5. *Sesgos y discriminación algorítmica.* Los modelos de IAGen están entrenados en grandes conjuntos de datos que pueden reflejar sesgos culturales, sociales y de género. Cuando estas herramientas se utilizan en educación, existe el riesgo de que perpetúen o incluso amplifiquen estos sesgos. Por

ejemplo, un sistema de IAGen utilizado para evaluar trabajos o para recomendar recursos educativos podría favorecer ciertos estilos de escritura o ciertos tipos de contenido que reflejan sesgos implícitos. Esto puede llevar a discriminación inadvertida de estudiantes que no se ajustan a estos patrones, lo que afecta los principios de equidad e inclusión.

6. *Despersonalización de la enseñanza.* El uso de IAGen en la creación de contenido educativo, en la interacción con estudiantes o en la evaluación puede llevar a una despersonalización de la experiencia educativa. La relación entre el profesorado y el estudiantado es un componente crucial en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El uso excesivo de IAGen podría reducir la interacción humana, lo que potencialmente impactaría en la empatía, la motivación y el apoyo emocional que los docentes brindan a sus estudiantes. Esto plantea el dilema de hasta qué punto es apropiado delegar funciones pedagógicas clave a la tecnología.
7. *Transparencia y responsabilidad.* Otro problema ético es la falta de transparencia en cómo se desarrollan y operan los sistemas de IAGen utilizados en la educación. Los estudiantes y educadores a menudo no entienden cómo funcionan estas herramientas, qué datos se utilizan para entrenarlas, o cómo se toman las decisiones automatizadas. Esta opacidad dificulta la asignación de responsabilidad en caso de errores o sesgos, lo que plantea preguntas sobre la responsabilidad y la rendición de cuentas en el uso de la IAGen en contextos educativos y clínicos.

La integración de la inteligencia artificial generativa en la educación en profesiones de la salud trae consigo un conjunto complejo de problemas éticos que deben ser abordados con mente abierta y actitud reflexiva. Es esencial que los educadores, administradores y legisladores consideren estas cuestiones y trabajemos para desarrollar políticas y prácticas que maximicen los beneficios de la IAGen mientras se minimizan sus riesgos. Esto incluye la implementación de marcos de regulación, la formación adecuada de docentes y estudiantes en el uso ético

de la tecnología, y la promoción de una cultura de transparencia, equidad y respeto por la privacidad en el entorno educativo².

En este número de la revista tenemos artículos originales sobre los siguientes temas: instrumento de aptitud clínica en lactancia materna, actividades académicas en estudiantes de medicina durante la pandemia, trayectorias académicas en una licenciatura en medicina durante la pandemia, examen virtual con monitoreo remoto, inteligencia emocional y estrés en médicos residentes, alfabetismo científico en estudiantes de medicina, uso de inteligencia artificial en estudiantes universitarios, pacientes estandarizados y habilidades de comunicación en estudiantes de medicina, y el método socrático como estrategia de aprendizaje. Además, tenemos un artículo sobre el modelo estructural en validación de instrumentos clínicos, y un ensayo crítico sobre educación para la salud y pedagogía crítica.

Todos los trabajos de investigación publicados en este número tienen implicaciones éticas, imagine el lector lo complejo que se ve el futuro al añadir a nuestras tareas educativas y médicas las plataformas de IAGen. No es tarea fácil enfrentar estos retos y resolverlos, por lo que es de fundamental importancia que exploremos diferentes estrategias para ello y profundicemos en el tema³.



Melchor Sánchez Mendiola
EDITOR

Facultad de Medicina, UNAM

REFERENCIAS

1. Sharples M. Towards social generative AI for education: theory, practices and ethics. *Learning: Research and Practice*. 2023; 9(2):159-167. <https://doi.org/10.1080/23735082.2023.2261131>
2. Floridi L, Cowls J, Beltrametti M, et al. AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations. *Minds & Machines*. 2018; 28:689-707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
3. Masters K. Ethical use of Artificial Intelligence in Health Professions Education: AMEE Guide No. 158. *Med Teach*. 2023; 45(6):574-584. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2023.2186203>

Construcción y validación de un instrumento de aptitud clínica en lactancia materna en pregrado

Denisse Aideé Martínez-Treviño^{a,*‡}, Héctor Cobos-Aguilar^{a,b,§}, María Suárez-Gómez^{c,Δ}

Facultad de Medicina



Resumen

Introducción: La aptitud clínica en el amamantamiento no se ha estudiado en pregrado. Actualmente no se cuenta con instrumentos para su medición.

Objetivo: Construir y validar un instrumento para medir la aptitud clínica sobre lactancia materna en estudiantes de medicina.

Método: Se construyó y validó un instrumento con cinco casos clínicos (CC): mastitis (MAST), grietas en pezón (GR), prácticas hospitalarias (PH), rechazo al seno (RS), pobre producción de leche (POB) y cinco indicadores: factores de riesgo (FR), diagnóstico clínico (DC), tratamiento (TR), contraindicaciones de lactancia (CL) y pronóstico (PR). Se usó la técnica Delphi con cinco expertos en dos rondas. Se equilibraron los reactivos, con 17 por CC e indicador y 85 en total. Se determinó la consistencia (Kuder-Richardson) con la aplicación a 30 estudiantes de

octavo semestre (EM) y 30 médicos internos de pregrado (MIP). Se usó la U de Mann-Whitney para comparar los dos grupos. Se determinó también el azar en las respuestas.

Resultados: Se obtuvo una consistencia interna global de 0.90 y por indicador de 0.74 (FR), 0.58 (DC), 0.62 (TR), 0.72 (CI), 0.77 (PR). El 43% del grupo MIP se situó en rango bajo y 57% del grupo EM en respuestas al azar. La mediana global más alta se obtuvo en MIP comparados con EM (35 vs. 15, $p < 0.01$). Se obtuvieron medianas más altas en el grupo MIP para los indicadores FR ($p = 0.02$), TR ($p < 0.01$), CL ($p = 0.03$) y PR ($p < 0.01$) y cuatro CC: MAST ($p < 0.01$), PH ($p < 0.01$), RS ($p = 0.03$) y POB ($p = 0.02$).

Conclusiones: Un instrumento válido y consistente muestra una aptitud clínica muy baja en pregrado que parece más alto en MIP. Se ameritan mediciones e intervenciones para evaluar la validez extrínseca.

^a Vicerrectoría Ciencias de la Salud, Universidad de Monterrey, San Pedro Garza García, N. L., México.

^b Departamento de Educación e Investigación en Salud. Hospital Christus Muguerza San Pedro Garza García, N. L., México.

^c Centro Panamericano de Estudios Superiores (UNICEPES), Mor., México.

ORCID ID:

[‡] <https://orcid.org/0000-0001-9567-8321>

[§] <https://orcid.org/0000-0002-6970-7536>

^Δ <https://orcid.org/0000-0002-4806-106X>

Recibido: 30-diciembre-2023. Aceptado: 26-abril-2024.

* Autora para correspondencia: Denisse Aideé Martínez-Treviño. Av. Ignacio Morones Prieto 4500 Pte. 66238. San Pedro Garza García, N. L., México. Correo electrónico: denisse.martinez@udem.edu Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Palabras clave: Aptitud clínica; lactancia materna; caso clínico; indicador clínico; método Delphi.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Construction and validation of an instrument of clinical aptitude in breastfeeding in medical students

Abstract

Introduction: Clinical aptitude in breastfeeding has not been studied in medical students. Currently, no instrument assesses clinical aptitude for breastfeeding.

Objective: To construct and validate a questionnaire that measures clinical aptitude about breastfeeding in medical students.

Method: An instrument was constructed and validated with five clinical cases (CC): mastitis (MAST), cracked nipples (GR), hospital practice (PH), breast refusal (RS), poor milk production (POB), and five indicators: risk factors (FR), clinical diagnosis (DC), treatment (TR), breastfeeding contraindications (CL) and prognosis (PR). Delphi methodology was used for its validation with a panel of five experts and two rounds of review. The number of items per clinical case and indicator was balanced, re-

sulting in 17 items per CC and 85 in total. Consistency of the instrument was determined (Kuder-Richardson) by administering the instrument to 30 eighth-semester medical students (EM) and 30 last-year students (MIP). To compare both groups U Mann-Whitney test was used. Answers due to random were calculated.

Results: A global consistency of 0.9 was calculated. Consistencies per indicator were as follows: 0.74 (FR), 0.58 (DC), 0.62 (TR), 0.72 (CL), 0.77 (PR). From the MIP group, 43% got in the low range, whereas 57% of the EM group answered due to random. The global median was higher in the MIP group (35 vs. 15, $p < 0.01$). Medians in the MIP group were higher for the indicators FR ($p = 0.02$), TR ($p < 0.01$), CL ($p = 0.03$), and PR ($p < 0.01$), and for four CC: MAST ($p < 0.01$), PH ($p < 0.01$), RS ($p = 0.03$), and POB ($p = 0.02$).

Conclusions: The administration of a valid and consistent instrument showed a very poor clinical aptitude in EM, which seems to be higher in MIP. Further measurements and interventions are needed to assess external validity.

Keywords: Clinical aptitude; breastfeeding; clinical case; clinical indicator; Delphi method.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) sugiere alimentar a los bebés únicamente con leche materna en los primeros seis meses de vida, introducir posteriormente alimentos nutritivos y mantener la lactancia materna al menos hasta los dos años de edad¹.

Los beneficios que trae consigo la lactancia materna (LM) para el bebé y la madre son diversos y están ampliamente documentados. Los niños amamantados presentan menor riesgo de desarrollar alergias^{2,3}, otitis media⁴, infecciones respiratorias, diarreas⁵, leucemia^{6,7}, diabetes^{8,9} y obesidad^{10,11} en el futuro. Adicionalmente, se ha observado que los individuos amamantados presentan mayor coeficiente intelectual¹² y menor riesgo de comportamientos agresivos y antisociales¹³.

Por otro lado, en las madres que amamantan se observa que el útero recupera su tamaño normal con mayor velocidad y disminuye la probabilidad de hemorragia posparto y anemia. Además, presentan más pérdida de peso en el posparto¹⁴, tienen menor riesgo de desarrollar cáncer de mama¹⁵ o de ovario¹⁶, hipertensión y diabetes tipo 2¹⁷ a lo largo de su vida; de igual forma, amamantar les confiere cierta protección para la depresión postparto y disminuye el estrés¹⁸. A pesar de estos beneficios y de las recomendaciones establecidas por la OMS, solo 41% de lactantes menores de seis meses son alimentados exclusivamente con LM en el mundo, y 28.6% en México¹⁹.

A lo largo de la historia se ha puesto en evidencia el impacto que múltiples factores ejercen sobre la decisión de una mujer de amamantar a su bebé,

cuándo iniciar, cómo hacerlo y por cuánto tiempo, en el ámbito cultural, familiar, social y en el sistema de salud²⁰. Así, es más probable que las madres que amamantan a sus hijos de manera exclusiva sean aquellas que recibieron asesoría e información oportuna y veraz sobre lactancia materna y sobre cómo amamantar²¹. Al respecto, los médicos juegan un papel muy importante, ya que son el primer contacto con la diada madre-hijo²².

Por lo anterior, es ineludible garantizar la educación en lactancia en los futuros médicos, para que cuenten con la habilidad de asesorar a las madres en distintos problemas asociados a la LM y que sean capaces de proporcionar información veraz desprovista de mitos. Sin embargo, en México se desconoce si en las universidades que ofertan la licenciatura de médico cirujano y partero (MCP) se incluye alguna asignatura designada únicamente para abordar los temas relacionados a la lactancia materna²³.

Si bien algunos temas sobre lactancia materna pueden abordarse en asignaturas tales como pediatría, ginecología o salud pública, se desconoce si el estudiante logra graduarse con la habilidad para integrar los conocimientos aprendidos, afrontar y resolver problemas reales asociados a la lactancia materna, en casos y situaciones diversas que se presentan en la práctica clínica, esto es, su aptitud clínica (AC)²⁴.

La AC se define como la capacidad cognitiva de integrar la información de un caso clínico con los conocimientos y experiencia propios para identificar la patogenia y el mecanismo fisiopatológico del problema actual del paciente, así como para emitir un juicio clínico que permita lograr el diagnóstico adecuado y definir la conducta a seguir, el tratamiento y el pronóstico del paciente^{25,26}.

La AC promueve el desarrollo de habilidades de reflexión y crítica en el médico y se desarrolla a través de la experiencia al enfrentarse a casos clínicos (CC) reales en la práctica clínica^{25,26}. La AC es una herramienta introducida por Viniegra-Velázquez²⁷ en la educación participativa. En esta corriente educativa, el alumno es el creador de su propio conocimiento, pues se apoya en la crítica y en la experiencia²⁷, a diferencia de la educación pasiva, en la que el estudiante recibe información, la acumula y la memoriza, pero sin vincular el conocimiento con la práctica²⁷.

Por lo anterior, es importante garantizar el desarrollo de la AC en estudiantes de medicina en LM; sin embargo, hasta la fecha no se ha reportado ningún instrumento que pueda medirla.

OBJETIVO

Construir y validar un instrumento para medir la AC sobre lactancia materna en estudiantes de medicina.

MÉTODO

Diseño del instrumento

Para construir este instrumento se elaboraron cinco CC reales que abordaron los principales problemas que se presentan durante la LM: mastitis (MAST), grietas en pezón (GR), prácticas hospitalarias (PH), rechazo al seno (RS) y pobre producción de leche (POB). Los CC fueron diseñados por los investigadores, quienes tienen formación académica en el área de la salud, pediatría, educación y LM. Cada CC exploraba cinco indicadores: factores de riesgo (FR), diagnóstico clínico (DC), tratamiento (TR), contraindicaciones de lactancia (CL) y pronóstico (PR). Después del resumen se manejaba un tallo, relacionado con alguno de los indicadores para cada CC, del cual se derivaron diferentes reactivos. Los reactivos se respondían con respuestas tipo “cierto”, “falso” “no sé”. Se cuidó la redacción, sintaxis y claridad de los resúmenes, tallos y reactivos. En su diseño inicial se conformó con 134 reactivos.

Validación del instrumento

Para la validación de este instrumento se utilizó el método Delphi, que se aplica en múltiples estudios de AC^{28,29} para someter el instrumento a dos rondas de revisión por un panel de expertos^{30,31}.

La selección de cinco expertos se realizó de acuerdo con su profesión y formación sobre LM, ya sea que tuvieran la certificación internacional IBCLC (International Board Certified Lactation Consultant) o estudios de asesoría en LM. También se consideró su experiencia en investigación, en diseño de instrumentos y en docencia.

En la primera ronda se solicitó a los cinco expertos que revisaran y sugirieran cambios, en su caso, la redacción, sintaxis, claridad y pertinencia de los reactivos a los tallos e indicadores correspondientes. Asimismo, se les solicitó responder todos los reacti-

vos de acuerdo con su experiencia y conocimiento, únicamente con las opciones de respuesta “cierto” o “falso”.

Al obtener las respuestas a la primera ronda se elaboraron las adecuaciones sugeridas a los resúmenes, tallos y reactivos —en su caso— y se concentraron las respuestas en las que hubo un acuerdo de 4/5 o 5/5.

En una segunda ronda se enviaron solamente los reactivos en donde no hubo consenso (3/5).

Posterior a las rondas de revisión, se realizó un equilibrio en el número de reactivos por indicador y por CC, por lo que al final se mantuvieron 17 reactivos por CC con la siguiente distribución por indicadores: FR 4, DC 4, TR 4, CL 2, PR 3. El instrumento final se conformó por 85 reactivos en total, 42 cuya respuesta correcta era la opción “cierto” y 43 la opción “falso”.

Aplicación del instrumento

Se aplicó el instrumento en un grupo de 30 estudiantes de medicina de octavo semestre (EM) y 30 médicos internos de pregrado (MIP), de una escuela privada del noreste de México, para verificar la comprensión del contenido y determinar la consistencia. El instrumento fue autoadministrado mediante un formulario de Google. No hubo comentarios o sugerencias para modificar en la redacción de los CC, tallos o reactivos.

Estadísticos

La consistencia interna se calculó con la fórmula 21 de Kuder-Richardson (KR), para lo cual se codificaron las respuestas de manera dicotómica: 1) respuestas correctas y 2) respuestas incorrectas o respuestas “no sé”. Se determinó el nivel de respuestas obtenidas por azar mediante la fórmula sugerida

por Pérez-Padilla y Viniegra-Velázquez³². Los resultados se analizaron con las medianas para cada CC e indicador. Para asociar la AC global con el semestre de estudio se utilizó la prueba de U-Mann-Whitney. Un valor de p menor o igual a 0.05 fue establecido para considerar que existía una diferencia estadísticamente significativa. Se empleó el programa SPSS en español v.16.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente protocolo fue aprobado por el comité de ética en investigación de la institución educativa. La participación de los estudiantes fue voluntaria con previa explicación sobre la finalidad del estudio. No hubo consecuencias en las calificaciones de los estudiantes por su negativa a participar.

RESULTADOS

Consistencia interna

Con la fórmula 21 de KR se obtuvo un coeficiente global de 0.90, lo que indica buena consistencia. De igual forma se calculó el coeficiente para cada indicador clínico como se muestra en la **tabla 1**.

Descriptivos de la muestra

Un total de 60 estudiantes participaron en este estudio, 30 EM y 30 MIP; 73 % (n = 44) fueron mujeres y 27% (n = 16) hombres.

Rangos de aptitud clínica en los estudiantes

De acuerdo con la fórmula publicada por Pérez-Padilla y Viniegra-Velázquez³², con los puntajes globales se calcularon las respuestas al azar y posteriormente los diferentes estratos de AC en cada grupo (MIP y EM). En la **tabla 2** se puede observar que en el grupo de MIP la mayoría de los estudiantes (43%) se ubicaron en el rango bajo de puntaje,

Tabla 1. Consistencia interna global y por indicador

Indicador	Número de reactivos	Kuder-Richardson
Factores de riesgo	20	0.74
Diagnóstico clínico	20	0.58
Tratamiento	20	0.62
Contraindicaciones	10	0.72
Pronóstico	15	0.77
Global	85	0.90

Tabla 2. Rangos de puntaje por grupo

Rangos de puntaje	Todos (n = 60) n (%)	MIP (n = 30) n (%)	EM (n = 30) n (%)
Muy alto (74-85)	0	0 (0)	0 (0)
Alto (60-73)	2 (3)	2 (7)	0 (0)
Intermedio (46-59)	3 (5)	2 (7)	1 (3)
Bajo (32-45)	16 (27)	13 (43)	3 (10)
Muy bajo (18-31)	17 (28)	8 (27)	9 (30)
Azar (<17)	22 (37)	5 (13)	17 (57)

MIP: médicos internos de pregrado; EM: estudiantes de octavo semestre de medicina.

Tabla 3. Aptitud clínica por indicadores y semestre de estudio

Grupo	Indicadores, calificación máxima entre paréntesis					
	FR	DC	TR	CL	PR	Global
	(20)	(20)	(20)	(10)	(15)	(85)
MIP (n: 30)	7	9	6	3.5	9	35
Rango	(-6, 18)	(1, 18)	(-6, 16)	(-4, 10)	(-1, 13)	(-3, 65)
EM (n: 30)	3	8	3	1.5	3.5	14.5
Rango	(-9, 16)	(-3, 13)	(-3, 10)	(-5, 8)	(-5, 11)	(-2, 49)
p*	0.02	0.15	0.01	0.03	0.00	0.00

La tabla muestra las medianas y el rango de los puntajes obtenidos de la aptitud clínica en cada uno de los grupos señalados.

MIP: médicos internos de pregrado; EM: estudiantes de octavo semestre de medicina; FR: factores de riesgo; DC: diagnóstico clínico; TR: tratamiento; CL: contraindicaciones de lactancia; PR: pronóstico. *p ≤ 0.05, U de Mann-Whitney.

Tabla 4. Aptitud clínica por caso clínico y semestre de estudio

Grupo	Casos clínicos, calificación máxima entre paréntesis					
	MAST	GR	PH	RS	POB	Global
	(17)	(17)	(17)	(17)	(17)	(85)
MIP (n: 30)	3	5	6	7	10.5	35
Rango	(-1, 17)	(-2, 11)	(-8, 15)	(-5, 15)	(-3, 15)	(-3, 65)
OCT (n: 30)	0	2.5	0	4	7	14.5
Rango	(-9, 8)	(-3, 11)	(-8, 16)	(-3, 14)	(-2, 14)	(-2, 49)
p*	0.00	0.1	0.00	0.03	0.02	0.00

La tabla muestra las medianas y el rango de los puntajes obtenidos de la aptitud clínica en cada uno de los grupos señalados.

MIP: médicos internos de pregrado; EM: estudiantes de octavo semestre de medicina; MAST: mastitis; GR: grietas en el pezón; PH: prácticas hospitalarias; RS: rechazo al seno; POB: pobre producción de leche. *p ≤ 0.05, U de Mann-Whitney.

mientras que en el grupo de EM la mayoría se ubicó en respuestas al azar (57%).

Aptitud clínica por indicador y su relación con el semestre de estudio

En la **tabla 3** se observó que la mediana global del puntaje de AC para el grupo de MIP es mayor que la del grupo de EM (35 vs. 14.5, p < 0.01). De igual forma, las medianas del grupo de MIP fueron mayores que en el grupo de EM para los indicadores “factor

de riesgo” (p = 0.02), “tratamiento” (p < 0.01), “contraindicaciones” (p = 0.03) y “pronóstico” (p < 0.01); en el indicador “diagnóstico clínico” no hubo diferencia significativa entre MIP y EM (p = 0.15).

Aptitud clínica por caso clínico y su relación con el semestre de estudio

En la **tabla 4** se puede observar que las medianas fueron más altas en el grupo de MIP al comparar con las del grupo de EM para cuatro de los cinco

CC: “mastitis” ($p < 0.01$), “prácticas hospitalarias” ($p = <0.01$), “rechazo al seno materno” ($p = 0.03$) y “pobre producción de leche materna” ($p = 0.02$).

DISCUSIÓN

En el presente estudio se logró validar un instrumento que evalúa la AC en estudiantes de medicina sobre LM. Adicionalmente, los datos de esta investigación mostraron que, en la muestra estudiada, los MIP presentaron medianas más altas que los del grupo EM en la mayoría de los análisis (por indicador, por CC y global).

Es posible que los estudiantes del grupo de EM, al contar con menor conocimiento sobre lactancia materna en general, respondieran algunos de los reactivos al azar. Por ello, la mayoría se ubicó en ese grupo.

En principio estos parecerían resultados esperados, pues en octavo semestre los estudiantes aún no cursan las asignaturas de pediatría, ginecología y obstetricia ni tampoco han realizado su internado y rotaciones en hospitales, pero era necesario corroborar que efectivamente los estudiantes de semestres más avanzados cuenten con más conocimiento, lo cual constituye un aspecto positivo, pues se muestra que cuentan con alguna información sobre LM.

Por lo tanto, aunque lo anterior indica que existe cierta preparación en los últimos semestres sobre LM, esta no es suficiente, ya que las medianas de la AC aún son bajas en los estudiantes del grupo MIP, lo que muestra escasa habilidad para resolver un problema clínico relacionada con los CC de mayor frecuencia esperada en la práctica de la medicina general, que se incluyeron en el presente instrumento.

Con respecto a la consistencia interna, se aplicó la supresión de reactivos para mejorar la consistencia en el indicador “diagnóstico clínico”; sin embargo, la consistencia global del instrumento no mejoró, por lo que se optó por no eliminar ningún reactivo de dicho indicador. De esta manera se conservó la validez de contenido del instrumento, al ser la consistencia global adecuada.

Fortalezas del estudio

El instrumento que se diseñó es válido y consistente. Se logró medir la AC en dos grupos distintos de estudiantes. No existe un instrumento publicado previamente para evaluar AC sobre LM.

Limitaciones del estudio

El estudio se llevó a cabo durante el auge de la pandemia SARS-CoV-2, por lo que las sesiones presenciales no estaban permitidas. Por ello, el instrumento fue autoadministrado.

Aunque no se considera como una limitación el tamaño de muestra inicialmente buscó la participación de toda la generación de estudiantes, pero la pandemia limitó ampliamente las oportunidades de invitarlos presencialmente.

CONCLUSIONES

De acuerdo con la consistencia del instrumento, se puede contar con el mismo para evaluar la AC en estudiantes de medicina sobre el tema de LM. Además, podría aplicarse en cualquier institución educativa que ofrezca la licenciatura de MCP para encontrar áreas de mejora en el tema de LM.

Los resultados orientan hacia una revisión del programa de estudios de la licenciatura de MCP en el que la LM sea considerada de importancia alta en la salud de la díada madre-hijo.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- DAMT: Concepción, diseño, aplicación del instrumento, recolección de datos, análisis e interpretación de los datos, elaboración y revisión del manuscrito.
- HCA: Concepción, diseño, análisis e interpretación de los datos y revisión del manuscrito.
- MSG: Recolección de datos, análisis e interpretación de los datos, revisión del manuscrito.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno. 🔍

REFERENCIAS

1. Exclusive breastfeeding for six months best for babies everywhere [Internet]. Who.int; 2011 [citado 2024 enero 30]. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/15-01-2011-exclusive-breastfeeding-for-six-months-best-for-babies-everywhere>

2. Lodge CJ, Tan DJ, Lau MXZ, Dai X, Tham R, Lowe A, et al. Breastfeeding and asthma and allergies: a systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatr.* 2015;104(467):38-53. DOI:10.1111/apa.13132
3. Scholtens S, Wijga AH, Brunekreef B, Kerkhof M, Hoekstra MO, Gerritsen J, et al. Breast feeding, parental allergy and asthma in children followed for 8 years. The PIAMA birth cohort study. *Thorax.* 2009;64(7):604-9. DOI:10.1136/thx.2007.094938
4. Bowatte G, Tham R, Allen K, Tan D, Lau M, Dai X, et al. Breastfeeding and childhood acute otitis media: A systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatr.* 2015;104(467):85-95. DOI: 10.1111/apa.13151
5. Horta BL, Victora CG. Short-term effects of breastfeeding. A systematic review on the benefits of breastfeeding on diarrhoea and pneumonia mortality [Internet]. Who.int; 2013 [citado 2020 abril 2]. Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/95585/9789241506120_eng.pdf;sequence=1
6. Küçükçongar A, Oğuz A, Pınarlı FG, Karadeniz C, Okur A, Kaya Z, et al. Breastfeeding and Childhood Cancer: Is Breastfeeding Preventative to Childhood Cancer? *Pediatr Hematol Oncol.* 2015;32(6):374-81.
7. Amitay EL, Keinan-Boker L. Breastfeeding and childhood leukemia incidence: A meta-analysis and systematic review. *JAMA Pediatr.* 2015;169(6):e151025. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2015.1025
8. Cardwell CR, Stene LC, Ludvigsson J, Rosenbauer J, Cinek O, Svensson J, et al. Breast-feeding and childhood-onset type 1 diabetes: A pooled analysis of individual participant data from 43 observational studies. *Diabetes Care.* 2012;35(11):2215-2225. DOI: 10.2337/dc12-0438 2012
9. Horta BL, Loret De Mola C, Victora CG. Long-term consequences of breastfeeding on cholesterol, obesity, systolic blood pressure and type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatr.* 2015;104(467):30-37. DOI:10.1111/apa.13133
10. Yan J, Liu L, Zhu Y, Huang G, Wang PP. The association between breastfeeding and childhood obesity: A meta-analysis. *BMC Public Health.* 2014;14:1267. DOI:10.1186/1471-2458-14-1267
11. Brahm P, Valdés V. Beneficios de la lactancia materna y riesgos de no amamantar. *Rev Chil Pediatr.* 2017;88(1):07-14. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062017000100001>.
12. Horta BL, Loret De Mola C, Victora CG. Breastfeeding and intelligence: A systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatr.* 2015;104(467):14-9. DOI:10.1111/apa.13139
13. Krol KM, Grossmann T. Psychological effects of breastfeeding on children and mothers. *Bundesgesundheitsbl.* 2018;61(8):977-985. DOI:10.1007/s00103-018-2769-0
14. Del Ciampo LA, Del Ciampo IRL. Breastfeeding and the benefits of lactation for women's health. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2018;40(6):354-9. DOI:10.1055/s-0038-1657766
15. Victora CG, Bahl R, Barros AJD, França GVA, Horton S, Krasevec J, et al. Breastfeeding in the 21st century: Epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *Lancet.* 2016;387(10017):475-90. DOI:10.1016/S0140-6736(15)01024-7
16. Chowdhury R, Sinha B, Sankar MJ, Taneja S, Bhandari N, Rollins N, et al. Breastfeeding and maternal health outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatr.* 2015; 104(467):96-113. DOI:10.1111/apa.13102
17. Rameez RM, Sadana D, Kaur S, Ahmed T, Patel J, Khan MS, et al. Association of Maternal Lactation With Diabetes and Hypertension: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 2019 Oct 2;2(10):e1913401. DOI:10.1001/jamanetworkopen.2019.13401
18. Jonas W, Woodside B. Physiological mechanisms, behavioral and psychological factors influencing the transfer of milk from mothers to their young. *Horm Behav.* 2016;77:167-81. DOI:10.1016/j.yhbeh.2015.07.018
19. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018 Presentación de resultados [Internet]. Insp.mx; 2018 [citado 2020 enero 4]. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
20. Rollins NC, Bhandari N, Hajeerhoy N, Horton S, Lutter CK, Martines JC, et al. Why invest, and what it will take to improve breastfeeding practices? *Lancet.* 2016;387(10017):491-504. DOI:10.1016/S0140-6736(15)01044-2
21. Pérez-Escamilla R, Martínez JL, Segura-Pérez S. Impact of the Baby-friendly Hospital Initiative on breastfeeding and child health outcomes: a systematic review. *Matern Child Nutr.* 2016;12(3):402-417. DOI:10.1111/mcn.12294
22. Shaw SC, Devgan A. Knowledge of breastfeeding practices in doctors and nurses: A questionnaire-based survey. *Med J Armed Forces India.* 2018;74(3):217-219. DOI:10.1016/j.mjafi.2016.11.015
23. Estrategia nacional de lactancia materna 2014-2018. [Internet] Gob.mx. [citado 2020 enero 4]. Disponible en: http://cnegrs.salud.gob.mx/contenidos/descargas/SMP/ENLM_2014-2018.pdf
24. Viniegra-Velázquez L. La educación en nuestro tiempo: ¿competencia o aptitud? El caso de la medicina. Parte II PALABRAS CLAVE. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2017;74(4):309-17. <https://doi.org/10.1016/j.bmhmx.2016.08.004>.
25. Gómez-López VM, Rosales-Gracia S, García-Galaviz JL, Berrones-Sánchez KI. Grado de desarrollo de los componentes de la aptitud clínica en pregrado de Cardiología. *Inv Ed Med.* 2017;6(24):255-9. DOI: 10.1016/j.riem.2017.01.003
26. Losada-Guerra JL, Socías-Barrientos Z, Delgado-Juan I, Boffill-Corales AM, Rodríguez-Ramos JF. El razonamiento clínico con enfoque didáctico. *MediSan.* 2016;20(2):242-252.
27. Viniegra-Velázquez L. La educación en nuestro tiempo: ¿competencia o aptitud? El caso de la medicina. Parte I. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2017;74(2):164-72. <https://doi.org/10.1016/j.bmhmx.2016.08.003>
28. Cobos- Aguilar H, Pérez-Cortés P, Mendoza-Villalba JL, García-Gómez S, Álvarez-Longoria JA, Hernández-Portales JA, et al. Aptitud clínica final en internado de pregrado en sedes hospitalarias en Nuevo León. *Inv Ed Med.* 2019;8(32):89-99. <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2019.32.18150>
29. Ochoa-Castro CE, Cobos-Aguilar H, Pérez-Cortés P, Marroquín-Cardona M de los Á, Gómez-Sánchez MM. Aptitud

- clínica en la interpretación de electrocardiograma en una muestra de médicos becarios. *Inv Ed Med.* 2014;3(9):9-15.
30. Urrutia-Egaña M, Barrios-Araya S, Gutiérrez-Núñez M, Mayorga-Camus M. Métodos óptimos para determinar validez de contenido. *Revista Cubana de Educación Médica Superior.* 2014;28(3):547-558.
 31. George-Reyes CE, Trujillo-Liñan L. Aplicación del Método Delphi modificado para la validación de un cuestionario de incorporación de las TIC en la práctica docente. *RIEE.* 2018;11(1):113-35. <https://doi.org/10.15366/riee2018.11.1.007>
 32. Pérez-Padilla R, Viniestra-Velázquez L. Método para calcular la distribución de las calificaciones esperadas por azar en un examen tipo falso, verdadero, no sé. *Rev Invest Clin.* 1989;41:375-9.

Modificación de las actividades académicas en estudiantes de medicina durante la pandemia por COVID-19

Abel Delgado-Fernández^{a,‡}, Karina Robles-Rivera^{b,*§}, Guadalupe Gómez-Gudiño^{a,Δ}, Sofia Carrasco-Contreras^{a,Φ}, Daniela Negrete-Hernández^{a,ℓ}, Katya Villalobos-Piñera^{a,◊}, Ana Elena Limón-Rojas^{c,Θ}, Guillermo Hideo Wakida-Kuzunoki^{d,¶}

Facultad de Medicina



Resumen

Introducción: La pandemia por COVID-19 impactó significativamente al mundo, cambió la forma en la que vivimos y aprendemos. La educación médica se vio particularmente afectada con la suspensión de actividades presenciales para la prevención de contagios. Como resultado, se desarrollaron e implementaron diversas modalidades y estrategias para adaptarse a la nueva situación.

Objetivo: Describir las actividades académicas y de evaluación en alumnos del quinto año de la carrera de Medicina durante de pandemia por COVID-19 en México.

Método: Se aplicó un cuestionario autoadministrado de

40 preguntas para recopilar información sobre las actividades académicas y de evaluación, llevadas a cabo por su institución educativa durante la pandemia. Las variables se describieron mediante la mediana, el rango intercuartílico, la frecuencia y la proporción. Se realizó la prueba de proporciones inmediato para evaluar diferencias entre sexo.

Resultados: De los 541 participantes, más del 80.0% reportó la interrupción de actividades del entrenamiento médico y quirúrgico, así como modificaciones en las rotaciones hospitalarias. Si bien el 86.9% llevó a cabo las actividades en línea, solo el 38.5% se sintió satisfecho con dicha experiencia. Los métodos de evaluación más

^a Coordinación de Evaluación, Secretaría de Enseñanza Clínica, Internado Médico y Servicio Social, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Mx., México.

^b Departamento de Investigación, Secretaría de Enseñanza Clínica, Internado Médico y Servicio Social, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Mx., México.

^c División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Mx., México.

^d Enseñanza Clínica, Internado Médico y Servicio Social, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Mx., México. ORCID ID:

[‡] <https://orcid.org/0009-0005-6697-5825>

[§] <https://orcid.org/0009-0005-3920-5980>

^Δ <https://orcid.org/0000-0002-1216-8770>

^Φ <https://orcid.org/0009-0002-4527-1536>

^ℓ <https://orcid.org/0009-0001-9855-7362>

[◊] <https://orcid.org/0009-0007-8073-6534>

^Θ <https://orcid.org/0000-0003-4017-2272>

[¶] <https://orcid.org/0000-0003-4465-9918>

Recibido: 22-febrero-2024. Aceptado: 26-abril-2024.

* Autora para correspondencia: Karina Robles Rivera. 3er piso, Edificio B, Facultad de Medicina, Circuito Interior, Ciudad Universitaria, Avenida, Universidad 3000, C.P. 04510, Cd. Mx., México. Correo electrónico: krobles@facmed.unam.mx Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

empleados fueron los exámenes, la participación en sesiones y el portafolio de evidencias. Además, se observó un aumento significativo en el promedio escolar durante el regreso a clases presenciales.

Conclusiones: Los resultados de este estudio describen los cambios necesarios que las instituciones académicas del área de la salud implementaron para adaptarse a la pandemia. La educación en línea e híbrida han abierto oportunidades para la innovación pedagógica y exploración de estrategias efectivas de aprendizaje y evaluación que permitan el desarrollo de competencias en los estudiantes del área de la salud a pesar de las condiciones epidemiológicas.

Palabras clave: *Estudiantes de medicina; educación médica; evaluación académica; COVID-19; México.*

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Modification of academic activities of medical students during the COVID-19 pandemic

Abstract

Introduction: The COVID-19 pandemic significantly impacted the world, changing how we live and learn. Medical education was particularly affected by suspending in-person activities to prevent infections. As a result, various modalities and strategies were developed and implemented to adapt to the new situation.

Objective: to describe the academic and evaluation activities of Medicine fifth-year medical students during the COVID-19 pandemic in Mexico.

Method: A self-administered questionnaire of 40 questions was applied to collect information about their educational institution's academic and evaluation activities during the pandemic. The variables were described using the median, interquartile range, frequency, and proportion. The immediate proportions test was performed to evaluate differences between sexes.

Results: Of the 541 participants, more than 80.0% reported interrupting medical and surgical training activities and modifying hospital rotations. Although 86.9% completed the activities online, only 38.5% felt satisfied with the experience. The most frequently used evaluation methods were exams, session participation, and a portfolio of evidence. In addition, a significant increase in the school average was observed during the return to in-person classes.

Conclusions: The results of this study demonstrate the necessary changes that academic institutions in the health area implemented to adapt to the pandemic. Online and hybrid education has opened opportunities for pedagogical innovation and for exploring effective learning and assessment strategies that allow the development of competencies in health students despite epidemiological conditions.

Keywords: *Medical students; medical education; academic evaluation; COVID-19; Mexico.*

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19 modificó en el mundo los estilos de vida, las costumbres, la convivencia, la comunicación, el trabajo, la enseñanza y la investigación, con el objetivo de disminuir el riesgo de contagio y de actuar de la mejor manera posible en el caso de una situación extraordinaria.

En México, el primer caso fue detectado el 27 de febrero de 2020, y para finales de agosto del 2023 se habían acumulado un total de 7'633,355 de casos confirmados y 334,336 defunciones¹.

Ante el alarmante aumento de casos y defunciones ocurridos durante la primera ola de COVID-19 en México (definida entre las semanas epidemiológicas 8 a la 39 del año 2020)², las comunidades educativas se hacían la pregunta: “¿aislarse o colaborar?”³, mientras que las escuelas y facultades de medicina suspendían sus actividades presenciales⁴, y los profesionales de la salud como médicos, enfermeras, odontólogos, veterinarios, entre otros, se vieron en la necesidad de modificar, suspender o limitar procedimientos electivos o no urgentes, así como im-

plementar medidas de seguridad y protocolos para disminuir el riesgo de contagio.

Con respecto a la participación asistencial por parte de los estudiantes de medicina durante la pandemia, fue necesario considerar los riesgos de contagio del SARS-CoV-2 y la escasez de equipo de protección personal. Además, se hizo hincapié en que los alumnos aún no son médicos, sino que se encuentran en formación, por lo que se decidió suspender su asistencia a las actividades en los diversos campos clínicos⁵, los cuales pasaban por un proceso de “reconversión” para brindar atención médica enfocada en dar respuesta a la emergencia sanitaria de acuerdo con la capacidad y la demanda de cada región del País⁶.

Previo a la pandemia, las necesidades en la educación médica se enfocaban en la innovación, en el uso y perfeccionamiento de habilidades en telemedicina, de informática biomédica, de educación a distancia mediada por tecnología, el uso de simuladores virtuales para desarrollar habilidades, entre otras⁷. Sin embargo, durante la pandemia se sumaron la necesidad del trabajo colaborativo⁸ y multidisciplinario para resolver problemas complejos, tales como los presentados durante dicho contexto epidemiológico, así como la importancia del cuidado de la salud mental⁹.

De igual manera, la evaluación educativa en los entornos médicos se vio afectada al tener que adaptarse a las circunstancias dadas por el distanciamiento social, que llevó a la búsqueda, desarrollo y empleo de la tecnología para su implementación a distancia¹⁰.

La incertidumbre generada por las condiciones epidemiológicas, así como, por la organización, planificación y puesta en marcha de la educación médica a distancia e híbrida, generó nuevos retos que complicaron, aún más, los esfuerzos y actividades de evaluación, lo que planteó la necesidad de su adaptación y el uso de diversas medidas capaces de asegurar la calidad, validez y confiabilidad de las estrategias e instrumentos empleados¹¹.

OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue describir las actividades académicas y de evaluación de los alumnos del quinto año de la Licenciatura de Médico Cirujano

durante la pandemia por COVID-19 en una facultad de Medicina en la Ciudad de México.

MÉTODO

Diseño del estudio y población

Este trabajo consistió en un estudio transversal de tipo descriptivo. La muestra no probabilística se conformó por 541 estudiantes que cursaban el quinto año de la Licenciatura de Médico Cirujano. Los criterios de inclusión fueron encontrarse inscritos en dicho ciclo escolar y aceptar participar en el estudio. Para el reclutamiento, se realizó la invitación previa a la aplicación del examen bimestral de dicho Departamento.

Instrumento

Se aplicó un cuestionario estructurado, autoadministrado a través de la plataforma de GoogleForms conformado por 40 preguntas cerradas de opción múltiple, validado por un equipo de académicos y médicos pasantes del área de evaluación e investigación de la Facultad de Medicina, quienes analizaron el contenido y la redacción de este.

En el instrumento se agregaron preguntas con respecto a la interrupción, modificación, modalidad y métodos empleados para continuar con las actividades académicas y de evaluación durante el periodo de confinamiento por la pandemia de COVID-19. También se interrogó el promedio escolar de la licenciatura antes (primer año) y durante la pandemia (segundo y tercer año), así como en el regreso a actividades presenciales (cuarto año de la licenciatura).

Además, debido al impacto en la salud mental por la pandemia de COVID-19, se incluyeron preguntas con respecto al autoreporte de ansiedad, depresión e insomnio, así como el uso de tratamiento médico para dichos problemas.

Análisis estadístico

La evaluación de la normalidad de los datos para las variables cuantitativas se realizó a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov (valor $p < 0.05$ se considera distribución no normal).

Para la descripción de las variables cuantitativas sin distribución normal se emplearon la mediana ($p50$) y el rango intercuartil (RIQ). Además, se uti-

Tabla 1. Características generales de los participantes

	Características (n, %)	Total (n = 541)
Sexo	Mujeres	362 (66.9)
	Hombres	179 (33.1)
Edad	<23 años	163 (30.1)
	23-24 años	307 (56.8)
	>24 años	71 (13.1)

lizaron la frecuencia y la proporción (%) para las variables cualitativas.

Se realizó la prueba de proporciones inmediato para evaluar las diferencias en el impacto de las actividades académicas y de evaluación entre mujeres y hombres, así como, las diferencias entre la prevalencia de problemas de salud.

Los promedios escolares se categorizaron de acuerdo con la ocurrencia de la pandemia por COVID-19, es decir, el primer año se categorizó como “Antes de la pandemia”, el segundo y tercer años como “Durante la pandemia”, y el cuarto año como “Regreso a actividades presenciales”.

Para evaluar las diferencias entre las medianas de los promedios escolares entre mujeres y hombres se empleó la prueba de suma de rangos de Wilcoxon. Además, para evaluar las diferencias entre las categorías de promedio escolar (“Antes de la pandemia” vs “Durante la pandemia”, “Antes de la pandemia” vs “Regreso a actividades presenciales”, y “Durante la pandemia” vs “Regreso a actividades presenciales”) se realizó la prueba signed-rank de Wilcoxon para muestras pareadas.

El nivel de significancia estadística se fijó en $p < 0.05$. Todos los análisis estadísticos se realizaron con Stata 14.2 (StataCorp, College Station, TX).

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los estudiantes tuvieron acceso al consentimiento informado previo a contestar el cuestionario del estudio. En el consentimiento se describió el objetivo, la descripción del contenido del cuestionario, el tiempo estimado para su resolución, así como la confidencialidad, el uso y el resguardo de sus datos personales y la libre decisión de participar o no en el estudio sin que esto afectara la relación con la institución educativa, respetando el principio ético de autonomía.

RESULTADOS

De los 541 estudiantes de quinto año de la Licenciatura de Médico Cirujano que aceptaron participar, la mayoría fueron mujeres (66.9%) y más de la mitad de los participantes tuvieron una edad entre los 23 y 24 años (56.8%), tal como se aprecia en la **tabla 1**.

Con respecto al desarrollo de las actividades académicas de los estudiantes, el 89.3% reportó la interrupción del entrenamiento quirúrgico y el 84.1% del clínico, lo cual resultó en el 60.3% de los casos, en la prolongación de estos. Además, casi todos los encuestados reportaron modificaciones en las rotaciones hospitalarias (95.2%), y más de la mitad (54.3%) en el programa académico de alguna asignatura (**tabla 2**).

Durante la pandemia, la modalidad empleada con mayor frecuencia para llevar a cabo las actividades académicas y de evaluación fue en línea (86.9%); sin embargo, únicamente el 38.5% refirió haberse sentido satisfecho con esta.

Con respecto a los métodos y aplicación de instrumentos de evaluación durante la pandemia por COVID-19, se observó que los más frecuentes fueron el examen (96.3%), la participación en las sesiones (77.1%) y el portafolio de evidencias (76%), tal como se muestra en la **tabla 3**. Sin embargo, más de la mitad de los estudiantes presentaron problemas de conexión a internet durante la realización de las evaluaciones en línea y solamente un cuarto de ellos pudo establecer comunicación con la facultad en caso de presentar algún problema, en tiempo real.

En cuanto a los promedios escolares categorizados de acuerdo con la ocurrencia de la pandemia según el año que cursaban los alumnos (**tabla 4**) se observó que el menor fue obtenido “Antes de la pandemia” (p50 8.5 puntos), así como su aumento progresivo “Durante la pandemia” (p50 9.0 puntos), y en el “Regreso a actividades presenciales” (p50

Tabla 2. Modificación de las actividades académicas durante la pandemia de COVID-19

Modificaciones en actividades académicas (n, %)	Total (n = 541)	Mujeres (n = 362)	Hombres (n = 179)	Valor p*
Interrupción de entrenamiento clínico	455 (84.1)	302 (83.4)	153 (83.4)	1.0000
Interrupción de entrenamiento quirúrgico	483 (89.3)	330 (91.2)	153 (85.5)	0.0435
Prolongación de adiestramiento clínico	326 (60.3)	217 (59.9)	109 (60.9)	0.8231
Modificación de rotaciones hospitalarias	515 (95.2)	346 (95.6)	169 (94.4)	0.5389
Modificación del programa académico	294 (54.3)	201 (55.5)	93 (52.0)	0.4419
Modalidad en la que se impartieron la mayoría de las actividades de educación y evaluación durante la pandemia				
Híbrida	62 (11.5)	33 (9.1)	29 (16.2)	0.0147
En línea	470 (86.9)	323 (89.2)	147 (82.1)	0.0215
Presencial	9 (1.7)	6 (1.7)	3 (1.7)	1.0000
Satisfacción con la modalidad empleada	208 (38.5)	124 (34.3)	84 (46.9)	0.0046

*Se realizó la prueba de proporciones inmediato para evaluar diferencias entre mujeres y hombres.

Tabla 3. Características de los métodos de evaluación durante la pandemia de COVID-19

Características de las evaluaciones realizadas durante la pandemia de COVID-19	Total (n = 541) n (%)	Mujeres (n = 362) n (%)	Hombres (n = 179) n (%)	Valor p*
Principal(es) método(s) de evaluación durante la pandemia				
Examen	521 (96.3)	346 (95.6)	175 (97.8)	0.2005
Participación	417 (77.1)	294 (81.2)	123 (68.7)	0.0011
Portafolio de evidencias	411 (76.0)	284 (78.5)	127 (71.0)	0.0546
Autoevaluación	178 (32.9)	124 (34.3)	54 (30.2)	0.3397
Ensayo	165 (30.5)	106 (29.3)	59 (33.0)	0.3792
Evaluación de pares	78 (14.4)	52 (14.4)	26 (14.5)	0.9752
Facilidad de realizar evaluaciones en línea	153 (28.3)	92 (25.4)	61 (34.1)	0.0345
Problemas de conectividad a internet durante las evaluaciones en línea	332 (61.4)	229 (63.3)	103 (57.6)	0.2000
Comunicación con la facultad en caso de algún problema en tiempo real durante las evaluaciones en línea	135 (25.0)	93 (25.7)	42 (23.5)	0.5780

*Se realizó la prueba de proporciones inmediato para evaluar diferencias entre mujeres y hombres.

Tabla 4. Cambio en los promedios escolares antes, durante y después de la pandemia de COVID-19

Promedio escolar (p50, p25-p75)	Total (n = 541)	Mujeres (n = 362)	Hombres (n = 179)	Valor p
Antes de la pandemia ¹	8.5 (8.1 - 8.9)	8.5 (8.1 - 8.9)	8.7 (8.3 - 8.9)	0.0149*
Durante la pandemia ²	9.0 (8.7 - 9.2)	9.0 (8.7 - 9.2)	9.0 (8.7 - 9.2)	0.0843*
Regreso a actividades presenciales ³	9.2 (9.1 - 9.4)	9.2 (9.1 - 9.4)	9.3 (9.1 - 9.4)	0.2748*

¹Antes de la pandemia: primer año de la licenciatura.

²Durante la pandemia: segundo y tercer año de la licenciatura.

³Regreso a actividades presenciales: cuarto año de la licenciatura.

*Se realizó la prueba de proporciones inmediato para evaluar diferencias entre mujeres y hombres.

9.2 puntos), lo cual se mantuvo al estratificar por sexo, mostrando diferencias estadísticamente significativas en el obtenido por hombres “Antes de la pandemia” (valor p <0.05). También, se observó un

cambio (delta) del promedio escolar de 0.38 puntos entre el promedio obtenido “Antes de la pandemia” y “Durante la pandemia”, y 0.27 puntos “Durante la pandemia” y “Regreso a actividades presenciales”.

Tabla 5. Autorreporte de problemas de salud mental en los participantes

Problemas de salud mental	Total (n = 541) n (%)	Mujeres (n = 362) n (%)	Hombres (n = 179) n (%)	Valor p
Ansiedad	422 (78.0)	300 (82.9)	122 (68.2)	0.0001
Tratamiento médico	96 (19.1)	65 (19.3)	31 (18.8)	0.8894
Depresión	249 (46.0)	178 (49.2)	71 (39.7)	0.0370
Tratamiento médico	85 (17.9)	66 (20.4)	19 (12.4)	0.0219
Insomnio	305 (56.4)	217 (59.9)	88 (49.2)	0.0182
Tratamiento médico	46 (9.5)	30 (9.1)	16 (10.5)	0.6024

*Se realizó la prueba de proporciones inmediato para evaluar diferencias entre mujeres y hombres.

Por último, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las medianas del promedio obtenido “Antes de la pandemia” y “Durante la pandemia”, “Antes de la pandemia” y “Regreso a actividades presenciales”, así como “Durante la pandemia” y “Regreso a actividades presenciales” (valor $p < 0.001$) (datos no mostrados).

Finalmente, se interrogó con respecto a la prevalencia de problemas de salud mental durante la pandemia (tabla 5) y el 78.0% reportó haber padecido ansiedad, el 46.0% depresión y 56.4% insomnio, siendo en todos los casos mayor la frecuencia en las mujeres (valor $p < 0.05$).

DISCUSIÓN

Nuestros resultados describen el impacto en las actividades escolares y de evaluación en los estudiantes de medicina durante la pandemia por COVID-19. Este evento epidemiológico afectó al personal de la salud en sus actividades escolares y asistenciales hospitalarias, lo cual puso a prueba las habilidades de adaptación de los sistemas de salud y educativo médico.

En nuestro estudio observamos que la respuesta al estado de emergencia en la educación médica fue variada con grandes modificaciones de los escenarios presenciales de enseñanza a modalidad en línea (86.9%), de rotaciones (95.0%) y modificaciones en los programas académicos (95.2%) por la premura de finalizarlos. Lo anterior en un ambiente a distancia donde alumnos y docentes hicieron su mejor esfuerzo para adaptarse a herramientas digitales, la formación docente a distancia y a la “brecha digital” que ya era un tema pendiente antes de la pandemia. En una revisión sistemática de 18 artículos se observó

que todas las universidades cambiaron la modalidad de las actividades para hacerlas en línea, a través de las clases, aula invertida, sesiones interactivas, videotutoriales, seminarias, aprendizaje basado en problemas y sesiones de laboratorio¹². Es decir, las instituciones educativas tuvieron que adaptarse de acuerdo con la disponibilidad de recursos, así como acceso a las nuevas tecnologías, con respecto a los métodos empleados para continuar los ciclos académicos y no suspenderlos ante el estado de emergencia presentado.

Los participantes de nuestra encuesta reportaron que las actividades educativas fueron modificadas, en la mayor parte, a la modalidad en línea (86.9%) y, en menor porcentaje, fueron híbridas, sobre todo al inicio y durante la pandemia; sin embargo, la satisfacción de estas fue muy baja (38.5%). Aziz y cols. reportaron como actividad que sustituyó al modelo presencial, la telemedicina y las conferencias educativas en actividades quirúrgicas, y casi la mitad de los médicos residentes reportaron sentirse inseguros con respecto a su formación académica¹³.

Debido a los continuos cambios realizados en los programas académicos de las instituciones educativas, existen resultados contradictorios con respecto al desempeño académico de los estudiantes de medicina durante la pandemia. En nuestro estudio observamos que el promedio escolar aumentó durante el periodo de la pandemia, es decir, mientras se realizaban las actividades en línea, y fue aún mayor al regreso de las actividades presenciales (valor $p < 0.001$). Sin embargo, en una revisión de 24 artículos se observó que, en tres de ellos, los estudiantes obtuvieron menores calificaciones durante la pandemia, en contraste con otros tres en los que se presen-

taron mayores calificaciones. Además, observaron que algunos factores que afectaron el desempeño incluyeron la calidad del sueño, motivación, estrés, ansiedad, y actitud con respecto a las clases en línea, entre otros¹⁴.

La pandemia por COVID-19 tuvo también un impacto significativo en los métodos de evaluación empleados en los estudiantes de medicina. En nuestro estudio se observó que el examen, la participación en las clases y el portafolio de evidencias fueron los métodos más empleados. Sin embargo, se ha reportado una gran variedad con respecto a las herramientas de evaluación formativa (asistencia a clases, tareas, discusión de casos, realimentaciones después de los exámenes) y sumativa (exámenes clínicos objetivos estructurados, preguntas de opción múltiple, preguntas de respuesta corta, portafolios, y examen a libro abierto, entre otros) empleadas durante este periodo¹².

Con respecto al tema de la evaluación, que en la mayoría de los casos ha sido punitiva y dogmática, las herramientas en informática biomédica y en línea han abierto un abanico de posibilidades para llevar a cabo una evaluación más justa y variada. Estos resultados, sin duda, exponen la gran necesidad de una adecuada y actualizada formación docente, asesorías por expertos, el ofrecimiento de recursos y herramientas para la docencia a distancia, capacitación en evaluación mediada por la tecnología y todo en lo material digital, multimedia y aplicaciones como instrumentos de ayuda para lograr la profesionalización docente.

En cuanto a diferencias con respecto al sexo, encontramos mayor satisfacción con la modalidad empleada, tanto en actividades educativas y de evaluación entre los hombres, lo cual podría ser explicado por la facilidad que reportaron para su realización. En la actualidad, no hay información al respecto, en estudiantes del área de salud ni en el nivel universitario. Sin embargo, estas diferencias tienen que ser tomadas con precaución y vistas como un parteaguas para la realización de investigación que ayude a lograr un mejor entendimiento de este fenómeno, así como de los retos que el empleo de dichas modalidades pueden representar en los estudiantes, con el objetivo de promover del uso de herramientas y recursos adecuados para mejorar el desempeño académico.

Finalmente, observamos una prevalencia mayor de ansiedad, depresión e insomnio en los participantes durante la pandemia de COVID-19, en comparación a lo reportado en la literatura. En una revisión sistemática y metaanálisis que incluyó 201 estudios en estudiantes de medicina, se encontró una prevalencia de depresión del 41.0%, ansiedad 38.0%, desórdenes del sueño del 52.0%, y en todos los casos, las mujeres fueron las más afectadas¹⁵. En otros estudios entre estudiantes universitarios, de medicina y de enfermería, se han reportado prevalencias menores de ansiedad (desde el 32.0% hasta el 54.2%), depresión (33.6% hasta el 52.0%) y problemas con el sueño (27.0%)¹⁶. Además, resulta importante señalar que en nuestro estudio encontramos mayor autorreporte de problemas de salud mental (ansiedad, depresión e insomnio) en mujeres, en comparación con los hombres. Estos resultados concuerdan con lo que se ha descrito al respecto, tanto en población adulta como en estudiantes universitarios, lo cual sugiere que el impacto en la salud mental durante la pandemia fue mayor en las mujeres¹⁷⁻²⁰. Es importante recalcar que los problemas de salud mental son complejos²¹ y multifacéticos²², por lo que su frecuencia puede variar enormemente entre individuos y poblaciones. Algunos factores que pueden contribuir a que los estudiantes de nuestro estudio reporten más altas prevalencias pueden ser aquellos asociados con la estructura de la institución educativa y médica en la que se encuentran, relaciones personales, condiciones socioeconómicas²³ y las actitudes culturales con respecto a la salud mental²⁴. Es necesario un mayor número de estudios en población mexicana de estudiantes de medicina para identificar los factores que aumentan el riesgo a padecer problemas de salud mental para la implementación de diversas estrategias y acciones que permitan su prevención, diagnóstico y tratamiento.

Todo lo anterior ofrece oportunidades de mejora dentro de las instituciones educativas y en la planeación de los programas académicos. La pandemia mostró la necesidad de una formación médica con enfoque educativo interdisciplinar y transdisciplinar, basada en competencias, además de resaltar los desafíos con respecto a la brecha digital, la necesidad de formación y capacitación docente, así como de adaptación a nuevas formas de enseñanza y eva-

luación que puedan dar respuesta a los problemas actuales. Aprovechar las experiencias y estrategias implementadas durante la pandemia, como la hibridación de la educación y evaluación, optimizará la facilidad y la accesibilidad al aprendizaje autodirigido.

Entre las principales limitaciones de este análisis se encuentran la ausencia de preguntas que intervinieron con el aumento en el promedio escolar, así como con la baja satisfacción con la modalidad en la que se llevaron a cabo las actividades educativas. Además, debido a que el objetivo principal del estudio no fue la estimación de la prevalencia de problemas de salud mental, de manera exploratoria y por la importancia del tema en el contexto de la pandemia por COVID-19, se incluyeron preguntas con respecto al autorreporte de la presencia de depresión, ansiedad e insomnio, así como el uso de tratamiento médico, por lo que una limitación es la falta de empleo de un instrumento validado para su tamizaje. Si bien reconocemos que las preguntas de autorreporte no ofrecen el mismo nivel de rigor psicométrico que los instrumentos validados, pueden ofrecer información valiosa con respecto a la exploración de fenómenos en materia de salud mental. Finalmente, la aplicación de preguntas para el autorreporte de datos, puede traer consigo el sesgo de memoria, lo cual pudo acontecer al interrogar sobre los promedios escolares de los años anteriores.

CONCLUSIONES

Nuestros resultados reflejan la capacidad de la educación médica para adaptarse a situaciones imprevisibles de manera rápida, a través de nuevos modelos de enseñanza y evaluación, mediante las modalidades en línea, híbrido o presencial con las medidas de seguridad necesarias.

La necesidad imperiosa de adaptación aceleró el desarrollo y la adaptación a las nuevas tecnologías en la educación médica, lo que promovió la adquisición de habilidades digitales que permitieron una mayor flexibilidad en el aprendizaje, con el empleo de herramientas en línea y simuladores virtuales, lo que fue y seguirá siendo de vital importancia para la adquisición de las habilidades clínicas.

El sistema educativo debe reconocer, evaluar y mejorar las estrategias, métodos y actividades de emergencia empleadas durante la pandemia, y ac-

tualizar la educación médica con una adecuada planeación didáctica empleando recursos en línea y sus herramientas informáticas. Todos estos aprendizajes han llevado a una reconsideración de las prácticas educativas realizadas antes de la pandemia y a un impulso hacia la innovación y la mejora continua en el ámbito educativo. La pandemia ha actuado como un catalizador para el cambio y la evolución en la forma en que se concibe y se implementa la educación médica.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- ADF: Diseño del estudio, organización logística para aplicación del instrumento, discusión de resultados, revisión de manuscrito para su publicación.
- KRR: Diseño del estudio, análisis de datos, discusión de resultados, elaboración de manuscrito para su publicación.
- GGG: Elaboración de instrumento y revisión del manuscrito.
- SCC: Organización logística para aplicación del instrumento.
- DNH: Organización logística para aplicación del instrumento.
- KVP: Organización logística para aplicación del instrumento.
- AELR: Organización logística para aplicación del instrumento y revisión del manuscrito.
- GHWK: Organización logística para aplicación del instrumento y revisión del manuscrito.

AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes que accedieron a responder este cuestionario.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno. 🔍

REFERENCIAS

1. Secretaría de Salud. Datos Abiertos. 2023. Dirección General de Epidemiología. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/datos-abiertos-152127>

2. Secretaría de Salud. Informe Integral de COVID-19 en México. Número 03-2022. Disponible en: https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2022/02/Info-03-22-Int_COVID-19_16feb22.pdf
3. Sánchez Mendiola M. Educación médica y la pandemia: ¿aislarse o colaborar? *Inv Ed Med*. 2020;(35):5-7. <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2020.35.20238>
4. Abreu-Hernández LF, León-Bórquez R, García-Gutiérrez JF. Pandemia de COVID-19 y educación médica en Latinoamérica. *FEM*. 2020;23(5):237. <https://dx.doi.org/10.33588/fem.235.1088>
5. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. COMUNICADO A LA FACULTAD DE MEDICINA. 2020. Disponible en: <https://seciss.facmed.unam.mx/index.php/2020/03/17/comunicado-importante-de-la-facultad-de-medicina-de-la-unam-16-3-2020/>
6. Gobierno de México. Lineamiento de Reversión Hospitalaria. Secretaría de Salud. 2020. Disponible en: <https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/04/Documentos-Lineamientos-Reversion-Hospitalaria.pdf>
7. Yasser NBM, Tan AJQ, Harder N, Ashokka B, Chua WL, Liaw SY. Telesimulation in healthcare education: A scoping review. *Nurse Educ Today*. 2023;126:105805. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105805>
8. Mennin S. Ten Global Challenges in Medical Education: Wicked Issues and Options for Action. *Med Sci Educ*. 2021;31(S1):17-20. <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01404-w>
9. Mittal R, Su L, Jain R. COVID-19 mental health consequences on medical students worldwide. *J Community Hosp Intern Med Perspect*. 2021;11(3):296-298. <https://doi.org/10.1080/20009666.2021.1918475>
10. Monaghan AM. Medical Teaching and Assessment in the Era of COVID-19. *J Med Educ Curric Dev*. 2020;7:238212052096525. <https://doi.org/10.1177/2382120520965255>
11. Papapanou M, Routsis E, Tsamakis K, Fotis L, Marinos G, Lidoriki I, et al. Medical education challenges and innovations during COVID-19 pandemic. *Postgrad Med J*. 2022;98(1159):321-327. <https://doi.org/10.1136/postgrad-medj-2021-140032>
12. Machado MH, Paredes S, Ribeiro L. COVID-19 impact on the assessment methodology of undergraduate medical students: a systematic review of the lessons learned. *Front Educ*. 2023;8:1304596. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1304596>
13. Aziz H, James T, Remulla D, Sher L, Genyk Y, Sullivan ME, et al. Effect of COVID-19 on Surgical Training Across the United States: A National Survey of General Surgery Residents. *J Surg Educ*. 2021;78(2):431-9. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2020.07.037>
14. Istadi Y, Raharjo TJ, Azam M, Mulyono SE. Academic Performance in Medical Education During the COVID-19 Pandemic: A Scoping Review. *Adv Med Educ Pract*. 2022;13:1423-1438. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S383274>
15. Peng P, Hao Y, Liu Y, Chen S, Wang Y, Yang Q, et al. The prevalence and risk factors of mental problems in medical students during COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord*. 2023;321:167-81. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.10.040>
16. Chumakov E, Petrova N, Mamatkhodjaeva T, Ventriglio A, Bhugra D. The impact of covid-19: Anxiety, depression, and wellbeing among medical students. *Int J Soc Psychiatry*. 2022;68(6):1270-6. <https://doi.org/10.1177/00207640221121717>
17. Mercy Idowu O, Gloria Adaramola O, Samson Aderounmu B, Delight Olugbamigbe I, Ezekiel Dada O, Christopher Osifeso A, Peter Ogunnubi O, Ololade Odukoya O. A gender comparison of psychological distress among medical students in Nigeria during the Coronavirus pandemic: a cross-sectional survey. *Afr Health Sci*. 2022;22(1):541-550. <https://doi.org/10.4314/ahs.v22i1.63>
18. Prowse R, Sherratt F, Abizaid A, Gabrys RL, Hellemans KGC, Patterson ZR, McQuaid RJ. Coping With the COVID-19 Pandemic: Examining Gender Differences in Stress and Mental Health Among University Students. *Front Psychiatry*. 2021;12. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.650759>
19. Vallières F, Murphy J, McBride O, Shevlin M, Gilmore B, Travers Á, Nolan A, Butter S, Karatzias T, Bentall R, Hyland P. The role of psychosocial factors in explaining sex differences in major depression and generalized anxiety during the COVID-19 pandemic. *BMC Public Health*. 2022;22(1):1563. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13954-8>
20. Ye J, Ren Z. Examining the impact of sex differences and the COVID-19 pandemic on health and health care: findings from a national cross-sectional study. *JAMIA Open*. 2022;5(3). <https://doi.org/10.1093/jamiaopen/ooac076>
21. Fried EI, Robinaugh DJ. Systems all the way down: embracing complexity in mental health research. *BMC Med*. 2020;18(1):205. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01668-w>
22. Häfner H. The multifaceted concept of mental disorder. *Fortschr Neurol Psychiatr*. 2019;87(12):685-694. <https://doi.org/10.1055/a-0624-9456>
23. Mirza AA, Baig M, Beyari GM, Halawani MA, Mirza AA. Depression and Anxiety Among Medical Students: A Brief Overview. *Adv Med Educ Pract*. 2021;12:393-398. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S302897>
24. Dyrbye LN, Thomas MR, Shanafelt TD. Medical Student Distress: Causes, Consequences, and Proposed Solutions. *Mayo Clin Proc*. 2005;80(12):1613-22. <https://doi.org/10.4065/80.12.1613>

Trayectorias académicas de tres generaciones de una licenciatura en Medicina durante la pandemia por COVID-19

Facultad de Medicina

Gabriela Bautista-Rodríguez^{a,†}, Teresa Imelda Fortoul^{b,*,§}

Resumen

Introducción: Al comportamiento de un grupo de estudiantes en algún establecimiento escolar desde el ingreso y hasta el egreso se le conoce como trayectorias académicas y se estudian con indicadores para predecir la eficiencia terminal e identificar estudiantes en riesgo. Diversos factores contextuales pueden afectar estas trayectorias.

Objetivo: Determinar el efecto de la pandemia por SARS-CoV-2 en las trayectorias académicas de los estudiantes de una licenciatura de medicina en una universidad pública.

Método: Estudio cuantitativo, no experimental, transversal, con un muestreo por conveniencia. Se obtuvo la información académica de todos los estudiantes que conformaron las cohortes 2016, 2017 y 2018. Mediante estadística descriptiva se obtuvieron los índices de: rendimiento académico, no acreditación, abandono, pro-

moción y tiempo curricular, y se realizó un estudio de regresión lineal simple para buscar la predicción de la variable eficiencia terminal a tiempo curricular.

Resultados: Se estudiaron 3,753 estudiantes, de estos 1,245, 1,265 y 1,243 pertenecieron a las cohortes 2016, 2017 y 2018. El 66% fueron mujeres y 34% hombres. El rendimiento académico global en una escala de 0 al 10 fue de 8.6, 8.7 y 8.9. El índice de no acreditación fue de 16% y el de promoción de 64% en la cohorte 2016, mayores que en las cohortes 2017 y 2018. El índice de abandono fue de 36%, 56% y 54%, respectivamente; 64% de los estudiantes logró el 100% de créditos en la cohorte 2016, 44% en la 2017 y 46% en la cohorte 2018. En las tres cohortes rendimiento académico y promoción predijeron la eficiencia terminal a tiempo curricular con un R cuadrado ajustado mayor de 0.75, que explicó más del 75% de la varianza ($p < 0.05$).

^a Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Mx., México.

^b Departamento de Biología Celular y Tisular, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Mx., México.

ORCID ID:

[†] <https://orcid.org/0000-0001-9350-0693>

[§] <https://orcid.org/0000-0002-3507-1365>

Recibido: 17-febrero-2024. Aceptado: 29-abril-2024.

* Autora para correspondencia: Teresa I. Fortoul. Departamento de Biología Celular y Tisular, edificio A 3^{er} piso, Facultad de Medicina, UNAM. Correo electrónico: fortoul@unam.mx

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Conclusiones: El rendimiento académico aumentó durante la pandemia por SARS-CoV-2 al igual que en otras licenciaturas de las ciencias de la salud, probablemente por la difícil evaluación de los ciclos básicos y de la competencia clínica. El aumento del índice de abandono pudo ser provocado por el contexto pandémico al afectar aspectos económicos, laborales, de condiciones de salud y emocionales. Es necesario el diseño de estudios cualitativos o mixtos que brinden explicaciones más amplias de este fenómeno.

Palabras clave: Trayectorias académicas; estudiantes de medicina; pandemia por SARS-CoV-2; COVID-19.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Three generations academic trajectories from a public medical school during the SARS-CoV-2 pandemic

Abstract

Introduction: The academic trajectory of a group of students from entry to graduation is known as their academic journey. To predict terminal efficiency and identify students at risk, indicators are used. However, various contextual factors may affect this trajectory.

Objective: This study aims to determine the effect of the SARS-CoV-2 pandemic on the academic trajectories of three batches of medical students from a public university.

Method: This is a retrospective, cross-sectional, non-experimental study that used convenience sampling to obtain academic information from students in the 2016, 2017, and 2018 cohorts. Descriptive statistics were used to ob-

tain indices of academic performance, non-accreditation, abandonment, promotion, and curricular time. Additionally, a simple linear regression study was conducted to predict the terminal efficiency at curricular time variable.

Results: A total of 3753 students were studied, with 1245, 1265, and 1243 belonging to the 2016, 2017, and 2018 cohorts, respectively. Of these, 66% were women and 34% were men. The overall academic performance, measured on a scale from 0 to 10, was 8.6, 8.7, and 8.9. The non-accreditation rate for the 2016 cohort was 16%, while the promotion rate was 64%, higher than in the 2017 and 2018 cohorts. The three cohorts had dropout rates of 36%, 56%, and 54%, respectively. In the 2016 cohort, 64% of students achieved 100% credits, while in 2017 and 2018, 44% and 46% of students achieved 100% credits, respectively. Academic performance and promotion predicted terminal efficiency at curricular time with an adjusted R squared greater than 0.75, which explained more than 75% of the variance ($p < 0.05$).

Conclusions: academic performance increased during the SARS-CoV-2 pandemic, as reported in other health sciences degrees. This may be due to the difficulties in evaluating basic cycles and clinical competence. The pandemic context may have contributed to the increase in the dropout rate by affecting economic, labor, health, and emotional aspects. To gain a more comprehensive understanding of this phenomenon, it is necessary to design qualitative or mixed studies.

Keywords: Academic trajectories; medical students; SARS-CoV-2 pandemic; COVID-19.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

Trayectorias académicas y sus indicadores

Las trayectorias académicas (TA) o trayectorias escolares pueden definirse como la cuantificación del comportamiento de un grupo de estudiantes durante su trayecto educativo en algún establecimiento escolar desde el inicio, durante la permanencia y hasta el egreso¹ en un tiempo determinado² y que

puede ser afectado por diversos factores. De acuerdo con Haas y Hadjar³, el tiempo de estudio de las TA debe ser de al menos 4 años.

Los estudios de TA se han realizado para predecir el comportamiento de un grupo de estudiantes a través de un programa educativo en momentos diferentes y la consiguiente eficiencia terminal⁴. No obstante, antes de conocer la eficiencia terminal de

un programa educativo, las TA permiten proponer estrategias de intervención al identificar a los estudiantes en riesgo.

Para conocer las TA de un grupo de estudiantes es necesario conocer indicadores que expliquen su comportamiento, ya sea este exitoso o no. Uno de estos indicadores es el rendimiento académico (RA) entendido como el resultado del aprovechamiento escolar de acuerdo con los objetivos escolares y que se representa por una calificación global obtenida a través de diversas evaluaciones⁵. El RA es una medida del aprendizaje del estudiante en el proceso formativo⁶.

Cuando el RA es insuficiente e impide al estudiante cubrir los parámetros establecidos por la institución desde una perspectiva operativa, se está ante otro indicador conocido como no acreditación (o reprobación) y este denota a los estudiantes que no acreditaron al menos una asignatura⁷.

Otro indicador es el abandono que es la situación que ocurre cuando el estudiante no logra sus metas educativas y por lo tanto no se inscribe al siguiente ciclo escolar, lo que lleva al rezago cuando, además, no hay inscripción a los ciclos subsiguientes⁸ y por lo tanto no logra titularse⁹.

Si el RA es satisfactorio el indicador que denota a la proporción de asignaturas o créditos que el estudiante logra promover¹ es el índice de promoción, que a su vez lleva a la eficiencia terminal entendida como la relación entre estudiantes que se inscriben a un programa educativo y los que logran el egreso¹⁰. La conclusión de estudios en el tiempo que estipula la institución es conocida como eficiencia terminal a tiempo curricular¹¹.

Importancia de estudiar las TA en estudiantes de medicina

En educación superior, a nivel internacional, se han estudiado los factores que afectan al desempeño de los estudiantes como las características sociodemográficas (sexo, etnicidad, origen social) lo que de acuerdo con Haas y Hadjar³ permite comprender y predecir las TA a través de modelos lineales que llevan a la comprensión del contexto.

En América Latina se han realizado estudios de TA en la Licenciatura de Medicina (LM) en países como Costa Rica, y algunos indicadores como deser-

ción en Perú⁹ o eficiencia terminal en Argentina¹², por poner algunos ejemplos.

En México, los estudios de TA cobraron importancia a partir de la década de los 80 y a partir de entonces instituciones de educación superior en estados como San Luis Potosí⁴, Veracruz, Sonora, Yucatán¹, han descrito métodos para cuantificar los indicadores que predicen el comportamiento escolar.

En licenciaturas de las ciencias de la salud y en la LM de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se han realizado estudios de TA para analizar cambios curriculares^{2,13}, abandono¹¹ y desempeño académico¹⁴, entre otros indicadores.

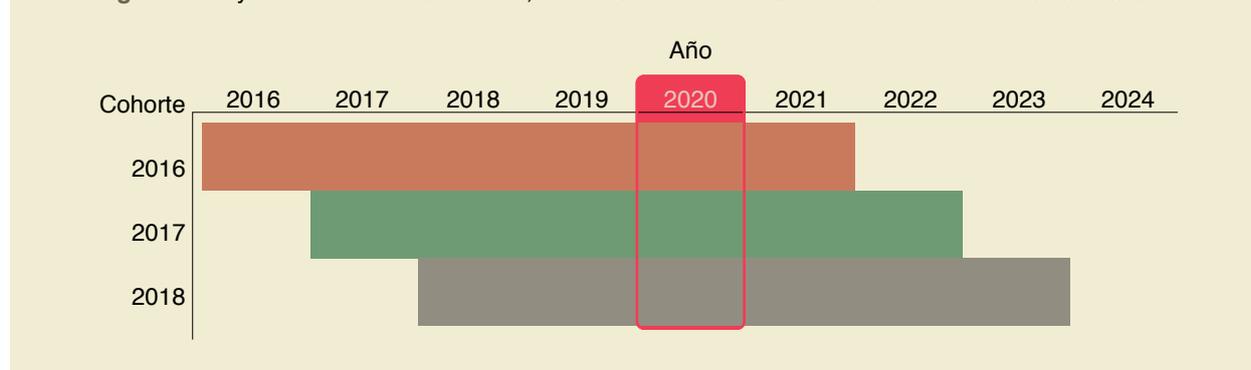
Pandemia por SARS-CoV-2 y las TA

La pandemia por SARS-CoV-2 afectó todos los niveles educativos. En la educación médica se recurrió a la educación remota de emergencia^{15,16}, es decir, se suspendieron clases presenciales y se impartieron en modalidad virtual, se suspendieron también las rotaciones y prácticas clínicas, lo que orilló a las escuelas y facultades de medicina a decidir estrategias educativas innovadoras¹⁷ para enfrentar la emergencia sanitaria.

El contexto pandémico afectó diferentes generaciones de estudiantes de medicina, algunos estudiantes se encontraban en fases finales o intermedias de su formación académica, y algunos cursaban los primeros años. En cualquier caso, es posible que la pandemia represente una grave amenaza a los indicadores de las TA al influir en el aprendizaje, el avance y el RA. Un estudio en Corea reportó disminución en el RA en estudiantes de medicina¹⁸ lo que a su vez puede ser causa de reprobación y deserción escolar y afectar la eficiencia terminal.

De lo anterior resulta relevante estudiar al factor pandémico que a partir del año 2020 ha incidido en los indicadores de las TA de diversas cohortes de estudiantes de la LM, por lo cual se propone la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las TA de tres generaciones de una LM durante la pandemia por SARS-CoV-2?

El objetivo general de este estudio es determinar el efecto de la pandemia por SARS-CoV-2 en las TA de los estudiantes de una licenciatura de medicina en una universidad pública.

Figura 1. Trayectorias académicas de 3,753 estudiantes de la Licenciatura de Medicina de la UNAM

MÉTODO

El contexto

La UNAM es la escuela de medicina más grande del país. Su modelo educativo está basado en asignaturas y orientado por competencias. Posee 3 ejes curriculares cuyas áreas del conocimiento son la biomédica, la clínica y la sociomédica/humanista^{2,19}. Su plan de estudios se compone de cuatro fases: la primera, constituida por los ciclos básicos que se cursan durante los dos primeros años; la segunda, constituida por los ciclos clínicos durante los semestres quinto a noveno; la tercera fase, de internado médico que se cursan durante los semestres décimo y undécimo; y la cuarta fase, de servicio social, se realiza durante los semestres doceavo y treceavo.

Actualmente se imparte el plan de estudios 2010, cuyo objetivo es formar médicos capaces y competentes para ejercer la medicina general de calidad¹⁹.

Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental, transversal, correlacional y de regresión lineal simple con un muestreo por conveniencia. Se incluyó la información de las TA de todos los estudiantes que conformaron las cohortes 2016, 2017 y 2018 que se encontraron en las bases de datos de la Dirección de Evaluación Educativa ahora Coordinación de Evaluación, Innovación y Desarrollo Educativos (CEI-DE) de la UNAM (ex Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia, CUAIEED)²⁰. Se excluyeron los estudiantes de los que no había información.

Se revisaron las TA de un total de 3,753 estudiantes, de los cuáles 1,245, 1,265 y 1,243 pertenecieron respectivamente a las cohortes 2016, 2017 y 2018

de la LM de la Facultad de Medicina de la UNAM (figura 1).

Para cada una de las cohortes mediante estadística descriptiva se obtuvieron los índices de las TA: RA medido por el promedio al final de la licenciatura; no acreditación medido por las asignaturas obligatorias reprobadas, pero al menos una aprobada; abandono que se obtuvo si el estudiante en algún punto de la LM después de acreditar alguna fase no se inscribió a la siguiente; promoción medido con el total de asignaturas obligatorias aprobadas y la eficiencia terminal a tiempo curricular que se obtuvo con el total de estudiantes que obtuvieron el 100% de créditos en el tiempo estipulado por el plan de estudios. Las bases de datos fueron analizadas con el paquete estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 25.

Análisis estadístico

Después del análisis descriptivo que consistió en la determinación de porcentajes por cada indicador, se realizó un estudio de regresión lineal simple para buscar la predicción de la variable eficiencia terminal a tiempo curricular acorde con el plan de estudios¹⁹ a partir de los índices de las TA.

Se obtuvo el coeficiente de correlación rho de Spearman debido al comportamiento no normal de los datos (Kolmogorov-Smirnov $p = 0.0001$) y se realizó el análisis de regresión lineal simple cuya variable dependiente (predicha) fue la eficiencia terminal a tiempo curricular, mientras que el RA, el índice de no acreditación, índice de abandono, y el índice de promoción fueron las variables independientes (predictoras).

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Toda la información de los estudiantes tomada en cuenta para esta investigación se manejó con estrictos principios de privacidad y confidencialidad, y no se usó ningún dato de identificación. Este estudio fue aprobado por el Comité de Investigación del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud de la UNAM (PMDCMOS/CE1/1/2024).

RESULTADOS

Hubo predominio del sexo femenino en las tres cohortes (66%), en contraste con un 34% del sexo masculino. El 72% residió en la Ciudad de México, mientras que el 25% en el Estado de México y el 2.3% en algún otro estado del país. El RA se obtuvo por el promedio global al final de la LM en una escala de calificación del 0 al 10.

Indicadores de las TA

Cohorte 2016

- **RA:** La media del RA fue de 8.6, con una desviación estándar (DS) de 0.95. El RA en la fase de ciclos básicos tuvo una media de 8.1 (DS = 0.66), en ciclos clínicos de 9.3 (DS = 0.26) y en internado médico de 8.8 (DS = 0.70).
- **No acreditación:** El 16.3% (203 estudiantes) no acreditaron de 1 a 8 asignaturas. Las asignaturas que tuvieron un mayor porcentaje de no acreditación fueron anatomía con un 16%, bioquímica y biología molecular (14.1%) y fisiología con un 3.1%.
- **Abandono:** En el primer año de la fase de ciclos básicos abandonó el 0.5% (6 estudiantes); en el segundo año, el 17.4% (217 estudiantes); en el quinto semestre, el 20.7% (258 estudiantes); en el sexto semestre, el 20.9% (260 estudiantes); en el séptimo semestre, el 21% (261 estudiantes); en el octavo semestre, el 22.6% (281 estudiantes); en el noveno semestre, el 22.6% (281 estudiantes), y para el internado médico, el abandono fue de 36%, acumulando un total de 441 estudiantes.
- **Promoción y eficiencia terminal a tiempo curricular:** El total de estudiantes que aprobaron las 55 asignaturas obligatorias fue del 64%, porcentaje que por consiguiente representó la variable eficiencia terminal a tiempo curricular acorde

al plan de estudios, ya que estos 800 estudiantes cumplieron con el 100% de créditos en el tiempo establecido.

Cohorte 2017

- **RA:** La media del RA fue de 8.7 (DS = 0.83). El RA en la fase de ciclos básicos tuvo una media de 8.2 (DS = 0.66), en ciclos clínicos de 9.3 (DS = 0.28) y en el internado médico fue de 8.8 (DS = 0.49).
- **No acreditación:** El 12.4% (155 estudiantes) no acreditó de 1 a 8 asignaturas durante la trayectoria académica. Las asignaturas que tuvieron un mayor porcentaje de no acreditación fueron anatomía con un 11.6%, bioquímica y biología molecular con un 10.1% y fisiología con un 2.5%.
- **Abandono:** En el primer año de la LM ningún estudiante abandonó sus estudios; en el segundo año el abandono fue de 12.9% (163 estudiantes); en el quinto semestre, de 16.2% (205 estudiantes); en el sexto y séptimo semestre, de 16.8% (212 estudiantes); en el octavo semestre fue de 19.7% (249 estudiantes); en el noveno semestre fue del 19.7% (249 estudiantes), y para el internado médico, el porcentaje fue de 56.4, acumulando en esta última fase de la LM un total de 713 estudiantes.
- **Promoción y eficiencia terminal a tiempo curricular:** 551 estudiantes aprobaron las 55 asignaturas obligatorias (44%), cifra que también representó la variable eficiencia terminal a tiempo curricular, ya que estos cumplieron con el 100% de créditos en el tiempo que establece el plan de estudios.

Cohorte 2018

- **RA:** El promedio global al final de la LM fue de 8.9 (DS = 0.65). El RA en la fase de ciclos básicos tuvo una media 8.3 (DS = 0.50), en ciclos clínicos de 9.4 (DS = 0.28) y en el internado médico de 8.8 (DS = 0.82).
- **No acreditación:** El 7.3% (90 estudiantes) no acreditó de 1 a 7 asignaturas durante la trayectoria académica. Las asignaturas que tuvieron un mayor porcentaje de no acreditación fueron anatomía con un 11.6%, bioquímica y biología molecular con un 10.1% y fisiología con un 2.5%.
- **Abandono:** En el primer año de la LM no se re-

Tabla 1. Datos sociodemográficos por cohorte

Generación		2016	2017	2018
n		1,245	1,265	1,243
Sexo	F	67%	64%	68%
	M	33%	36%	32%
Residencia	CDMX	71%	72%	74%
	EDOMEX	27%	25%	24%
	Otros	2%	3%	2%

Tabla 2. Índices de las trayectorias académicas por cohorte

Generación		2016	2017	2018
n		1,245	1,265	1,243
Rendimiento académico por fases	Básicos	8.1	8.2	8.3
	Clínicos	9.3	9.3	9.4
	Internado médico de pregrado	8.8	8.8	8.8
Rendimiento académico total	Promedio total	8.6	8.7	8.9
No acreditación	Obligatorias reprobadas	16%	12%	7%
Promoción	Obligatorias aprobadas (55)	64%	44%	46%
Abandono		36%	56%	54%
Tiempo curricular	100% créditos acordes con el plan de estudios	64%	44%	46%

gistró ningún abandono; en el segundo año el índice fue de 8% (99 estudiantes); en el quinto semestre, de 11% (137 estudiantes); en el sexto y séptimo semestre fue el 11.5% (143 estudiantes); en el octavo y noveno semestre, de 18.7% (232 estudiantes), y para el internado médico, el porcentaje fue de 54, acumulando hasta esta fase de la LM un total de 671 estudiantes.

- *Promoción y eficiencia terminal a tiempo curricular:* El 46% (568 estudiantes) aprobaron las 55 asignaturas obligatorias, cifra que también representó la variable eficiencia terminal a tiempo curricular, ya que estos cumplieron con el 100% de créditos en el tiempo que establece el plan de estudios.

En la **tabla 1** se resumen los datos sociodemográficos y en la **tabla 2** se observa el resumen de los índices de las TA por cohortes.

Análisis inferencial por cohorte

En la cohorte 2016, el índice de correlación de Spearman entre la variable eficiencia terminal a tiempo

curricular con el RA fue de 0.643, con la variable abandono fue de -0.9 , con la variable promoción fue de 0.9 , con la variable no acreditación fue de -0.6 y con la variable sexo masculino fue de 0.1 , todos estos índices con una significancia estadística menor a 0.05 . Las variables que en el modelo de regresión lineal mostraron un R cuadrado ajustado mayor fueron RA y promoción con valores de 0.809 y 0.993 que explicaron el 80 y 99% de la varianza variable dependiente respectivamente ($p = 0.00$).

Para la cohorte 2017, el índice de correlación de Spearman entre la variable eficiente terminal a tiempo curricular con el RA fue de 0.6 , con la variable abandono fue de -0.9 , con la variable promoción fue de 0.9 , con la variable no acreditación fue de -0.5 , todos estos índices con una significancia estadística menor a 0.05 . En el análisis de regresión lineal simple se obtuvo un R cuadrado ajustado de 0.824 con la variable RA y de 0.987 con la variable promoción lo que explicó el 82% y el 98% de la varianza variable dependiente ($p < 0.05$).

En la cohorte 2018, el índice de correlación de Spearman entre la variable eficiencia terminal a

Tabla 3. Coeficientes de correlación de Spearman y regresión lineal simple (R² ajustado)

	Cohorte / valor p	Rendimiento académico		Abandono		Promoción		No acreditación	
		rho de Spearman	R ² ajustado	rho de Spearman	R ² ajustado	rho de Spearman	R ² ajustado	rho de Spearman	R ² ajustado
Eficiencia terminal a tiempo curricular	2016	0.643	0.809	-0.966	0.573	0.999	0.993	-0.697	0.525
	p	0.000	ANOVA 0.000	0.000	ANOVA 0.000	0.000	ANOVA 0.000	0.000	ANOVA 0.000
	2017	0.605	0.824	-0.918	0.264	0.999	0.987	-0.57	0.493
		0.000	ANOVA 0.000	0.000	ANOVA 0.000	0.000	ANOVA 0.000	0.000	ANOVA 0.000
	2018	0.608	0.756	-0.922	0.257	0.996	0.979	-0.451	0.402
	p	0.000	ANOVA 0.000	0.000	ANOVA 0.000	0.000	ANOVA 0.000	0.000	ANOVA 0.000

VD: Eficiencia terminal a tiempo curricular; VI: Rendimiento académico, abandono, promoción, no acreditación.

tiempo curricular con el RA fue de 0.6, con la variable abandono fue de -0.9, con la variable promoción fue de 0.9, con la variable no acreditación fue de -0.4, todos estos índices con una significancia estadística menor a 0.05. Se obtuvo un R cuadrado ajustado de 0.756 y de 0.979 en la regresión lineal simple con las variables RA y promoción respectivamente, que explicó el 75% y el 97% de la varianza variable dependiente ($p < 0.05$). El resumen de las correlaciones y de las regresiones lineales de las tres cohortes se observa en la **tabla 3**.

DISCUSIÓN

El estudio de las TA aporta información que permite planear acciones futuras de acuerdo con los resultados que estos estudios arrojen. En este estudio se aprecia el efecto que el factor SARS-CoV-2 tuvo en el comportamiento de las generaciones afectadas por la pandemia y el cambio que ocurrió en las estrategias de enseñanza.

Aunque en Corea se reportó una disminución del RA durante la transición a la virtualidad por la pandemia en estudiantes de medicina¹⁸, en el presente estudio se observó que el índice de RA global aumentó en la cohorte 2017 con respecto a la cohorte 2016, así como en la cohorte 2018 con respecto a la cohorte 2017. Es posible que este incremento se haya debido a la virtualización de la educación médica, pues este dato concuerda con Garlisi-Torales et al.²¹, que hallaron que durante la pandemia, aumentó el RA de los estudiantes de medicina en una

Universidad de Paraguay. En este sentido, reportes en estudiantes de medicina de otros países, como Estados Unidos o India, indicaron que el RA aumentó probablemente por la persistencia en la adaptación al nuevo entorno de aprendizaje²² y a otras estrategias aprendizaje a distancia que fomentaron el estudio autodirigido²³, respectivamente.

El RA también se incrementó en estudiantes de la carrera de Kinesiología²⁴ de una escuela de Ciencias de la Salud en Chile, posiblemente debido a que los estudiantes tuvieron manejo eficiente del tiempo.

Otro factor que puede explicar este incremento en el RA fue la modificación de los lineamientos para la evaluación del alumnado en la primera fase de la LM (ciclos básicos) para la contingencia sanitaria por SARS-CoV-2²⁵, que básicamente consistió en que el promedio global representaría la calificación final del estudiante, entre otras modificaciones.

Otro hallazgo interesante es que el RA fue mayor en la fase de ciclos clínicos con respecto a los ciclos básicos y al internado médico de pregrado, lo cual concuerda con Martínez²⁶ quien encontró que esto puede ocurrir porque los ciclos básicos son el filtro para los ciclos clínicos. Por otro lado, es posible que el aumento del RA en la segunda fase ocurriera por las dificultades en la evaluación en las sedes clínicas durante la pandemia.

Es importante resaltar que, durante la pandemia, los estudiantes no realizaron rotaciones en las sedes clínicas para confinarse en sus hogares y continuar con la virtualización de las prácticas clínicas. Posi-

blemente por la dificultad de realizar evaluaciones de la competencia clínica en línea, pudo darse el fenómeno de inflación de calificaciones, o por indulgencia al calificar, esto último de acuerdo con Whitelaw y Branson²⁷, quienes también encontraron que durante el año 2020 hubo aumento del RA en estudiantes de primer año en nivel superior.

En contraste, la no acreditación disminuyó en las cohortes 2017 y 2018, por lo que es posible que la virtualización haya evitado que los estudiantes no acreditaran asignaturas lo que aumentó el RA.

El mayor índice de abandono se observó a partir del segundo año de la LM, y fue mayor en las cohortes 2017 y 2018, lo que contribuyó a que el porcentaje de estudiantes que continuaron sus estudios fueran menos en esas cohortes, pero lograron concluir el 100% de créditos en el tiempo estipulado por el plan de estudios.

De acuerdo con Díaz-Barriga-Arceo et al.,²⁸ la pandemia pudo influir en que los estudiantes universitarios abandonaran sus estudios por diversos factores, tales como: económicos, laborales, condiciones de salud —no solo de los estudiantes sino de sus familiares—, emocionales como estrés, ansiedad y depresión entre otros, lo cual posiblemente ocurrió en estas generaciones. Adicional a lo anterior, si bien la virtualidad durante la pandemia pudo ser satisfactoria para algunos estudiantes²⁹, en otros casos pudo ser percibida como moderada³⁰ o incluso deficiente²⁹, lo cual también pudo influir en el abandono de los estudios.

Limitaciones

Solo se estudiaron 3 generaciones afectadas por la pandemia por SARS-CoV-2, por lo que se requiere una comparación con cohortes previas para ampliar la explicación de las trayectorias académicas en el contexto pandémico y no pandémico.

Fortalezas

Este estudio es el punto de partida para la comprensión de las TA de estudiantes de medicina afectados por la pandemia desde el punto de vista cuantitativo, y abre el paso a estudios cualitativos o mixtos que permitan comprender los diversos factores que también influyeron.

CONCLUSIONES

Este estudio demostró que el RA aumentó durante la pandemia lo cual supondría que las estrategias de enseñanza-aprendizaje implementadas contribuyeron a ello; sin embargo, este aumento posiblemente ocurrió por la modificación en los lineamientos de evaluación durante los ciclos básicos.

En adición a lo anterior, el RA fue mayor en la fase de ciclos clínicos que en otras fases, lo cual puede atribuirse a que durante la pandemia hubo dificultad en la evaluación de la competencia clínica, así como una tendencia a la indulgencia al calificar²⁷.

En contraste, es posible que la virtualidad haya contribuido a disminuir la no acreditación de los estudiantes durante las cohortes 2017 y 2018; no obstante, es algo que debe estudiarse con mayor detalle.

Aunque el abandono aumentó después del segundo año de la LM en las cohortes 2017 y 2018, y pudo atribuirse a diversos factores, los estudiantes que no abandonaron sus estudios lograron concluir sus estudios en el tiempo estipulado por el plan de estudios.

Las TA de los estudiantes de la LM que enfrentaron la pandemia por SARS-CoV-2 se vieron influenciadas principalmente en los indicadores de RA, índice de abandono y eficiencia terminal a tiempo curricular; sin embargo, estos indicadores al ser de tipo cuantitativo no explican la influencia de otros factores que intervinieron por lo que es necesario el diseño de estudios de tipo cualitativo o mixto para dilucidar más ampliamente este fenómeno.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- GBR: Diseño del estudio, análisis, revisión de primer borrador y del reporte final. Alumna de doctorado en el PMDCMOS, UNAM, y becaria CONACYHT CVU 774276.
- TIF: Diseño del estudio, análisis, redacción y revisión de primer borrador y del reporte final.

AGRADECIMIENTOS

A la Dirección de Evaluación Educativa de la CUAIED de la UNAM por brindar los datos para el análisis.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

REFERENCIAS

- Ortega Guerrero JC, López González R, Alarcón Montiel E. Trayectorias escolares en educación superior. Propuesta metodológica y experiencias en México. [Internet]. Biblioteca Digital de Investigación Educativa. 2015. 280 p. <https://tinyurl.com/2yvt3eux>
- Canales Sánchez D, Bautista Godínez T, Moreno Salinas JG, García Minjares M, Sánchez Mendiola M. Curricular change in a medical school: a new method for analysis of students' academic pathways. medRxiv [Internet]. 2020;1-31. <https://tinyurl.com/2be7vjh9>
- Haas C, Hadjar A. Students' trajectories through higher education: a review of quantitative research. High Educ [Internet]. 2020 Jun;79(6):1099-118. <https://tinyurl.com/28vzv5u>
- Brito Orta MD, Grimaldo Avilés JI, Moreno Tapia JA. Comparación de las trayectorias escolares como complemento en la evaluación de los cambios curriculares. Gac Med Mex. 2010;146(4):257-63.
- Gatica Lara F, Méndez Ramírez I, Sánchez Mendiola M, Martínez González A. Variables asociadas al éxito académico en estudiantes de la Licenciatura en Medicina de la UNAM. Rev la Fac Med la UNAM [Internet]. 2010;53(5):9-18. <https://tinyurl.com/2cq8nsgr>
- Molina Estévez ML. Valoración de los criterios referentes al rendimiento académico y variables que lo puedan afectar. Rev Médica Electrónica [Internet]. 2015;37(6):617-26. <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v37n6/rme070615.pdf>
- Torres Balcázar E, Osuna Lever C, Sida Vargas PC. Reprobación en las carreras del área de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Baja California, México. Educ Humanismo. 2011;13(21):34-50.
- Fernández MA, Gutiérrez D, Cruz P, Ramírez M, Tovar KA. Abandono escolar en medicina: análisis de tres promociones. Rev la Fund Educ Médica [Internet]. 2020;23(6):331. <https://tinyurl.com/26gevvqg>
- Heredia Alarcón M, Andía Ticona M, Ocampo Guabloche H, Ramos Castillo J, Rodríguez Caldas A, Tenorio C, et al. Deserción estudiantil en las carreras de ciencias de la salud en el Perú. An la Fac Med [Internet]. 2015 Feb 18;76:57. <https://tinyurl.com/2cjmaj8>
- Ponce De León M del S. Guía para el seguimiento de trayectorias escolares [Internet]. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Dirección General de Planeación. 2003. p. 1-37. http://intranet.uaeh.edu.mx/DGP/pdf/2_guia_trayectoria.pdf
- Martínez González A, Herrera Penilla CJ, García Minjares M, Buzo Casanova ER, Gutiérrez Cirlos C, Sánchez Mendiola M. Trayectorias académicas de los estudiantes de licenciaturas de ciencias de la salud. Gac Med Mex [Internet]. 2023 May 16;159(3):1-7. https://gacetamedicademexico.com/frame_esp.php?id=826
- Lourtau G. Factores predictivos de la eficiencia terminal en la Carrera de Medicina. El caso UNLaM. 2022.
- Fernández M de los Á, Cruz P, Tovar K, Gutiérrez D, Ramírez M, Pantoja C. Trayectoria académica: Un análisis en estudiantes de Medicina con un nuevo plan curricular. Rev Educ Cienc Salud. 2021;18(1):16-20.
- Campillo Labrandero M, Martínez González A, García Minjares M, Guerrero Mora L, Sánchez Mendiola M. Desempeño académico y egreso en 25 generaciones de estudiantes de la Facultad de Medicina de la UNAM. Educ Médica [Internet]. 2021 Mar;22(2):67-72. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2019.05.003>
- Sánchez Mendiola M, Fortoul van der Goes TI. Zoom y la educación en ciencias de la salud: ¿medio o mensaje? Investig en Educ Médica [Internet]. 2021 Apr 7;10(38):76-88. <http://riem.facmed.unam.mx/index.php/riem/article/view/688>
- Vives Varela T, Limón Rojas A, Wakida Kuzunoki G, Orea Antonio F, Leyva Mondragón M, Rojas Hernández M, et al. Experiencias de docentes y estudiantes en la educación remota de emergencia: oportunidades para mejorar la educación del pregrado en medicina. Rev la Fund Educ Médica [Internet]. 2023;26(4):151. <https://tinyurl.com/2bof5dpf>
- Ferrel MN, Ryan JJ. The Impact of COVID-19 on Medical Education. Cureus. 2020;12(3):10-3.
- Do Hwan K, Hyo Jeong L, Yanyan L, Ye Ji K. Changes in academic performance in the online, integrated system-based curriculum implemented due to the COVID-19 pandemic in a medical school in Korea. J Educ Eval Health Prof. 2021;18:1-9.
- UNAM. Plan de estudios 2010 y programas académicos de la Licenciatura de Médico Cirujano [Internet]. 2009. <http://www.facmed.unam.mx/plan/PEFMUNAM.pdf>
- Dirección General de Comunicación Social. Designan a los nuevos titulares de la CEIDE y la CUAED [Internet]. 2024. <https://tinyurl.com/2cgvuy8a>
- Garlisi-Torales LD, Adrián Gonzalez J, Herman-Kaspari CA, Aveiro-Róbal TR, Valladares-Garrido MJ. Impacto de la virtualización de la educación médica en el rendimiento académico en 2020. Rev Cuba Med Mil. 2022;51(2).
- Syed MM, Akhter N, Ibrahim MM, Stanley LC. Persistence and Academic Performance of Medical Students in Online Learning Environment During the COVID-19 Pandemic Lockdown. Int J Mod Educ Stud. 2021;5(2):326-38.
- Tamilmani K, Anithasri A, Gunavathi G, Premkumar KS. Comparison of academic performance of medical undergraduate students between routine class room teaching and online assisted teaching in biochemistry during COVID pandemic. Biochem Mol Biol Educ. 2023;51:1-8.
- Pérez MA, Tiemann P, Urrejola-Contreras GP. The impact of the learning environment sudden shifts on students' performance in the context of the COVID-19 pandemic. Educ Medica. 2023;24(3).
- UNAM HCT de la F de M de la. Modificación a los lineamientos para la evaluación del alumnado en la primera fase

- de la Licenciatura de Médico Cirujano para la contingencia sanitaria por Covid-19. Nov [Internet]. 2020;2021. <https://tinyurl.com/256whz5p>
26. Martínez Salinas AB. Comprensión lectora y desempeño académico en estudiantes de medicina. Universidad Nacional Autónoma de México; 2019.
 27. Whitelaw E, Branson N. What goes up must come down? The effect of '2020' on university students' academic performance trajectories. *South African J Econ.* 2024;(April 2023):1-26.
 28. Díaz-Barriga-Arceo F, Alatorre-Rico J, Castañeda-Solís F. Trayectorias interrumpidas: motivos de estudiantes universitarios para suspender temporalmente sus estudios durante la pandemia. *Rev Iberoam Educ Super.* 2022;XIII:3-25.
 29. Mohammadi S, Shohani M, Abedi L, Arizavi S, Rostami A. Quality of Virtual Education from the Perspective of Students and Professors during the COVID-19 Pandemic. *J Med Educ Dev.* 2022;15(46):26-37.
 30. Mamani Humpiri MV. Enseñanza virtual y satisfacción del estudiante de Enfermería de una universidad pública de Tacna durante la pandemia. *Investig e Innovación Rev Científica Enfermería.* 2021;1(2):139-49.

Experiencia de un examen virtual con monitoreo remoto: Perspectivas de los aspirantes a una residencia de psicología

Amanda R. Soto Perez^{a,b,‡}, Carolina Silva^{b,*§}, Roberta Ladenheim^{a,Δ}, Eduardo Durante^{a,b,Φ}, Alfredo Eymann^{a,b,ℓ}

Facultad de Medicina



Resumen

Introducción: La pandemia por COVID-19 requirió adaptar las estrategias para selección de residentes a modalidad virtual. Los exámenes virtuales presentan dificultades adicionales y requieren mecanismos de supervisión adecuados. El monitoreo remoto es un sistema de supervisión no presencial, que emplea técnicas que aseguran la calidad de la evaluación, y estudios en otros países han mostrado que es una solución viable para prevenir fraude.

Objetivo: Describir la experiencia de un examen de selección virtual con monitoreo remoto para el ingreso a la residencia de psicología en un hospital universitario en Argentina, con foco en la perspectiva de los participantes.

Método: Estudio mixto, de corte transversal. En 2020, se llevó a cabo el primer examen de selección para la residencia de psicología con monitoreo virtual en nuestro centro. Se envió un cuestionario electrónico anónimo a los participantes en este examen para evaluar sus perspectivas. Se describen asimismo las principales características de esta modalidad.

Resultados: Se obtuvieron 64 respuestas (tasa de respuesta 86%). El 92% eran mujeres, la edad promedio 27.9 ± 3.8 años. Según el 92% de los aspirantes, esta modalidad de examen permitió la evaluación de conocimientos. El 78% no consideró afectada su intimidad. La totalidad de los participantes repetirían la experiencia. Se identificaron como aspectos positivos la rapidez en la asistencia y disponibilidad de resultados, menos dis-

^a Centro de Investigación en Educación para Profesionales de la Salud, Departamento de Investigación, Instituto Universitario Hospital Italiano Buenos Aires, Bs. As., Argentina.

^b Servicio de Clínica Pediátrica, Hospital Italiano de Buenos Aires, Bs. As., Argentina.

ORCID ID:

[‡] <https://orcid.org/0000-0002-9073-9698>

[§] <https://orcid.org/0000-0002-2282-7119>

^Δ <https://orcid.org/0000-0002-8822-2251>

^Φ <https://orcid.org/0000-0002-0125-1560>

^ℓ <https://orcid.org/0000-0001-7509-3721>

Recibido: 15-noviembre-2023. Aceptado: 29-abril-2024

* Autora para correspondencia: Carolina Silva, Department of Pediatrics, Division of Endocrinology, University of British Columbia, 4480 Oak st., Vancouver.

Correo electrónico: carolina.silva@cw.bc.ca

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

tracciones y la falta de necesidad de traslado, y como negativos, el riesgo de falla tecnológica y el riesgo de fraude.

Conclusiones: Los participantes estuvieron conformes con el examen virtual con monitoreo remoto y repetirían esta experiencia.

Palabras clave: Educación en salud; educación a distancia; COVID-19; proctorio; monitoreo remoto; selección de residentes.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Virtual exam with remote proctoring: psychology residency candidates' perspectives

Abstract

Introduction: The COVID-19 pandemic led to the need to adapt strategies for residency admission exams to virtual modalities. This modality is associated with additional challenges and requires appropriate supervision mechanisms. Remote proctoring is a method for monitoring students while they take an exam at a remote location, using technology to assure the quality of the evaluation, and different studies abroad have shown that it is a viable solution to prevent fraud.

Objective: To describe the experience of a virtual residency admission exam, with remote proctoring, focusing on participants' perspectives

Method: Cross-sectional, mixed-methods study. In 2020, our centre held the first virtual admission exam for the psychology residency, with remote proctoring. An electronic, anonymous questionnaire was sent to candidates, to evaluate their perspectives. We also describe the main characteristics of this exam modality.

Results: 64 responses were obtained (response rate 86%). 92% of participants were female, their mean age was $27,9 \pm 3,8$ years. According to 92% of candidates, this exam modality allowed for assessment of their knowledge. 78% did not consider that their intimacy was affected. All participants would repeat the experience. Among positive aspects, fast assistance and availability of results, less distractions and no need to travel were identified by participants. Negative aspects included the risk of technology failure and the risk of fraud.

Conclusions: Participants were satisfied with the virtual exam with remote proctoring, and would repeat this experience.

Keywords: Health education; distance education; COVID-19; proctoring; resident selection.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

La pandemia por COVID-19 impactó todas las áreas de la salud¹⁻³. Como resultado de la misma, fue necesario tomar medidas para asegurar la continuidad no solo de la atención, sino también la educación de grado y posgrado en salud, y a la vez proteger a los docentes y estudiantes del riesgo de contraer la infección por coronavirus⁴⁻⁷.

En este contexto, uno de los desafíos fue la necesidad de adaptar el proceso de selección para el ingreso a las residencias para médicos y otras profesiones en el campo de la salud^{8,9}. Previamente, en Argentina, el mismo incluía un examen de conocimientos con modalidad de selección múltiple llevado

a cabo de manera presencial. Ante la necesidad de cumplir con el distanciamiento social, preventivo y obligatorio decretado, se diseñaron estrategias para llevar a cabo este proceso en modalidad virtual, y garantizar transparencia, integridad e igualdad de oportunidades.

La modalidad virtual añade dificultades adicionales a las habituales durante un examen, tanto los participantes que están siendo evaluados como para aquellos responsables de la evaluación. Entre ellas, el temor a experimentar problemas técnicos y el fraude son preocupaciones frecuentes¹⁰⁻¹². Estudios previos mostraron que los estudiantes tienden a consultar colegas, internet o libros durante exámenes virtuales.

les. Esto es un problema serio para quienes son evaluados para un examen con consecuencias de gran importancia, como el ingreso a una residencia. La supervisión durante los exámenes es clave para mitigar este riesgo, y es una responsabilidad esencial de los evaluadores¹³⁻¹⁶.

El monitoreo remoto es un sistema de supervisión no presencial, que emplea técnicas para garantizar la calidad de la evaluación, a través de sistemas de registro como grabaciones de video, audio, pantalla, teclado, etcétera^{17,18}. El objetivo es reducir la posibilidad de fraude y mantener la integridad de los procesos de evaluación. Algunos reportes en otros países han mostrado que el monitoreo remoto es una solución viable para llevar a cabo exámenes virtuales de gran importancia en ciencias de la salud^{19,20}.

El contexto de un examen es muy importante para quien es evaluado, y podría influir en su rendimiento²¹. Es posible que el monitoreo remoto afecte la experiencia de los participantes que rinden su examen de residencia. Entender los procesos, con foco en la perspectiva de los usuarios, es esencial en cualquier proceso de mejora. En este sentido, las opiniones de los aspirantes a la residencia que rindieron un examen de estas características son esenciales para continuar perfeccionándolo.

Si bien nuestro equipo ha descrito experiencias locales exitosas en otros procesos en educación en ciencias de la salud, como la presentación de trabajos finales integradores y tesis a través de las presentaciones virtuales a distancia²², a la fecha, no hemos encontrado reportes sobre el uso del monitoreo remoto para exámenes de residencia en nuestra región.

OBJETIVO

El presente estudio se propone describir la experiencia de un examen virtual con un sistema de monitoreo remoto para la selección de candidatos a la residencia de psicología, con foco en las perspectivas de los participantes.

MÉTODO

Se diseñó un estudio mixto, de corte transversal. La población fueron los aspirantes a la residencia de psicología que participaron del examen de ingreso en un hospital universitario en la ciudad de Buenos Aires, en agosto de 2020. Para los aspirantes a las

residencias de bioquímica, enfermería y medicina en el 2020, se acordó evaluar a los aspirantes a través de un examen único digital y ubicuo. A la fecha no existe un examen unificado para el ingreso a residencias de psicología en nuestro país; por lo tanto, para el ingreso del 2020 nuestra institución desarrolló por primera vez un examen virtual con monitoreo remoto para este subgrupo de residentes. Esto proporcionó la oportunidad de describir el proceso y evaluar las percepciones de los participantes.

Se envió un cuestionario electrónico de carácter anónimo y voluntario para evaluar las percepciones de los aspirantes luego de 72 horas de finalizado el examen y previo a la publicación de la orden de mérito (**anexo**). El cuestionario fue diseñado por dos expertos en educación médica (validez de contenido). Se realizó una prueba de comprensión con 5 residentes y se realizaron ajustes (validez aparente). No se realizaron pruebas de confiabilidad.

Se evaluaron las siguientes variables: edad, sexo (femenino, masculino, otro, no contesta), promedio de la carrera (en escala del 1 a 10 y con decimales), distancia del centro formador al momento del examen (en kilómetros). Se interrogó si el proceso permitió que sus conocimientos fueran evaluados (sí, no), si disminuyó la posibilidad de fraude (sí, no, desconozco), si consideraban que afectó su intimidad (sí, no, desconozco) y, además, si repetirían la experiencia (sí, no). Finalmente, se les solicitó mencionar, en texto libre, dos aspectos positivos y dos negativos sobre la misma.

Las variables categóricas se expresaron en números absolutos y porcentajes y las continuas en medias y desvío estándar. Las variables cualitativas se analizaron a partir de la lectura iterativa de los *verbatim* por tres médicos expertos de educación médica. Se trianguló entre la bibliografía y los profesionales para definir las categorías. Se utilizó el programa Stata 15 para el análisis de los datos. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Protocolos de Investigación del Hospital Italiano de Buenos Aires (No. 0024-22).

RESULTADOS

El examen de conocimientos consistió en 100 preguntas de selección múltiple, y fue llevado a cabo en una plataforma online de acceso gratuito (Moodle®),

y un programa (Proctorio®) para el monitoreo remoto¹⁸. Los aspirantes fueron informados acerca de este sistema de monitoreo al momento de su inscripción al examen, y tuvieron la oportunidad de enviar preguntas sobre el mismo.

El sistema de monitoreo remoto incluyó, en primer lugar, la validación de identidad de los aspirantes mediante comparación de la imagen por cámara web y su foto del documento nacional de identidad. El mismo permitió la grabación de video (con barrido de imagen de 360° de la habitación donde se encontraban los aspirantes, sin audio), pantalla y tráfico web de los dispositivos que estaban utilizando para el examen. Durante el examen, se inhabilitaron las siguientes funciones en el navegador: abrir nuevas pestañas, minimizar la pantalla, realizar descargas, imprimir, usar el portapapeles o pulsar el botón derecho del ratón. Se midieron comportamientos tales como el número de movimientos de ojos y cabeza, pulsaciones del teclado durante el mismo y navegación fuera de la pantalla del examen. Para cada participante, se otorgó un puntaje a cada uno de estos comportamientos. Se definieron como anómalos los comportamientos que estaban a más de 2 desvíos estándar de la media del grupo. Con estos datos, el programa calculó, a través de un algoritmo, un índice de sospecha, medido en porcentaje entre 0 a 100%. Para los participantes con mejores puntajes en el examen, que fueron llamados a entrevista, se revisaron en forma individual las grabaciones. Dicha revisión no mostró evidencia alguna de fraude.

Setenta y cinco aspirantes participaron el examen con monitoreo remoto. De estos, 64 accedieron a participar (tasa de respuesta 86%). La edad de los participantes en promedio fue de 27.9 años (± 3.8 DE) y el 92% se identificaron como mujeres. El promedio durante la carrera (considerando un puntaje del 1 al 10) fue de 8 puntos (± 0.9 DE) y los aspirantes se encontraban a una distancia media de 80 kilómetros de la institución (± 270 DE; 0-1700 rango).

En cuanto a la exploración de las percepciones de los participantes sobre la experiencia con el monitoreo remoto durante el examen de ingreso a la residencia, el 92% ($n = 59$) respondió que permitió la evaluación y el 100% ($n = 64$) que repetiría la experiencia. Al ser consultados sobre la posibilidad de que este tipo de monitoreo disminuya el fraude

el 33% ($n = 21$) respondió afirmativamente, mientras que el 30% ($n = 19$) consideró que no y un 38% ($n = 24$) desconoce. El 78% ($n = 50$) de los participantes opinó que esta modalidad no podría afectar su intimidad. Mientras tanto, el 13% ($n = 8$) consideró que sí podría y un 9% ($n = 6$) desconoce.

La **tabla 1** expone los aspectos positivos y negativos percibidos por los aspirantes del sistema de monitoreo remoto, los clasifica de acuerdo con su categoría y presenta los comentarios textuales referidos por los participantes.

DISCUSIÓN

Durante la pandemia por COVID-19, debieron adaptarse múltiples procesos en educación médica, entre ellos, el examen de ingreso a las residencias¹⁻⁷. El sistema de monitoreo remoto permitió la selección de residentes de psicología. En líneas generales, el mismo fue percibido como aceptable por los participantes, la totalidad de los cuales repetiría esta experiencia. Se detectaron como aspectos positivos la comodidad y rapidez, entre todos. Asimismo, llamaron la atención algunos aspectos negativos, como el temor a una falla tecnológica y el miedo al fraude.

El contexto en que se desarrolla un examen, y la experiencia de los participantes, puede influir en los resultados del mismo²³. Si bien existía la preocupación de que el monitoreo remoto fuera considerado como una fuente de estrés para los participantes^{16,19}, una proporción muy pequeña de los candidatos señaló este aspecto negativo. Incluso, hubo considerablemente más participantes que señalaron el examen remoto como causante de “menos nervios”. Asimismo, muy pocos aspirantes sintieron que su intimidad se vio afectada por el uso de este sistema de evaluación. Aunque otros estudios habían reportado esto como un potencial problema¹⁶, en un estudio reciente, nuestro grupo evaluó la experiencia con entrevistas virtuales para el ingreso a las residencias, y encontró que, para la mayoría de los candidatos, no se vio afectada su intimidad²⁴. La incorporación de la tecnología de video en el mundo laboral, que aumentó exponencialmente a partir de la pandemia por COVID-19, probablemente tenga un rol fundamental en esta percepción. Sumado a esto, es posible que el uso de una plataforma específicamente diseñada para el monitoreo remoto, haber recibido

Tabla 1. Aspectos positivos y negativos del monitoreo remoto durante el examen de ingreso a la residencia (n = 64)

Categoría	% respuestas	Verbatim
Positivos		
Rapidez	27%	“La asistencia en línea, los resultados están disponibles de manera más rápida”.
Menos distracciones	23%	“No hay ruidos externos que molesten a la hora de hacer el examen”.
Falta de traslado	22%	“No hay que viajar a rendir y se reducen complicaciones que puedan surgir en el camino (paro de transporte, accidentes, demoras del subte, etc.)”.
Requerimientos del sistema	13%	“Solo se requirió mostrar aspectos relacionados con el examen pudiendo resguardar el resto”.
Ecológico	11%	“Que el examen sea digital implica sin necesidad de imprimir y utilizar papel”.
Protección de los datos	11%	“Leí sobre proctorio y me pareció que era un sistema de confianza”.
Comodidad	9%	“Me sentí tranquila haciéndolo desde mi casa. En este contexto ya me habitué a usar la computadora como medio de comunicación”.
Negativos		
Dependencia de la tecnología	45%	“Tener que disponer de una computadora o algún dispositivo con conexión a internet/webcam y que estos tengan un buen funcionamiento”.
Posibilidad de fraude	27%	“Que mis compañeros se hayan copiado, si es que sucedió”.
Desconocimiento del sistema	18%	“Al ser una forma nueva y no conocer completamente cómo funcionaba, me dio miedo que cualquier cosa se tomara como fraude”. “Por más que se hayan asegurado las condiciones de privacidad, no cuento con conocimientos informáticos para asegurar que no haya sido así”.
Imposibilidad de consultar	17%	“El no tener una cara visible con quien despejar una duda”.
Sensación de ser observada/o	11%	“En algún punto sí, dado que quien tenga acceso al video de mi examen estará viendo parte de mi casa, que es mi espacio íntimo”.
Mayor estrés	5%	“Por momentos me sentí preocupada de no hacer caras raras, o de no leer susurrando por temor a que lo evalúen como posible trampa”.

información sobre el sistema y tener posibilidad de hacer preguntas, contribuyan a la confianza de los participantes en este sistema.

Las residencias constituyen una oportunidad única de acceder a un trabajo con entrenamiento en servicio y gradual adquisición de autonomía. Teniendo en cuenta las importantes consecuencias derivadas del resultado de este examen, asegurar igualdad de condiciones y minimizar la posibilidad de fraude en el proceso de selección es clave. En este sentido, los sistemas de monitoreo remoto tienen el objetivo de identificar comportamientos sospechosos que se podrían asociar a conductas deshonestas. Es importante destacar que en esta experiencia no se detectaron situaciones evidentes de fraude. El uso del monitoreo remoto pudo haber actuado como disuasorio, cumpliendo así su finalidad, y se han reportado otras experiencias exitosas con el uso de estos sistemas para exámenes de similar relevancia^{15,16}. No obstante, debemos considerar que la opi-

nión de los encuestados respecto de la posibilidad de que ocurriera fraude con el monitoreo remoto fue claramente dividida, y una proporción importante consideró esto un aspecto negativo. Sin haberse detectado fraude, el solo hecho de que los participantes creyeran que esto era una posibilidad puede influir en cómo fue su experiencia (por ejemplo, cuán ansiosos estaban), y su deseo de participar en un examen con esta modalidad, o incluso en su rendimiento. Es necesario continuar trabajando en este tema, reconociendo las dificultades para evaluar y comparar fraude en exámenes en persona o remotos.

Incluso previo al inicio de la pandemia por COVID-19, el proceso de selección de residentes presentaba una serie de obstáculos para los aspirantes, tales como grandes costos económicos y dificultad en la administración del tiempo para acudir de manera presencial a rendir exámenes de ingreso en distintos centros²⁵. El cambio, a la modalidad virtual permitió que aspirantes a casi 2,000 kilómetros de distancia

podieran participar del proceso de selección, en las mismas condiciones que aquellos que vivían a minutos de la institución. En línea con esto, los participantes señalaron claramente la comodidad y evitar traslados como aspectos positivos. Esta posibilidad ciertamente favorece la equidad de oportunidades, al permitir que aspirantes a las residencias de todo el país puedan participar del proceso de selección^{26,27}, con similares costos y tiempo asociados, beneficio que debería considerarse incluso luego de la actual pandemia por COVID-19.

También es esencial considerar el acceso a la tecnología y las posibles dificultades asociadas a su uso. Casi la mitad de los participantes manifestó temor a alguna falla tecnológica que pudiera ocurrir durante la evaluación, de manera similar a lo observado en otros estudios^{16,19,20}. La brecha tecnológica es un condicionante para este tipo de evaluaciones remotas^{28,29}. Resulta interesante que, mientras alrededor de un cuarto de los participantes señaló como positivo la rapidez de la asistencia en línea, para un porcentaje similar, la imposibilidad de consultar “cara a cara” constituyó un factor negativo, reflejando diferentes actitudes frente a la tecnología. En el futuro, asegurar la equidad de oportunidades requerirá el desarrollo de estrategias alternativas, por ejemplo, la posibilidad de que los ingresantes decidan qué modalidad de examen prefieren (en persona o remoto), o la disponibilidad de aulas con computadoras, conexión a internet y soporte técnico para que esto no constituya una barrera. Finalmente, es importante asegurar la accesibilidad que, si bien no fue señalada por los participantes de este estudio, podría limitar las posibilidades de aquellos con disminución de la visión u otras discapacidades.

Una de las fortalezas de este estudio es el número relativo alto de participantes, con una tasa de respuesta sustancialmente mayor a la habitual en este tipo de encuestas electrónicas^{30,31}. Además, la evaluación del contenido temático de preguntas abiertas permitió entender con mayor profundidad la perspectiva de los participantes. Sin embargo, nuestro trabajo también presenta una serie de debilidades. En primer lugar, se realizó en un solo centro educativo, y se incluyeron únicamente aspirantes a la residencia de psicología, por lo que las respuestas podrían no ser generalizables. Asimismo, la falta de evidencia de

validez de contenido es otra limitación. El proceso de validación del cuestionario fue incompleto, sin realizarse pruebas de confiabilidad. No obstante, su diseño por docentes especialistas en educación médica, con amplia experiencia en elaboración de preguntas, permitió considerar potenciales amenazas a validez clásicamente descritas, minimizándolas^{32,33}. Aunque el cuestionario fue anónimo, y la encuesta se realizó antes de que los participantes recibieran el resultado de su examen, debe tenerse en cuenta que la encuesta fue realizada por miembros de la institución a la que los aspirantes querían ingresar, y considerarse la posibilidad de sesgo de confirmación.

A pesar de las limitaciones previamente señaladas, consideramos que nuestro estudio aporta información valiosa acerca de la experiencia en la toma de un examen de conocimiento con monitoreo remoto para el proceso de selección de residentes de psicología, con foco en la percepción de los aspirantes. Finalmente, sería interesante contar con las perspectivas de los examinadores y responsables docentes, y evaluar estas experiencias en el contexto actual o postpandemia.

CONCLUSIONES

Durante la pandemia por COVID-19, el monitoreo remoto fue implementado para llevar a cabo los exámenes de ingreso a las residencias. En este estudio, que describe la experiencia de un examen virtual con monitoreo remoto para el ingreso a la residencia de psicología, encontramos que los candidatos estuvieron conformes con esta modalidad. No se detectó fraude. Para la gran mayoría, este tipo de examen permitió la evaluación de sus conocimientos. La totalidad de los encuestados expresó que repetiría esta experiencia. La mayoría de los participantes del presente estudio manifestaron que el monitoreo remoto no afectó su intimidad, distinto de lo reportado en estudios previos. Se detectaron como aspectos positivos, la comodidad y rapidez, y como aspectos negativos, el temor a una falla tecnológica y al fraude. 🔍

REFERENCIAS

1. Lucey CR, Johnston SC. The transformational effects of COVID-19 on medical education. *JAMA*. 2020;324(11):1033-1034. doi: 10.1001/jama.2020.14136.

2. Sharma D, Bhaskar S. Addressing the COVID-19 burden on medical education and training: the role of telemedicine and tele-education during and beyond the pandemic. *Front Public Health*. 2020;8:589669. doi: 10.3389/fpubh.2020.589669.
3. Hernández C, Eymann A, Ladenheim R, Duré MI, García DM. Condiciones del aprendizaje en las residencias del equipo de salud durante la pandemia COVID-19, Argentina 2020. *Medicina (B Aires)*. 2022;82(1):66-73.
4. Wayne DB, Green M, Neilson EG. Medical education in the time of COVID-19. *Sci Adv*. 2020;6(31):eabc7110. doi: 10.1126/sciadv.abc7110.
5. Rose S. Medical student education in the time of COVID-19. *JAMA*. 2020;323(21):2131. doi: 10.1001/jama.2020.5227.
6. Goldhamer MEJ, Pusic MV, Co JPT, Weinstein DF. Can Covid catalyze an educational transformation? Competency-based advancement in a crisis. *N Engl J Med*. 2020;383(11):1003-1005. DOI: 10.1056/NEJMp2018570.
7. ElHawary H, Salimi A, Alam P, Gilardino MS. Educational alternatives for the maintenance of educational competencies in surgical training programs affected by the COVID-19 pandemic. *J Med Educ Curric Dev*. 2020;7:2382120520951806. doi: 10.1177/2382120520951806.
8. Examen Único Digital y Ubicuo. [Internet]. Consultado el 19 de abril de 2024. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2020-09-07-eudyu-2020-final.pdf>.
9. Flippen CC. Residency match in the virtual world. *JAMA Neurol*. 2021;78(6):645-646. doi:10.1001/jamaneurol.2021.0428.
10. Gore JL, Porten SP, Montgomery JS, Hamilton RJ, Meng MV, Sexton WJ, Psutka SP. Applicant perceptions of virtual interviews for society of urologic oncology fellowships during the COVID-19 pandemic. *Urol Oncol* 2023;41(2):65-68. doi: 10.1016/j.urolonc.2021.06.003.
11. Khan MA, Vivek V, Khojah M, Nabi MK, Paul M, Minhaj SM. Learners' Perspective towards E-Exams during COVID-19 Outbreak: evidence from higher educational institutions of India and Saudi Arabia. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(12):6534. doi: 10.3390/ijerph18126534.
12. Tembisa N, Maoneke PB, Mauwa H. A secure online exams conceptual framework for South African universities. *Soc Sci Humanit Open*. 2021;3(1):100132. doi: 10.1016/j.ssoho.2021.100132.
13. Guangul FM, Suhail AH, Khalit MI, Khidhir BA. Challenges of remote assessment in higher education in the context of COVID-19: a case study of Middle East College. *Educ Asses Eval Account*. 2020;32(4):519-39. doi: 10.1007/s11092-020-09340-w.
14. Eaton SE. Academic integrity during COVID-19: reflections from the University of Calgary. *Int Stud Educ Adm*. 2020;48(1):80-85. Consultado el 19 de abril de 2024. Disponible en: <https://prism.ucalgary.ca/items/3817c241-3d4b-433e-b424-e955e81c0b48>.
15. Chirumamilla A, Sindre G, Nguyen-Duc A. Cheating in e-exams and paper exams: the perceptions of engineering students and teachers in Norway. *Assess Eval High Educ*. 2020;45(7):940-57. doi: 10.1080/02602938.2020.1719975.
16. Meulmeester FL, Dubois EA, Krommenhoek-van Es CT, de Jong PGM, Langers AMJ. Medical students' perspectives on online proctoring during remote digital progress test. *Med Sci Educ*. 2021 Sep 30;31(6):1773-1777. doi: 10.1007/s40670-021-01420-w.
17. College of Family Physicians in Canada. FAQs about remotely proctored exams. Consultado el 19 de abril de 2024. Disponible en: <https://www.cfpc.ca/en/education-professional-development/examinations-and-certification/certification-examination-in-family-medicine/faqs-about-remotely-proctored-exams>.
18. Comprehensive Learning Integrity Platform - Proctorio. Consultado el 19 de abril de 2024. Disponible en: <https://proctorio.com/>.
19. Andreou V, Peters S, Eggermont J, Wens J, Schoenmakers B. Remote versus on-site proctored exam: comparing student results in a cross-sectional study. *BMC Medical Education*. 2021;21:624. doi: 10.1186/s12909-021-03068-x.
20. Morin M, Alves C, De Champlain A. The show must go on: lessons learned from using remote proctoring in a high-stakes medical licensing exam program in response to severe disruption. *J Appl Test Technol*. 2022;23(Special Issue):15-35. Consultado el 19 de abril de 2024. Disponible en: <http://jattjournal.net/index.php/atp/article/view/165790/115522>.
21. Bausela Herrerías E. Ansiedad ante los exámenes: evaluación e intervención psicopedagógica. *Educere* [Internet]. 2005;9(31):553-558. ISSN: 1316-4910. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35603117>.
22. Soto Perez AR, Eymann A, Ladenheim R, Reboiras F, Durante E, Figari M. Presentación a distancia de tesis y trabajos finales de posgrado durante la pandemia COVID-19. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Córdoba* 2021;78(4):353-8.
23. Stenlund T, Lyrén PE, Eklöf H. The successful test taker: exploring test-taking behavior profiles through cluster analysis. *Eur J Psychol Educ*. 2017. doi:10.1007/s10212-017-0332-2.
24. Eymann A, Ladenheim R, Soto Pérez AR, Reboiras F, Facioni C, Durante E. Entrevistas virtuales para el ingreso a residencias de profesionales de la salud durante la pandemia por COVID-19. *Arch Argent Pediatr*. 2022;120(5):354-358. doi: 10.5546/aap.2022.eng.354.
25. Aagaard EM, Abaza M. The residency application process-burden and consequences. *N Engl J Med*. 2016;374(4):303-5. doi: 10.1056/NEJMp1510394.
26. Osorio Martínez B, Martínez Cardona JA. Impacto en el proceso de selección de los nuevos médicos residentes de neonatología por la pandemia por COVID-19. *Arch Argent Pediatr*. 2021;119(3):148-151. doi:10.5546/aap.2021.150.
27. Silberman P, López E, Medina A, Kohan P, Novoa BA, Silva D et al. Innovación digital para el ingreso y adjudicación a residencias en salud en Argentina. Una experiencia en la era Covid. *Rev Argent Educ Méd*. 2021;10(1):26-32.
28. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Acceso y uso de tecnologías de la información y la comunicación. EPH. Cuarto trimestre de 2020. Buenos Aires,

- mayo de 2021. Consultado el 19 de abril de 2024. Disponible en: https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/mautic_05_213B13B3593A.pdf.
29. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Accesos a internet. Segundo trimestre de 2021. Buenos Aires, septiembre de 2021. Consultado el 19 de abril de 2024. Disponible en: https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/internet_09_21B4D0CFBB3E.pdf.
30. De Koning R, Egiz A, Kotecha J, Ciuculete AC, Ooi SZY, Bankole NDA, et al. Survey fatigue during the covid-19 pandemic: an analysis of neurosurgery survey response rates. *Front Surg.* 2021;8:690680. doi: 10.3389/fsurg.2021.690680.
31. Daikeler J, Bošnjak M, Lozar Manfreda K. Web versus other survey modes: an updated and extended meta-analysis comparing response rates. *J. Survey Stat. Methodol.* 2020;8:513-539. doi: 10.1093/jssam/smz008.
32. Carrillo Avalos BA, Sánchez Mendiola M, Leenen I. El concepto moderno de validez y su uso en educación médica. *Invest Educ Med.* 2020;9(33):98-106.
33. Carrillo Avalos BA, Sánchez Mendola M, Leenen I. Amenazas a la validez en evaluación: implicaciones en educación médica. *Invest Educ Med.* 2020;9(34):100-107.

ANEXO

Estimada/o aspirante

Muchas gracias por participar en nuestro proceso de selección de residentes.

Le solicitamos que complete esta breve encuesta que nos permitirá mejorar nuestros futuros procesos. La encuesta es anónima y los datos se usarán en forma confidencial solamente a los efectos del proceso de mejora, además, puede interrumpir su llenado cuando lo considere.

Si tuviera alguna duda o dificultad, se puede comunicar con XXXX del Departamento de Posgrado (XXXXXX@hospitalitaliano.org.ar).

Nuevamente, agradecemos su colaboración.

- Edad: (en años).
- Promedio de la carrera: (en escala del 1 al 10 con decimales).
- Género: femenino, masculino, prefiero no contestar, otro.

- ¿Aproximadamente a cuántos kilómetros de distancia del Hospital Italiano de Buenos Aires se encontraba al momento de realizar el examen?
- ¿Considera que el examen virtual con monitoreo remoto en línea permitió que sus conocimientos fueran evaluados? Sí, no.
- ¿Considera que el examen virtual con monitoreo remoto en línea disminuye la posibilidad de fraude? Sí, no, desconozco.
- ¿Considera que el examen virtual con monitoreo remoto en línea afectó su intimidad? Sí, no, desconozco.
- Fundamente su respuesta anterior.
- ¿Realizaría nuevamente un examen virtual con monitoreo remoto en línea? Sí, no.
- Mencione dos aspectos que considere positivos del examen virtual con monitoreo remoto en línea.
- Mencione dos aspectos que considere negativos del examen virtual con monitoreo remoto en línea.

Inteligencia emocional y estrés percibido en médicos residentes

Dulce Yajaira García-Mendoza^{a,‡}, Ivonne Rosillo-Ortiz^{b,§}, Verónica Escorcia-Reyes^{c,Δ}, Enrique Villarreal-Ríos^{d,Φ}, Liliana Galicia-Rodríguez^{d,*}, Erasto Carballo-Santander^{e,◊}, José Asunción Ramírez-Bernal^{a,†}

Facultad de Medicina



Resumen

Introducción: El plan académico de los estudiantes de especialidades se ha enfocado en desarrollar habilidades y aptitudes del área clínica, sin tomar en cuenta la demanda psicológica que requiere y el desarrollo de una inteligencia emocional que es fundamental para mejorar la praxis médica.

Objetivo: Determinar el perfil de inteligencia emocional y estrés percibido en médicos residentes.

Método: Diseño trasversal descriptivo en estudiantes de postgrado de primero y segundo año durante la residencia médica. Se incluyó a toda la población integrada por 52 médicos residentes. La inteligencia emocional se eva-

luó con el instrumento Trait Meta Mood Scale: TTMS-24, conformado por 24 ítems (alfa de Cronbach de 0.87). El estrés percibido se evaluó a través del instrumento PSS-14 en su versión de 14 ítems (alfa de Cronbach de 0.84). El análisis estadístico incluyó intervalos de confianza para porcentajes y promedios.

Resultados: La inteligencia emocional en la dimensión atención en la categoría escasa es 46.2% (IC 95% 32.6-59.8), en la dimensión claridad la categoría adecuada es 50.0% (IC 95%; 36.4-63.7) y en la dimensión reparación la categoría adecuada es 59.6% (IC 95% 46.3-72.9). El 82.7% (IC 95%; 72.4-93.0) de los médicos residentes perciben que a menudo están estresados.

^a Residencia de Medicina Familiar, Unidad de Medicina Familiar N. 6 San Juan del Río, Instituto Mexicano del Seguro Social, Qro., México.

^b Consulta de Medicina Familiar, Unidad de Medicina Familiar N. 6 San Juan del Río, Instituto Mexicano del Seguro Social, Qro., México.

^c Coordinación de Educación e Investigación en Salud, Unidad de Medicina Familiar N. 6 San Juan del Río, Instituto Mexicano del Seguro Social, Qro., México.

^d Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud Querétaro, Instituto Mexicano del Seguro Social, Qro., México.

^e Consulta de Medicina Familiar, Unidad de Medicina Familiar N. 7 San Juan del Río, Instituto Mexicano del Seguro Social, Qro., México.

ORCID ID:

[‡] <https://orcid.org/0000-0002-0512-2088>

[§] <https://orcid.org/0009-0001-8612-7533>

^Δ <https://orcid.org/0000-0001-5214-9171>

^Φ <https://orcid.org/0000-0002-5455-2383>

^ℓ <https://orcid.org/0000-0001-5140-8434>

[◊] <https://orcid.org/0000-0002-0494-6480>

[†] <https://orcid.org/0000-0001-9779-5329>

Recibido: 23-noviembre-2024. Aceptado: 19-mayo-2024.

* Autora para correspondencia: Liliana Galicia Rodríguez. Av. 5 de febrero esq. Zaragoza. Col. Centro. C.P. 76000. Querétaro, Qro. Correo electrónico: lilianagalicia@hotmail.com

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Discusión: En la especialización médica a menudo se experimenta altos niveles de estrés debido a la carga laboral, presión en la toma de decisiones críticas y la exposición a situaciones emocionalmente desafiantes como la muerte, en esta investigación se encontró que a menudo están estresados los médicos residentes y esto explica los resultados obtenidos por dimensión de inteligencia emocional en donde ninguna fue excesiva e incluso en la dimensión atención esta fue escasa.

Conclusión: La inteligencia emocional en el médico residente en la dimensión atención es escasa, en la dimensión claridad y reparación es adecuada y respecto al estrés percibido se encontró que muy a menudo están estresados.

Palabras clave: *Inteligencia emocional; estrés psicológico; médicos residentes.*

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Emotional intelligence and perceived stress in resident doctors

Abstract

Introduction: The academic plan of specialty students has focused on developing skills and aptitudes in the clinical area, without considering the psychological demand that it requires and the development of emotional intelligence that is essential to improve medical practice.

Objective: Determine the profile of emotional intelligence and perceived stress in medical residents.

Method: Descriptive cross-sectional design in first and second year postgraduate students during medical resi-

dency. The entire population, made up of 52 resident doctors, was included. Emotional intelligence was evaluated with the Trait Meta Mood Scale instrument: TTMS-24, made up of 24 items (Cronbach's alpha of 0.87). Perceived stress was evaluated through the PSS-14 instrument in its 14-item version (alpha of Cronbach's score of 0.84). The statistical analysis included confidence intervals for percentages and averages.

Results: Emotional intelligence in the attention dimension in the scarce category is 46.2% (IC 95% 32.6-59.8), in the clarity dimension the appropriate category is 50.0% (IC 95%; 36.4-63.7) and in the repair dimension the appropriate category is 59.6% (IC 95% 46.3-72.9). The 82.7% (IC 95%; 72.4-93.0) medical residents perceive that they are often stressed.

Discussion: In medical specialization, high levels of stress are often experienced due to workload, pressure in making critical decisions and exposure to emotionally challenging situations such as death. In this research, it was found that resident physicians and doctors are often stressed. This explains the results obtained for the emotional intelligence dimension where none was excessive and even in the attention dimension it was scarce. Conclusion. Emotional intelligence in the medical residents in the attention dimension is scarce, in the dimension clarity and reparation is appropriate and regarding perceived stress, it was found that they are very often stressed.

Keywords: *Emotional intelligence; psychological stress; medical residents.*

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

En el área de la salud se viven de forma cotidiana situaciones relacionadas con el desgaste profesional que afectan la capacidad de ejecución de tareas clínicas y tiempo de respuesta-atención. En este contexto la educación emocional del personal de salud surge como una necesidad para lograr identificar las emociones y canalizarlas asertivamente¹.

Anteriormente, el éxito era considerado solo por el nivel de cociente intelectual (IQ); sin embargo, el potencial del ser humano no puede limitarse únicamente al razonamiento clínico-matemático. La inteligencia emocional es una herramienta de afrontamiento racional, ligada a las emociones y sentimientos a través de sus cinco dimensiones, autoconciencia, conducción de impulsos, motivación,

habilidades sociales y empatía; representa una pieza clave para el desarrollo de destrezas interpersonales y de comunicación para el desempeño de la profesión, al instaurarse favorablemente en el profesional de salud se genera una relación médico-paciente más sólida, mayor satisfacción del paciente y del médico tratante, además de mejorar la calidad de atención siendo un factor determinante del éxito, que permite desarrollar habilidades de comunicación²⁻⁴.

Los médicos en formación representan una gran parte del recurso humano en las instituciones de salud. El plan académico de los estudiantes de especialidades se ha enfocado en desarrollar habilidades y aptitudes del área clínica que se busque especializar, en función de un esquema por competencias, sin tomar en cuenta la demanda psicológica que requiere y el desarrollo de una inteligencia emocional que es fundamental para mejorar la praxis médica⁵⁻⁷.

El estrés en el sector laboral representa una respuesta individual a estímulos externos detectados como amenazantes, se considera factor desencadenante de trastornos de la conducta, alteraciones biológicas, físicas e intelectuales que pueden desarrollarse durante el periodo formativo del médico cuando es sometido a factores externos que superan su capacidad de afrontamiento, cuando esto sucede el rendimiento académico se ve afectado y se genera un impacto negativo en la práctica profesional^{6,8,9}.

Estudios recientes han reportado que el estrés percibido puede generar depresión, ansiedad, irritabilidad y mayor riesgo de mortalidad cardiovascular, ya que tiene repercusiones en todas las esferas del individuo, y por su parte la inteligencia emocional genera una respuesta adaptativa que permite resolver las adversidades de forma interpersonal, por medio de la gestión de emociones¹⁰⁻¹².

Ante este panorama, el objetivo del artículo es determinar el perfil de inteligencia emocional y estrés percibido en médicos residentes.

MÉTODO

Estudio transversal descriptivo en estudiantes de posgrado de primero y segundo año durante la residencia médica dentro de una institución de seguridad social del municipio de San Juan del Río, Querétaro, México, durante el periodo febrero de 2022 a enero de 2023.

Se incluyeron a todos los médicos residentes que decidieron participar en el estudio.

El tamaño de muestra se calculó con la fórmula de porcentajes de población finita ($N = 52$), con nivel de confianza del 95% para una zona de rechazo de la hipótesis nula ($Z_{\alpha} = 1.64$), asumiendo que la prevalencia de estrés percibido fue de 23.6% ($p = 0.236$) y margen de error de 5% ($d = 0.05$). El tamaño calculado fue 40 ($n = 40$); sin embargo, se trabajó con todo el universo ($n = 52$). No se utilizó técnica muestral ya que se trabajó con el total de la población.

Se estudiaron características sociodemográficas (edad, sexo, estado civil y religión), hábitos (farmacodependencia, alcoholismo y tabaquismo), comorbilidades, tipología familiar de la familia de origen, tiempo transcurrido entre egreso de la licenciatura e ingreso de la especialidad y tipo de especialidad (clínica, urgencias médico quirúrgico y quirúrgica).

La inteligencia emocional se evaluó con el instrumento Trait Meta MoodScale (TTMS-24), validado para población mexicana con alfa de Cronbach de 0.879. Lo integran 24 ítems con cinco opciones de respuesta en escala Likert, nada de acuerdo = 1, algo de acuerdo = 2, bastante de acuerdo = 3, muy de acuerdo = 4, y totalmente de acuerdo = 5. Se agrupa en tres factores: atención emocional, claridad emocional y reparación de las emociones.

El puntaje total para cada uno de los factores oscila entre 8 y 40 puntos; los ítems del 1 al 8 corresponden al factor atención emocional (puntuación adecuada de 22 a 32 para población masculina y de 25 a 35 para población femenina); los ítems del 9 al 16 evalúan claridad emocional (puntuación adecuada entre 26 a 35 en masculinos y en población femenina de 24 a 34 puntos); los ítems del 17 al 24 evalúan reparación de las emociones (puntuación adecuada de 24 a 35 en hombres y de 24 a 34 en mujeres).

El estrés percibido se evaluó a través del instrumento PSS-14 en su versión de 14 ítems (Alfa de Cronbach de 0.84) medido en escala tipo Likert con cinco alternativas, nunca = 0, casi nunca = 1, de vez en cuando = 2, a menudo = 3, y muy a menudo = 4. A mayor puntuación mayor nivel de estrés percibido; puntuación de 0 a 14, indican que casi nunca o nunca está estresado; de 15 a 28 puntos, de vez en cuando está estresado; de 29 a 42 puntos, a menudo

está estresado; y de 43 a 56 puntos, muy a menudo está estresado.

El análisis estadístico se realizó con porcentajes, promedios, intervalos de confianza para porcentajes e intervalos de confianza para promedios.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

La investigación se registró y fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la institución, todos los participantes fueron informados sobre el objetivo del estudio y antes de iniciar la encuesta, quienes aceptaron participar, firmaron consentimiento informado.

RESULTADOS

El promedio de edad de los médicos residentes es 30.58 años (IC 95%; 29.58-31.57), la prevalencia de alcoholismo es 53.8% (IC 95%; 39.8-67.8), la comorbilidad con mayor prevalencia es obesidad con 15.4% (IC 95%; 5.6-25.2) y la tipología familiar predominante de la familia de origen es la nuclear en 67.3% (IC 95%; 54.5-80.1). En la **tabla 1** se presenta el resto de la información

El tiempo transcurrido entre egreso de la licenciatura e ingreso de la especialidad es 1.87 años (IC 95%; 1.50-2.23) y la especialidad predominante es

Tabla 1. Características sociodemográficas, hábitos, comorbilidades y tipología familiar de origen de los médicos residentes

Características	Prevalencia (n = 52)	IC 95%	
		Inferior	Superior
Sexo			
Femenino	57.7	44.3	71.1
Masculino	42.3	28.9	55.7
Estado civil			
Soltero	80.8	70.1	91.5
Casado	9.6	1.6	17.6
Unión libre	7.7	0.5	14.9
Divorciado	1.9	0.0	5.6
Religión			
Católica	76.9	65.4	88.4
Cristiana	3.8	0.0	9.0
Sin religión	19.3	8.5	29.9
Hábitos			
Farmacodependencia	21.1	9.6	32.6
Tabaquismo	19.2	8.1	30.3
Alcoholismo	53.8	39.8	67.8
Comorbilidades			
Diabetes	3.8	0.0	9.0
Hipertensión arterial	1.9	0.0	5.6
Obesidad	15.4	5.6	25.2
Enfermedad inmunológica	1.9	0.0	5.6
Otras	19.3	8.5	29.9
Ninguna	57.7	44.3	71.1
Tipología familiar de origen			
Nuclear	67.3	54.5	80.1
Seminuclear	5.8	0.0	12.2
Extensa	5.8	0.0	12.2
Extensa compuesta	7.7	0.5	14.9
Monoparental	13.4	4.2	22.8

Tabla 2. Prevalencia de inteligencia emocional por tipo de dimensiones en médicos residentes

Inteligencia emocional	Prevalencia (n = 52)	IC 95%	
		Inferior	Superior
Dimensión atención emocional			
Escasa	46.2	32.6	59.8
Adecuada	38.4	25.3	51.7
Excesiva	15.4	5.6	25.2
Dimensión claridad emocional			
Escasa	30.8	18.3	43.3
Adecuada	50.0	36.4	63.7
Excesiva	19.2	8.5	29.9
Dimensión reparación de las emociones			
Escasa	23.1	11.6	34.6
Adecuada	59.6	46.3	72.9
Excesiva	17.3	7.0	27.6

Tabla 3. Prevalencia de estrés percibido en médicos residentes

Estrés percibido	Prevalencia (n = 52)	IC 95%	
		Inferior	Superior
De vez en cuando está estresado	13.5	4.2	22.8
A menudo está estresado	82.7	72.4	93.0
Muy a menudo está estresado	3.8	0.0	9.0

la clínica con 59.6% (IC 95%; 45.3-72.9), seguido de urgencias médico quirúrgico con 36.5% (IC 95%; 23.4-49.6) y la especialidad quirúrgica en 3.8% (IC 95%; 0.0-9.0).

La inteligencia emocional, en la dimensión atención, en la categoría escasa es 46.2% (IC 95% 32.6-59.8); en la dimensión claridad, la categoría adecuada es 50.0% (IC 95%; 36.4-63.7); y en la dimensión reparación, la categoría adecuada es 59.6% (IC 95% 46.3-72.9). En la **tabla 2** se presenta la información.

El 82.7% (IC 95%; 72.4-93.0) de los médicos residentes perciben que a menudo están estresados. En la **tabla 3** se presenta la información.

DISCUSIÓN

La inteligencia emocional y el estrés percibido en los médicos residentes son dos aspectos fundamentales en el ámbito de la medicina. El ser profesionales que enfrentan alta carga de trabajo y responsabilidad social, los lleva a tener niveles significativos de estrés. La inteligencia emocional tiene un impacto relevante en cómo los médicos residentes afrontan y mane-

jan el estrés en el entorno laboral, en función de la gestión, percepción, asimilación y regulación de las propias emociones y la de los demás^{13,14}.

Se ha descrito en la literatura que la inteligencia emocional es escasa en los médicos residentes, siendo mayor con el paso de los años ya que no es una cualidad innata, sino más bien adquirida con base en las experiencias vividas, al respecto se podría comentar que la edad promedio de los médicos residentes estudiados en la presente investigación correspondió a adultos jóvenes con una media de 30 años, esto es interesante ya que en comparación con otras licenciaturas, medicina requiere un periodo formativo más largo, durante el cual se tiene falta de autonomía, ya que hay limitaciones en cuanto a su capacidad para tomar decisiones clínicas independientes, esto significa que los estudiantes de medicina o de especialidades médicas ingresan al mercado laboral a una edad más avanzada en comparación con otras carreras, lo que podría influir en el nivel de inteligencia emocional adquirido en términos de experiencias vividas¹⁵.

Los resultados obtenidos de los participantes respecto a la inteligencia emocional: según la dimensión atención es percibida como escasa; en la dimensión claridad y reparación esta es percibida por los participantes como adecuada, ellos poseen la capacidad de comprender y regular las emociones, lo que coincide con lo propuesto en investigaciones previas y se explica, los residentes tienen rasgos de expresividad asociados con la gravedad de las situaciones que atraviesan, ampliamente relacionados con la sociabilidad, sensibilidad y empatía¹⁶.

En la especialización médica a menudo se experimentan altos niveles de estrés debido a la carga laboral, presión en la toma de decisiones críticas y la exposición a situaciones emocionalmente desafiantes como la muerte, en esta investigación se encontró que a menudo están estresados los médicos residentes y esto explica los resultados obtenidos por dimensión de inteligencia emocional, en donde ninguna fue excesiva e incluso en la dimensión atención esta fue escasa, distintos autores mencionan que a puntuaciones más bajas de inteligencia emocional se experimenta mayor nivel de estrés y coincide con lo propuesto aquí¹⁶.

En cuanto al sexo predominante fue el femenino, siendo más de la mitad de los participantes, algunos investigadores comentan que son las mujeres quienes logran desarrollar niveles más altos de inteligencia emocional, el objetivo del estudio no fue comparar géneros, pero abre una brecha para generar líneas de investigación que indaguen al respecto¹⁷.

La trascendencia del estrés percibido y la inteligencia emocional en los médicos residentes tiene un impacto significativo en varios aspectos importantes de su desempeño y bienestar, ya que al presentar un nivel de inteligencia emocional escasa y a menudo o muy a menudo estar estresado, se ha relacionado con efectos adversos en la salud física y mental según la literatura. En este estudio, más de la mitad de los médicos residentes negaron tener comorbilidades a pesar de manejar niveles elevados de estrés; sin embargo, más de la mitad de los residentes comentaron tener alcoholismo positivo y se puede explicar como una forma de hacer frente al estrés y la presión en el trabajo, aún existe el estigma asociado de la salud mental y el abuso de sustancias en la comunidad médica, lo cual puede hacerlos menos propensos a

buscar ayuda para el manejo por temor a consecuencias profesionales^{9,18}

Desarrollar y fortalecer las habilidades emocionales tiene un impacto positivo en la capacidad para manejar el estrés inherente a la profesión médica. Para abordar este desafío es necesario que las instituciones formadoras de médicos especialistas brinden educación emocional, ya que, en el área de la salud, la inteligencia emocional es poco estudiada a pesar de ser considerada un factor trascendente en el vínculo médico paciente¹⁸.

CONCLUSIÓN

La inteligencia emocional en el médico residente es escasa en la dimensión atención emocional, y es adecuada en la dimensión claridad emocional y reparación de las emociones. Con relación al estrés, es una condición que se presenta a menudo.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- DYGM: Planeamiento del problema de investigación, diseño de investigación, procesamiento de la información, elaboración del artículo científico.
- IRO: Planeamiento del problema de investigación, diseño de investigación, procesamiento de la información, elaboración del artículo científico.
- VER: Planeamiento del problema de investigación, diseño de investigación, procesamiento de la información, elaboración del artículo científico.
- EVR: Planeamiento del problema de investigación, diseño de investigación, procesamiento de la información, elaboración del artículo científico.
- LGR: Planeamiento del problema de investigación, diseño de investigación, procesamiento de la información, elaboración del artículo científico.
- ECS: Planeamiento del problema de investigación, diseño de investigación, procesamiento de la información, elaboración del artículo científico.
- JARB: Planeamiento del problema de investigación, diseño de investigación, procesamiento de la información, elaboración del artículo científico.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESESNinguno. **REFERENCIAS**

1. Ortiz R, Beltrán BE. Habilidades clínicas, inteligencia emocional percibida y desgaste laboral en médicos pasantes de servicio social. *Investigación educ. médica*. 2016;(8):76-84. <https://tinyurl.com/28b4hu33>
2. Fragoso R. Importancia del desarrollo de la inteligencia emocional en la formación de personas investigadoras. *Revista electrónica "Actualidades investigativas en educación"* [internet]. 2019;(19)1-23. <https://dx.doi.org/10.15517/aie.v19i1.35410>.
3. Martínez CA, Hernández RE, Ulloa RM, Guzmán SY. Inteligencia emocional y su importancia en el proceso formativo de especialidades médico-quirúrgicas. *REMS* [Internet]. 2023;37(2). Disponible en: <https://tinyurl.com/25tarhtn>. Epub 01-Jun-2023.
4. Marcos JF, Cerdio D, Del campo E, Gutiérrez RE, Castro LA, Cedillo AC. Relación médico-paciente e inteligencia emocional, un reto en la educación médica. *Med ética* [online]. 2021;(32)635-649. <https://doi.org/10.36105/mye.2021v32n3.01>
5. Hernández CI, Dickinson ME. Importance of emotional intelligence in Medicine. *Investigación educ. médica*. 2014;(3)155-60. <https://tinyurl.com/24ygo2vu>
6. Sierra S, Diaz CE. Inteligencia emocional y práctica clínica en tiempos de pandemia. *Rev CES Med*. 2020; (Especial COVID-19) 59-68. <https://tinyurl.com/28zh4gev>
7. Vázquez FD, Sánchez J, Delgado C, Luzanía MS. La educación médica desde el enfoque de la salud basado en derechos humanos. *Investigación educ. médica*. 2020;(9)30-40. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2020.36.20233>
8. Zárate LM, Morales MA. Compromiso laboral y estrés percibido en residentes de dermatología y otras especialidades en instituciones públicas. *Investigación educ. médica*. 2022;(11)78-85. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2022.42.21405>
9. Lemos M, Hernao PM, Lopez MD. Stress and Mental Health in Medical Students: Relation with Coping and Extracurricular Activities. *Archivos de medicina*. [Internet]. 2018; 14(23). Disponible en: <https://tinyurl.com/28zh4gev>
10. Navinés R, Olivé V, Fonseca F, Martín R. Estrés laboral y burnout en los médicos residentes, antes y durante la pandemia por Covid-19: una puesta al día. *Medicina clínica*. 2021;(157)130-140. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2021.04.003>
11. Puigbó J, Edo S, Rovira T, Limonero JT, Fernández J. Influencia de la inteligencia emocional percibida en el afrontamiento del estrés cotidiano. *Ansiedad y estrés*. 2019;(25)1-6. <https://doi.org/10.1016/j.anyes.2019.01.003>
12. Gerhard M, Olmedo VH, Bazán G, Bernard NA, Guizar DP. Los médicos especialistas en México. *Gac Méd Mex*. 2018;(154)342-351. DOI://dx.doi.org/10.24875/GMM.18003770
13. Alegria AM, Sanchez ZD. Importancia de la inteligencia emocional y su impacto en la vida de los estudiantes de la educación superior. *Tepexi* [Internet]. 2020;7(14), 20-25. Disponible en DOI:10.29057/estr.v7i14.5671
14. Yebra DS, V. García F, Sánchez CA, Suárez GP, González GL, Relación entre la inteligencia emocional y el burnout en los médicos de Atención Primaria, *Medicina de Familia. SEMERGEN*, [Internet]. 2020;46(7),472-478. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2020.02.006>
15. Borracci RA, Pittaluga RD, Álvarez JE, Arribalzaga EB, Poveda RL, Couto JL, Provenzano SL. Factores asociados con el éxito académico de los estudiantes de medicina de la universidad de buenos aires. *Medicina B. Aires*. 2014;(74)451-456. [v74n6a05.pdf \(scielo.org.ar\)](https://doi.org/10.1016/j.semerg.2020.02.006)
16. Moysén A, Villaveces MC, Estrada E, Balcázar P, Gurrola GM. Inteligencia emocional: El caso de jóvenes, adultos y personas mayores hombres y mujeres. *Revista de Psicología*. 2022;(31)1-8. <https://doi.org/10.5354/0719-0581.2022.54293>
17. Gartzia L, Aritzeta A, Balluerka N, Barbera E. Inteligencia emocional y género: más allá de las diferencias sexuales. *Anales de Psicología*. 2012;(28)567-575. <https://doi.org/10.6018/analesps.28.2.124111>
18. Romero E, Pérula LA, Fernández JA, Camaralles F. Consumo de alcohol de los estudiantes de medicina, enfermería y residentes de medicina familiar y comunitaria. *Aten. prim*. 2020;(53)111-113. <http://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.05.015>

Factores asociados al alfabetismo científico en estudiantes de medicina de una universidad del Perú

Brisa Quinde-Ramos^{a,*‡}, Cristhian Yupanqui-Bautista^{a,§},
Andrea Tasayco-Bazalar^{a,Δ}, Franco Romaní-Romaní^{a,Φ}

Facultad de Medicina



Resumen

Introducción: El alfabetismo científico es un conjunto de habilidades requeridas para explicar científicamente los fenómenos e interpretar los resultados de la investigación científica. Estas habilidades no han sido medidas en estudiantes de medicina de Perú, ni se conocen qué factores lo explican.

Objetivo: Identificar los factores asociados al alfabetismo científico en estudiantes de medicina.

Método: Se realizó un estudio transversal en 299 estudiantes de medicina de una universidad privada de Lima, Perú. Fue aplicado un cuestionario autoadministrado que incluyó un instrumento de 28 ítems para medir el alfabetismo científico (TOSLS-español); además, se recogió información sobre edad, sexo, escuela de procedencia, año de estudio, y estudios universitarios previos. Finalmente, se obtuvo el promedio ponderado y condición de becado de los estudiantes. El puntaje mínimo y máximo

para el TOSLS-español fue de 0 y 28. Se evaluó a nivel crudo la asociación entre el número de respuestas correctas en el TOSLS-español (variable dependiente) y las variables asociadas, aquellas que alcanzaron un $p < 0,25$ fueron incluidas en un modelo lineal generalizado para un desenlace con distribución de Poisson.

Resultados: La mediana del número de respuestas correctas fue 19. Ser mujer redujo en 8% el número de respuestas correctas respecto a los varones, el ser del quinto y sexto año incrementó en 10% y 11% el puntaje en el TOSLS-español comparado con el primer año. Finalmente, el incremento de un punto en el promedio ponderado incrementó en 7% el número de respuestas correctas.

Conclusiones: Entre estudiantes de medicina el número de respuestas correctas en un instrumento de alfabetismo científico estuvo determinado por el sexo, el año de estudio y el rendimiento académico medido por el promedio ponderado.

^a Facultad de Medicina Humana, Universidad de Piura, Lima, Perú.

ORCID ID:

[‡] <https://orcid.org/0009-0005-2326-0272>

[§] <https://orcid.org/0009-0006-8755-0129>

^Δ <https://orcid.org/0009-0007-3506-0707>

^Φ <https://orcid.org/0000-0002-6471-5684>

Recibido: 2-abril-2024. Aceptado: 16-junio-2024.

* Autora para correspondencia: Brisa Quinde-Ramos. Calle Mártir José Olaya 162, Miraflores, Perú. Correo electrónico: brisa.quinde@alum.udep.edu.pe.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Palabras clave: Ciencia; ciencia ciudadana; estudiantes de medicina; alfabetización; Perú.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Factors associated with scientific literacy in medical students at a Peruvian university

Abstract

Introduction: Scientific literacy is a set of skills required to scientifically explain phenomena and interpret the results of scientific research. These skills have not been measured in medical students in Peru, nor are the factors that explain it known.

Objective: To identify the factors associated with scientific literacy in medical students.

Method: A cross-sectional study was conducted on 299 medical students of a private university in Lima, Peru. A self-administered questionnaire was applied, this included a 28-item instrument to measure scientific literacy (TOSLS-Spanish), in addition, information was collected on age, sex, school of origin, year of study, and previous university studies. Finally, the weighted average and

scholarship status of the students were obtained. The minimum and maximum scores for the TOSLS-Spanish were 0 and 28. The association between the number of correct responses in the TOSLS-Spanish (dependent variable) and the associated variables was evaluated at a crude level; those that reached a $p < 0.25$ were included in a generalized linear model for an outcome with a Poisson distribution.

Results: The median number of correct responses was 19. Being female reduces the number of correct responses by 8% compared to males. Being in the fifth and sixth year increased the TOSLS-Spanish score by 10% and 11%, respectively, compared to the first year. Finally, the increase of one point in the weighted average increased the number of correct answers by 7%.

Conclusions: Among medical students, the number of correct responses in a scientific literacy instrument was determined by gender, year of study, and academic performance measured by the weighted average.

Keywords: Science; citizen science; medical students; literacy; Peru.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

El alfabetismo científico (AC) es la habilidad para comprometerse con temas relacionados a la ciencia y con estas ideas ser un ciudadano reflexivo, capaz de comprender y participar en discusiones críticas sobre ciencia y tecnología¹. El AC comprende habilidades para explicar científicamente los fenómenos e interpretar los datos y la evidencia. Estas habilidades han sido medidas en población general² y también en el entorno educativo, tanto a nivel escolar con el Programa Internacional de Evaluación del Estudiante (PISA)¹ y en diversos estudios primarios^{3,4}; como a nivel universitario⁵⁻⁸. Para medir el AC se han desarrollado diversos instrumentos⁹.

El AC a nivel universitario ha sido principalmente medido en estudiantes de biología, incluso para ellos, se ha diseñado una Prueba de Habilidades en

Alfabetismo Científico (TOSLS, por sus siglas en inglés)¹⁰. Este instrumento ha sido usado en diversos idiomas⁹, y se dispone de una versión en español¹¹. TOSLS mide nueve habilidades del AC, entre ellas: identificar un argumento científico válido, evaluar la validez de una fuente, entender los elementos del diseño de investigación, crear representaciones gráficas de datos, leer e interpretar gráficos, solucionar problemas usando habilidades numéricas, entender e interpretar estadísticas básicas, y justificar inferencias, predicciones y conclusiones basadas en datos^{10,11}.

Los médicos requieren una sólida preparación para aplicar el método y el conocimiento científico en la práctica médica y la investigación clínica¹². Estos conocimientos y habilidades permiten comprender las ciencias básicas, usualmente, dictados en los primeros años de la carrera, y luego las ciencias clíni-

cas¹³⁻¹⁵. A pesar de esto, a nivel mundial, la medición del AC en estudiantes de medicina es escasa y solo un estudio ha realizado esta medición en la India¹⁶.

Los estudios disponibles en otras carreras universitarias han encontrado que el nivel de entrenamiento (tiempo de estudio), el rendimiento académico y las habilidades de lectura y matemática están asociados al puntaje en el AC⁶. Además, en escolares se ha visto que el interés, el disfrute de la ciencia, la motivación por ella^{17,18}, y el compromiso con la lectura¹⁹ son predictores del AC. Por lo descrito, resulta pertinente medir las habilidades de AC en estudiantes de medicina e identificar sus factores asociados, aspecto que a nuestro conocimiento no ha sido estudiado.

En Perú, existe la educación básica y la superior, una aproximación al desempeño académico de sus escolares es el resultado en el PISA del 2018, en el cual Perú ocupó el sexto puesto en ciencias después de Chile, Uruguay, México, Costa Rica y Colombia²⁰. En Perú, la transición entre la educación básica hacia la superior es drástica, pues no existe el sistema *college* o similar que brinde habilidades de AC al estudiante que inicia la carrera de medicina. Una posible expresión de las deficientes habilidades en AC que afecta a los futuros médicos peruanos es que en 2019 solo aprobó el 68% de los egresados que rindieron el Examen Nacional de Medicina.

OBJETIVO

Evaluar los factores asociados al alfabetismo científico en estudiantes de medicina humana de una universidad en Lima, Perú.

MÉTODO

Diseño y ámbito de estudio

Realizamos un análisis trasversal complementario a un estudio psicométrico de un instrumento de medición del AC adaptado culturalmente al español en estudiantes de medicina de una universidad privada de Lima Metropolitana, Perú. La recogida de datos fue realizada en agosto y setiembre del 2023.

Población de estudio

Constituida por 477 estudiantes matriculados en el segundo semestre académico: 192 en primer año, 92 en segundo, 51 en tercero, 56 en cuarto, 60 en

quinto y 26 en sexto año. En este análisis incluimos a los estudiantes que brindaron su consentimiento informado y llenaron completamente el cuestionario autoadministrado aplicado en el estudio psicométrico primario¹¹. En dicho estudio fueron excluidos aquellos estudiantes que entregaron el cuestionario antes de los 15 minutos.

Durante el trabajo de campo fueron invitados 319 estudiantes, 11 no brindaron su consentimiento informado, 8 entregaron el cuestionario en los primeros 15 minutos, y uno no completó su código de alumno. Para este análisis trabajamos con los estudiantes que cumplieron los criterios de selección. Por lo descrito, el diseño muestral fue no probabilístico. El tiempo promedio para el llenado del cuestionario fue 50 minutos. En el estudio primario no fueron reportados los hallazgos del rendimiento en AC de manera global, ni fueron evaluados sus factores asociados; dicho estudio realizó un análisis de los ítems individualizados basado en la teoría de respuesta al ítem¹¹.

Alfabetismo científico

El instrumento TOSLS fue previamente adaptado del inglés al español del Perú. El instrumento tiene 28 preguntas de opción múltiple con mejor respuesta única y está disponible libremente¹¹. La versión en español tiene un promedio del índice de dificultad y discriminación de los ítems de 0.651 y 0.351, respectivamente. El alfa de Cronbach y ω de McDonald fue de 0.741 y 0.752, respectivamente. El instrumento tiene dos categorías de habilidades: la primera para entender los métodos de investigación que producen el conocimiento científico e incluye 15 ítems; la segunda mide habilidades para organizar, analizar e interpretar datos cuantitativos e información científica e incluye 13 ítems. La variable dependiente fue el AC medido como el número de respuestas correctas. El puntaje fue una variable discreta con un puntaje mínimo de 0 y máximo 28.

Recogida de datos y variables

El cuestionario impreso fue autoadministrado. Los datos de este análisis provienen de un instrumento con dos secciones. La primera incluyó las posibles variables explicativas: fecha de nacimiento, de la cual se calculó la edad en años cumplidos; el sexo; escuela

de procedencia (pública y privado); tiempo de preparación en academia preuniversitaria (en meses); estudios universitarios previos (sí-no); número de protocolos de investigación redactados y experiencia publicando en revista científica (sí-no). La segunda sección fue la prueba de AC. Otra variable explicativa fue el promedio ponderado obtenido al ponderar la calificación en cada asignatura llevada por el estudiante en función del número de créditos académicos (nota obtenida en la asignatura multiplicada por el número de créditos de asignatura), este producto fue sumado y dividido por el número total de créditos llevados.

Las variables independientes fueron incluidas considerando aquellas cuya asociación con el AC fueron estudiadas previamente: sexo, año de estudio, experiencia redactando protocolos o publicando, promedio ponderado, tipo de escuela de procedencia y condición de becario, estas dos últimas como una aproximación a su condición socioeconómica⁶.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas (edad y número de respuestas correctas en AC) fueron sometidas a la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (K-S). En caso no siguieran distribución normal presentamos la mediana y rango intercuartil. Las variables categóricas fueron presentadas con frecuencias absolutas y relativas.

Para evaluar la asociación cruda del recuento de respuestas correctas en el TOSLS con la edad y el promedio ponderado usamos la correlación de Spearman. Para evaluar la asociación del recuento de respuestas correctas con sexo, tipo de colegio, estudios preuniversitarios, experiencia publicando, y ser beneficiario de beca, aplicamos la prueba U de Mann-Whitney. Para la asociación con año de estudio y preparación preuniversitaria (ninguna, 1 a 6, 7 a 12 y >12 meses) usamos la prueba Kruskal-Wallis, luego realizamos una comparación dos a dos entre los subgrupos con pruebas múltiples de Dunn.

Para la selección de covariables aplicamos las siguientes estrategias. Primero, las variables estudiadas fueron identificadas de la revisión de la literatura^{4,6,21}; luego, con base en el análisis bivariado, seleccionamos aquellas con un valor de $p < 0.25$. Finalmente, analizamos la asociación entre estas

covariables para evaluar la colinealidad entre ellas. Evaluamos la asociación del tipo de colegio de procedencia con ser beneficiario de beca; además, analizamos la asociación del año de estudio con el número de protocolos elaborados, y el año de estudio con la edad del estudiante.

Aplicamos un modelo lineal generalizado para un desenlace con distribución de Poisson (recuento) y función de enlace log. Formulamos un modelo para las respuestas correctas en AC, y también para modelar las respuestas correctas en sus dos categorías de habilidades. Verificamos los supuestos de linealidad, la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene, la independencia de las observaciones, la ausencia de multicolinealidad mediante el factor de inflación de la varianza (VIF), la sobre dispersión mediante la desviación del modelo entre el número de grados de libertad (valor cercano a 1 indicó equidispersión), y la distribución de Poisson de los residuos. El diagnóstico del modelo fue realizado con el criterio de información de Akaike (AIC) y el criterio de información bayesiano (BIC). Se consideró un nivel de significancia de 5%. El análisis fue realizado en el programa libre Jamovi 2.4.8.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El protocolo de investigación del presente análisis fue aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación de la universidad. La base de datos analizada estuvo anonimizada.

RESULTADOS

Características de la muestra

La media de la edad y desviación estándar (DE) fue 20.30 y 2.15 años, respectivamente. El mínimo y máximo de la edad fue 17 y 27 años. La edad no tuvo una distribución normal (K-S = 0.124, $p < 0.001$). El 54.8% (164/299) fueron mujeres, predominaron los estudiantes procedentes de escuelas privadas (92.6%; 276/298). Otras características de los estudiantes se muestran en la **tabla 1**.

Respuestas correctas en prueba de alfabetismo científico

Entre 299 estudiantes, la media del número de respuestas correctas fue 18.2 (DE = 4.44), el mínimo fue 5 y el máximo 27. Los puntajes no siguieron una

Tabla 1. Características de los estudiantes de medicina humana (n = 299)

Variable	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Edad*		
Mediana (RIC)	20	18-22
Sexo		
Masculino	135	45.2
Femenino	164	54.8
Año de estudio		
Primero	83	27.8
Segundo	59	19.7
Tercero	31	10.4
Cuarto	40	13.4
Quinto	56	18.7
Sexto	30	10.0
Tipo de colegio de procedencia†		
Público	22	7.4
Privado	276	92.6
Preparación en academia pre-universitaria†		
Ninguna	60	20.1
1 a 6 meses	171	57.4
7 a 12 meses	50	16.8
Más de 12 meses	17	5.7
Estudios universitarios previos		
No	276	92.3
Sí	23	7.7
Experiencia elaborando protocolos de investigación		
Mediana (RIC)	1	1-3
Experiencia publicando en la universidad		
No	282	94.3
Sí	17	5.7
Beneficiario de beca de estudio		
No	277	92.6
Sí	22	7.4

*Cuatro datos perdidos.

†Un dato perdido.

distribución normal (K-S = 0.088, $p = 0.018$). La mediana de respuestas correctas fue 19 (RIC = 16 - 21.5).

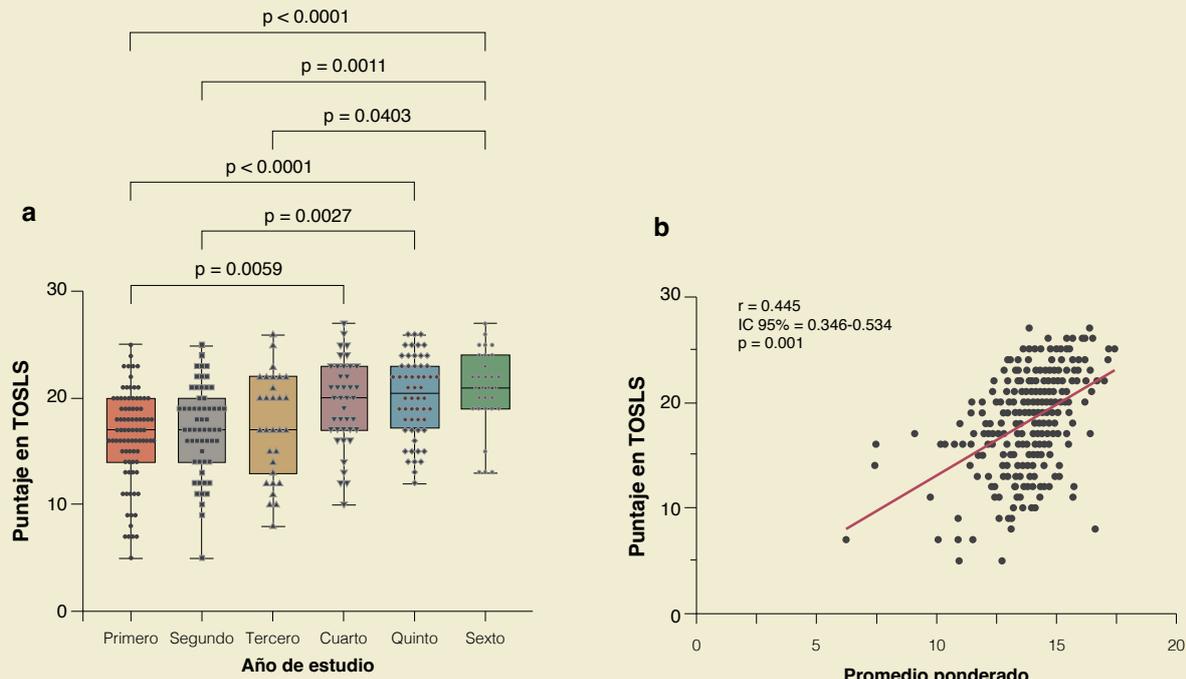
La mediana de respuestas correctas entre varones fue 20, mientras que en mujeres fue 17. La mediana de respuestas correctas tuvo un incremento progresivo del primero al sexto año (**figura 1A**). Los becados tuvieron una mediana mayor comparados con no becados (21 versus 19, $p = 0.037$). El número de respuestas correctas tuvo una débil correlación lineal directa con el número de protocolos de investigación

elaborados (rho de Spearman = 0.266, $p = <0.001$). El promedio ponderado acumulado tuvo una moderada correlación lineal directa con el número de respuestas correctas (**figura 1B, tabla 2**).

Análisis de asociación entre covariables

Entre los 22 estudiantes procedentes de escuelas públicas, 10 (45.5%) fueron becados; mientras que, entre los 276 estudiantes de escuelas privadas, 12 (4.3%) fueron becados ($\chi^2 = 50.4$; $p < 0.001$). La me-

Figura 1. a) Número de respuestas correctas en prueba de alfabetismo científico (puntaje en TOSLS) según año de estudio [Prueba de Kruskal-Wallis = 43.5; $p < 0.001$. Los valores de p encima de las barras corresponden a pruebas de comparaciones múltiples de Dunn que resultaron significativas ($< 0,05$)]. **b)** Gráfico de dispersión del número de respuestas correctas en prueba de alfabetismo científico y el promedio ponderado acumulado del estudiante.



diana de la edad según año de estudio tuvo diferencias significativas (H de Kruskal-Wallis = 185; $p < 0.001$). También hubo asociación entre año de estudio y el número de protocolos de investigación (H de Kruskal-Wallis = 151; $p < 0.001$). Basados en estos resultados y para evitar la multicolinealidad, se decidió incluir en el análisis de regresión la variable beneficiario de beca, en lugar de tipo de colegio de procedencia; y año de estudio en lugar de edad y número de protocolos de investigación elaborados.

Análisis de regresión múltiple

El modelo de regresión incluyó las variables sexo, año de estudio, beneficiario de beca y promedio ponderado acumulado. Entre mujeres, el número de respuestas correctas de AC fue 8% menor que en varones. Los estudiantes del quinto año tuvieron 10% más respuestas correctas que los de primer año, mientras que los de sexto año tuvieron 11% más

respuestas correctas que primer año. Finalmente, el incremento de un punto en el promedio ponderado incrementó en un 7% el número de respuestas correctas. Las variables incluidas en el modelo explicaron el 28% de la varianza. Los supuestos para la regresión de Poisson se muestran en la **tabla 3**. El poder estadístico *post-hoc* fue 100%, considerando cuatro predictores, un R^2 observado de 0.28, un nivel de significancia del 5% y un tamaño de muestra de 299.

Se realizó el mismo análisis para explorar los factores asociados a cada una de las dos categorías de habilidades de AC. El número de respuestas correctas para el entendimiento de los métodos de investigación que producen el conocimiento científico se incrementó en 5% por cada punto adicional en el promedio ponderado. En las habilidades para organizar, analizar e interpretar datos cuantitativos, las mujeres tuvieron un número de respuestas correctas

Tabla 2. Factores asociados al número de respuestas correctas en prueba de alfabetismo científico

Variable	Mediana	Percentil 25	Percentil 75	Estadístico	Valor de p
Edad (años cumplidos)	-	-	-	0.348[†]	<0.001
Sexo*					
Masculino	20	17	22	8138	<0.001
Femenino	17	15	20.3		
Año de estudio[‡]					
Primero	17	14	20	43.5	<0.001
Segundo	17	14.5	19.5		
Tercero	17	13.5	21.5		
Cuarto	20	17	23		
Quinto	20.5	17.8	23		
Sexto	21	19	23.8		
Tipo de colegio de procedencia*					
Público	21	18	23.8	2300	0.058
Privado	19	15.8	21		
Preparación en academia preuniversitaria[‡]					
Ninguna	18.5	16	22	0.41	0.938
1 a 6 meses	19	16	21		
7 a 12 meses	19	14.5	21.8		
Más de 12 meses	19	16	22		
Estudios universitarios previos*					
No	19	16	21.3	3166	0.985
Sí	19	16	21.5		
Experiencia elaborando protocolos de investigación					
	-	-	-	0.266[†]	<0.001
Experiencia publicando en la universidad*					
No	19	16	21	2234	0.637
Sí	19	14	22		
Beneficiario de beca de estudio*					
No	19	15	21	2235	0.037
Sí	21	17.3	22.8		
Promedio ponderado acumulado	-	-	-	0.44^{5†}	<0.001

*U de Mann-Whitney.

†Rho de Spearman.

‡Kruskall-Wallis.

Tabla 3. Modelo lineal generalizado para estimar la asociación entre sexo, año de estudio, beneficio de beca y promedio ponderado con el número de respuestas correctas en prueba de alfabetismo científico

Variable	Estimado (B)	Error estándar	Exp(B)	LI	LS	Valor de p
Intercepto	2.932	0.03	18.77	17.80	19.78	<0.001
Sexo (ref. = masculino)						
Femenino	-0.088	0.03	0.92	0.87	0.97	0.001
Año de estudio (ref. = primero)						
Segundo	0.004	0.04	1.00	0.93	1.09	0.924
Tercero	-0.071	0.05	0.93	0.84	1.04	0.195
Cuarto	0.074	0.05	1.08	0.98	1.18	0.119

Continúa en la siguiente página...

Tabla 3. Continuación...

Quinto	0.097	0.04	1.10	1.01	1.20	0.029
Sexto	0.107	0.05	1.11	1.00	1.24	0.045
Beneficiario de beca de estudio (ref. = no)						
Sí	0.075	0.05	1.08	0.97	1.19	0.152
Promedio ponderado acumulado	0.063	0.01	1.07	1.04	1.09	<0.001

Modelo para variable dependiente con distribución de Poisson y función de enlace log.

Datos del modelo: Desviación = 251.09, AIC = 1678.54, BIC = 1711.84, Residual de grados de libertad = 290, Chi-cuadrado/grados de libertad = 0,81, R² = 0.28.

Verificación de supuestos: Multicolinealidad (VIF sexo = 1.01, VIF año de estudio = 1.04, VIF beneficiario de beca = 1.05, VIF promedio ponderado = 1.20). Homogeneidad de varianza – Prueba de Levene (sexo [p = 0.392], beneficiario de beca [p = 0.538], año de estudio [p = 0.462]). Distribución de número de respuestas correctas – prueba W de Shapiro-Wilk (W = 0.977, p < 0.001).

Tabla 4. Modelo lineal generalizado para evaluar los factores asociados al número de respuestas correctas para cada una de las dos categorías de la prueba de alfabetismo científico

Dimensión de alfabetismo científico	Variable	Estimado (B)	Error estándar	Exp (B)	LI	LS	Valor de p
Entendimiento de los métodos de investigación que producen el conocimiento científico	Intercepto	2.309	0.04	10.07	9.35	10.82	<0.001
	Sexo (ref. = masculino)						
	Femenino	-0.045	0.04	0.96	0.89	1.03	0.228
	Año de estudio (ref. = primero)						
	Segundo	-0.050	0.06	0.95	0.85	1.06	0.374
	Tercero	-0.082	0.07	0.92	0.80	1.06	0.266
	Cuarto	0.068	0.06	1.07	0.94	1.21	0.287
	Quinto	0.083	0.06	1.09	0.97	1.22	0.167
	Sexto	0.099	0.07	1.10	0.96	1.27	0.168
	Beneficiario de beca de estudio (ref. = no)						
	Sí	-0.009	0.07	0.99	0.86	1.14	0.901
	Promedio ponderado acumulado	0.045	0.01	1.05	1.02	1.08	0.002
	Habilidades para organizar, analizar e interpretar datos cuantitativos e información científica	Intercepto	2.158	0.04	8.65	8.01	9.33
Sexo (ref. = masculino)							
Femenino		-0.142	0.04	0.87	0.80	0.94	<0.001
Año de estudio (ref. = primero)							
Segundo		0.0728	0.06	1.08	0.95	1.22	0.247
Tercero		-0.056	0.08	0.95	0.81	1.11	0.493
Cuarto		0.0843	0.07	1.09	0.95	1.25	0.240
Quinto		0.1177	0.07	1.13	0.99	1.28	0.081
Sexto		0.1195	0.08	1.13	0.96	1.32	0.137
Beneficiario de beca de estudio (ref. = no)							
Sí		0.1702	0.08	1.19	1.02	1.37	0.025
Promedio ponderado acumulado		0.087	0.02	1.09	1.06	1.13	<0.001

Modelo para variable dependiente con distribución de Poisson y función de enlace log.

Datos del modelo para la primera dimensión: Desviación = 133.011, AIC = 1388.157, BIC = 1421.461, Residual de grados de libertad = 290, Chi-cuadrado/grados de libertad = 0.432, R² = 0.202.

Verificación de supuestos para primera dimensión: Multicolinealidad (VIF sexo = 1.01, VIF año de estudio = 1.04, VIF beneficiario de beca = 1.05, VIF promedio ponderado = 1.20). Homogeneidad de varianza – Prueba de Levene (sexo (p = 0.815), beneficiario de beca (p = 0.815), año de estudio (p = 0.052)). Distribución de número de respuestas correctas – prueba W de Shapiro-Wilk (W = 0.957, p < 0.001).

Datos del modelo para la segunda dimensión: Desviación = 221.123, AIC = 1398.898, BIC = 1432.202, Residual de grados de libertad = 290, Chi-cuadrado/grados de libertad = 0.691, R² = 0.262.

Verificación de supuestos para segunda dimensión: Multicolinealidad (VIF sexo = 1.01, VIF año de estudio = 1.04, VIF beneficiario de beca = 1.05, VIF promedio ponderado = 1.20). Homogeneidad de varianza – Prueba de Levene (sexo (p = 0.179), beneficiario de beca (p = 0.055), año de estudio (p = 0.988)). Distribución de número de respuestas correctas – prueba W de Shapiro-Wilk (W = 0.965, p < 0.001).

13% menor que los varones, también se encontró que los becados tuvieron un 19% más respuestas correctas que los no becados. Finalmente, por cada punto de incremento en el promedio ponderado se incrementó en 9% el número de respuestas correctas (tabla 4).

DISCUSIÓN

Entre estudiantes de medicina de una universidad privada del Perú los factores modificables asociados al número de respuestas correctas en AC fueron el año de estudio y el promedio ponderado. También encontramos que los varones tuvieron un mejor desempeño. A nuestro conocimiento es el primer estudio que evalúa los factores asociados al AC entre futuros médicos, los antecedentes disponibles fueron realizados en estudiantes de *colleges* de ciencias^{6,7,10,22} o de la educación escolar secundaria^{4,17}.

El número de años de estudio fue gravitante en el AC, los estudiantes de quinto y sexto año tuvieron un 10% y 11% más respuestas correctamente respondidas comparados con el primer año. Estos hallazgos son compatibles con lo encontrado entre estudiantes de pregrado de carreras de ciencias (biología, química, ciencias de la tierra) de una universidad de los Estados Unidos de Norteamérica. Los estudiantes del tercer y cuarto año (últimos años) obtuvieron puntajes mayores comparados con primer año, esta diferencia no se encontró entre el primer y segundo año⁶. De manera indirecta, otro estudio reportó que estudiantes que llevaron cursos de ciencias tuvieron mayor puntaje en la prueba TOSLS²². Un estudio más que aplicó un instrumento diferente para medir el AC (SLCI, siglas de *Science Literacy Concept Inventory*) encontró que a mayor trayectoria académica mejor es el desempeño en la prueba²³.

El promedio ponderado también fue un factor asociado al AC. Shaffer et al. estimaron que por cada incremento de una unidad del promedio ponderado acumulado hubo un incremento de 3.75 respuestas correctas en la prueba de AC⁶. Esta asociación podría explicarse por dos mecanismos: el primero es que los estudiantes con mejor rendimiento académico, traducido en un alto promedio ponderado, poseen una base de conocimientos más sólida en las ciencias médicas, tanto básicas como clínicas, lo cual contribuye con sus habilidades en AC. El segundo

mecanismo implica causalidad reversa, es decir, que los estudiantes con mejores habilidades en AC utilizan dichas capacidades para desenvolverse mejor en sus estudios.

Cuando se modeló las respuestas correctas para cada dimensión de AC, el promedio ponderado fue la única variable que se mantuvo como un factor asociado, tanto para el puntaje para entender los métodos de investigación, como en las habilidades para organizar, analizar e interpretar datos cuantitativos. Sin embargo, el tamaño del efecto fue mayor para la segunda dimensión, por cada punto adicional en el promedio ponderado el número de respuestas correctas incrementó en 9%, para la primera dimensión el incremento fue 5%.

El sexo fue otra característica asociada. En la prueba global, las mujeres obtuvieron 8% menos respuestas correctas que los varones, en la dimensión que midió las habilidades para organizar, analizar e interpretar datos cuantitativos esta diferencia fue mayor. Estos hallazgos difieren de lo encontrado en universitarios en los cuales se midió el AC con el TOLS^{6,24} y el SLCI²³, estos estudios no encontraron diferencias significativas según sexo. También difieren de hallazgos en escolares en quienes se ha visto que varones y mujeres tienen un desempeño similar en matemáticas²⁵. Sin embargo, la controversia se mantiene pues en estudios aislados las mujeres exhibieron mejores habilidades para resolver problemas matemáticos que los varones^{26,27}.

Nuestros hallazgos con similares a lo encontrado en estudiantes universitarios de biología, donde los varones exhibieron mayores puntajes en habilidades matemáticas y cuantitativas que las mujeres²⁸. Hallazgos como este y el nuestro podrían explicarse debido a una mayor autoconfianza de los varones para rendir pruebas matemáticas, otra explicación son las diferencias en la estructura cerebral entre varones y mujeres que favorecen el mejor desenvolvimiento de los varones para el razonamiento matemático y tareas espaciales²⁹.

No se encontró que el ser becado estuviera asociado al AC de manera global. Sin embargo, un hallazgo relevante es que, en la dimensión de habilidades para organizar, analizar e interpretar datos cuantitativos, los estudiantes becados tuvieron un 19% más respuestas correctas. Diversos mecanis-

mos podrían explicar este resultado, el haber sido seleccionados para una beca configura un grupo con mejores habilidades numéricas y de razonamiento matemático al ingreso. Además, estos estudiantes requieren sostener un adecuado rendimiento académico para mantener la beca, lo cual en estudiantes con capacidades numéricas previas se reflejaría en un mejor desempeño en esta dimensión del AC.

El presente estudio tiene limitaciones. Primero, la muestra fue no probabilística y tuvo una cobertura del 93.7% del total de invitados a participar, y del 62.7% de la población de estudio. Sin embargo, la estimación a posteriori de la potencia estadística fue superior al 90%. Segundo, el diseño transversal no permite concluir sobre la secuencia temporal, ni dilucidar mecanismos causales, varias de las asociaciones observadas son plausibles por causalidad reversa. Tercero, este análisis es una medición puntual a la mitad de un semestre académico, el rendimiento a la prueba de AC es sensible de cambios entre el inicio y el final de un semestre académico. Por ello, para el análisis del efecto del año de estudio es recomendable la medición al final de un año académico. Cuarto, en promedio la aplicación del TOSLS toma 50 minutos; por ello, el tiempo otorgado para la prueba fue de 55 minutos, esta decisión pudo afectar el número de respuestas correctas en estudiantes que pudieron requerir más tiempo. Por lo descrito en las dos primeras limitaciones, se recomienda interpretar estos hallazgos con cautela, especialmente cuando se evalúe su generalización.

CONCLUSIONES

Los estudiantes de medicina alcanzaron una media de respuestas correctas de 18 en una prueba de AC cuyo puntaje máximo es 28. El promedio ponderado fue el factor más contributivo para el rendimiento en la prueba. Además, los estudiantes del quinto y sexto año tuvieron un mejor desempeño comparados con los del primer año. Los varones mostraron mejores habilidades para organizar, analizar e interpretar datos cuantitativos comparados con las mujeres.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- BQR: Participó en la conceptualización, metodología, escritura del artículo original, revisión y edición del manuscrito.

- CYB: Participó en la conceptualización, metodología, escritura del artículo original, revisión y edición del manuscrito.
- ATB: Participó en la conceptualización, metodología, escritura del artículo original, revisión y edición del manuscrito.
- FRR: Participó en la conceptualización, metodología, análisis formal, investigación, provisión de recursos, escritura del artículo original, revisión y edición del manuscrito, y adquisición del financiamiento.
- Todos los autores aprobaron la versión sometida a la revista y aceptan responsabilidad por lo publicado.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

El estudio fue financiado por la Universidad de Piura.

CONFLICTO DE INTERESES

El autor Franco Romaní-Romaní es profesor de la Universidad de Piura.

Declaración de IA y tecnologías asistidas por IA en el proceso de escritura

No fue necesario. 🔍

REFERENCIAS

1. OECD. PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education [Internet]. OECD; 2023 [citado el 5 de febrero de 2024]. (PISA). doi:10.1787/53f23881-en
2. Committee on Science Literacy and Public Perception of Science, Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Science Literacy: Concepts, Contexts, and Consequences [Internet]. Snow CE, Dibner KA, editores. Washington, D.C.: National Academies Press; 2016 [citado el 5 de febrero de 2024]. doi:10.17226/23595
3. Nordheim LV, Pettersen KS, Espehaug B, Flottorp SA, Gutterud Ø. Lower secondary school students' scientific literacy and their proficiency in identifying and appraising health claims in news media: a secondary analysis using large-scale survey data. *BMJ Open*. 2019;9(10):e028781. doi:10.1136/bmjopen-2018-028781
4. Palines KME, Ortega-Dela Cruz RA. Facilitating factors of scientific literacy skills development among junior high school students. *LUMAT*. 2021;9(1). doi:10.31129/LUMAT.9.1.1520

5. Impey C, Buxner S, Antonellis J, Johnson E, King C. A Twenty-Year Survey of Science Literacy Among College Undergraduates. *J Coll Sci Teach* [Internet]. 2011 [citado el 5 de febrero de 2024];40(4):31-37. <https://www.depauw.edu/files/resources/impey2011.pdf>
6. Shaffer JF, Ferguson J, Denaro K. Use of the Test of Scientific Literacy Skills Reveals That Fundamental Literacy Is an Important Contributor to Scientific Literacy. *LSE*. 2019; 18(3):ar31. doi:10.1187/cbe.18-12-0238
7. Segarra VA, Hughes NM, Ackerman KM, Grider MH, Lyda T, Vigueira PA. Student performance on the Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS) does not change with assignment of a low-stakes grade. *BMC Res Notes*. 2018;11(1):422. doi:10.1186/s13104-018-3545-9
8. Porter JA, Wolbach KC, Purzycki CB, Bowman LA, Agbada E, Mostrom AM. Integration of Information and Scientific Literacy: Promoting Literacy in Undergraduates. *LSE*. 2010; 9(4):536-42. doi:10.1187/cbe.10-01-0006
9. Coppi M, Fialho I, Cid M. Scientific literacy assessment instruments: a systematic literature review. *Educ rev*. 2023; 39:e37523. doi:10.1590/0102-4698237523-t
10. Gormally C, Brickman P, Lutz M. Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS): Measuring Undergraduates' Evaluation of Scientific Information and Arguments. *LSE*. 2012;11(4):364-77. doi:10.1187/cbe.12-03-0026
11. Romani-Romani F. Adaptación cultural al español del Perú y validación psicométrica de un instrumento para medir el alfabetismo científico en estudiantes de medicina. *An Fac med*. 2024;85(1). doi: <https://doi.org/10.15381/anales.v85i1.26534>
12. Laidlaw A, Aiton J, Struthers J, Guild S. Developing research skills in medical students: AMEE Guide No. 69. *Medical Teacher*. 2012;34(9):754-71. doi:10.3109/0142159X.2012.704438
13. Liu L, Luan J. Survey analysis and discussion on cultivating scientific research quality among undergraduates in medical colleges. *Pharmacology Res & Perspec*. 2023;11(3):e01095. doi:10.1002/prp2.1095
14. Schmidt FM, Zottmann JM, Sailer M, Fischer MR, Berndt M. Statistical literacy and scientific reasoning & argumentation in physicians. *GMS J Med Educ*. 2021;38(4):Doc77. doi:10.3205/zma001473
15. Ho Y-R, Chen B-Y, Li C-M. Thinking more wisely: using the Socratic method to develop critical thinking skills amongst healthcare students. *BMC Med Educ*. 2023;23(1):173. doi:10.1186/s12909-023-04134-2
16. Mohan L, Singh Y, Kathrotia R, Cariappa M, Khera A, Ghosh S. Scientific literacy and the medical student: A cross-sectional study. *Natl Med J India*. 2020;33(1):35. doi:10.4103/0970-258X.308242
17. Altun A, Kalkan ÖK. Cross-national study on students and school factors affecting science literacy. *Educ. Stud*. 2021;47(4):403-21. doi:10.1080/03055698.2019.1702511
18. Lin H, Hong Z-R, Huang T-C. The Role of Emotional Factors in Building Public Scientific Literacy and Engagement with Science. *Int. J. Sci. Educ*. 2012;34(1):25-42. doi:10.1080/09500693.2010.551430
19. Cao C, Zhang T, Xin T. The effect of reading engagement on scientific literacy – an analysis based on the XGBoost method. *Front Psychol*. 2024;15:1329724. doi:10.3389/fpsyg.2024.1329724
20. Resultados Evaluación Internacional PISA [Internet]. Ministerio de Educación. Perú; 2018 [citado el 5 de febrero de 2024] <http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/>
21. Setyowati AP, Gunarhadi G, Musadad AA. Profile and Factors Influencing Students' Scientific Literacy. *JICP*. 2022;5(1). doi:10.32535/jicp.v5i1.1481
22. Waldo JT. Application of the Test of Scientific Literacy Skills in the Assessment of a General Education Natural Science Program. *J. Gen. Educ*. 2014;63(1):1-14. doi:10.5325/jgeneduc.63.1.0001
23. Nuhfer EB, Cogan CB, Kloock C, Wood GG, Goodman A, Delgado NZ, et al. Using a Concept Inventory to Assess the Reasoning Component of Citizen-Level Science Literacy: Results from a 17,000-Student Study. *J Microbiol Biol Educ*. 2016;17(1):143-55. doi:10.1128/jmbe.v17i1.1036
24. Ofori-Boadu A. Board 71: Assessment of Scientific Literacy Skills and Attitudes of Undergraduate Construction Management Students. En: 2018 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings [Internet]. Salt Lake City, Utah: ASEE Conferences; 2018 [citado el 12 de marzo de 2024]. p. 30093. doi:10.18260/1-2--30093
25. Lindberg SM, Hyde JS, Petersen JL, Linn MC. New trends in gender and mathematics performance: A meta-analysis. *Psychol. Bull*. 2010;136(6):1123-35. doi:10.1037/a0021276
26. Amalina IK, Vidákovich T. Development and differences in mathematical problem-solving skills: A cross-sectional study of differences in demographic backgrounds. *Heliyon*. 2023;9(5):e16366. doi:10.1016/j.heliyon.2023.e16366
27. Anjum S. Gender Difference in Mathematics Achievement and its Relation with Reading Comprehension of Children at Upper Primary Stage. *J Educ Pract*. 2015;6(16):71-5.
28. Flanagan KM, Einarson J. Gender, Math Confidence, and Grit: Relationships with Quantitative Skills and Performance in an Undergraduate Biology Course. *LSE*. 2017;16(3):ar47. doi:10.1187/cbe.16-08-0253
29. Zhu Z. Gender differences in mathematical problem solving patterns: A review of literature. *Int. Educ. J.* [Internet] 2007 [citado el 5 de febrero de 2024]; 8(2):187-203. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ834219.pdf>

Actitudes/percepciones relacionadas al uso de inteligencia artificial en la atención sanitaria entre estudiantes universitarios

Miguel Amaury Salas-García^{a,*†}

Facultad de Medicina



Resumen

Introducción: En el ámbito sanitario, la inteligencia artificial (IA) ha surgido como una fuerza transformadora, capaz de mejorar la precisión diagnóstica, optimizar los tratamientos y agilizar los procesos administrativos. Sin embargo, a pesar de sus beneficios la implementación de la IA en la atención sanitaria enfrenta controversias y desafíos.

Objetivo: Determinar las actitudes y percepciones sobre el uso de IA en la atención sanitaria entre estudiantes universitarios (EU) de ciencias de la salud en Guadalajara, Jalisco.

Método: Se aplicó un formulario en línea entre EU para recabar datos sociodemográficos y un cuestionario de 28 ítems para determinar actitudes y percepciones sobre la IA.

Resultados: Participaron 83 EU, mayoritariamente mujeres y pertenecientes a programas de enfermería, nutrición

y psicología. Los sujetos reportaron un uso elevado de la tecnología, así como conocimiento moderado respecto a la IA. Respecto a las actitudes del uso de esta en la atención sanitaria, predominó una posición neutral. Aunque reconocieron los posibles beneficios de la IA, mostraron cautela cuando se trataba de su propio diagnóstico o tratamiento. Adicionalmente, surgieron preocupaciones como el desplazamiento y pérdida de empleo del profesional de la salud (PS), la seguridad de los datos y el deterioro de la relación PS-paciente.

Conclusiones: Las actitudes de los EU hacia la IA en la atención sanitaria reflejan una mezcla de sentimientos positivos y negativos, derivados de inquietudes sociales más amplias sobre la rápida integración de la IA en el sector. Tomar en cuenta estas preocupaciones permitirá reducir la brecha existente entre las percepciones de la IA por parte de los EU y favorecer el uso de esta tecnología para mejorar los resultados de los pacientes.

^a Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Doctorado en Ciencias de la Nutrición Traslacional, Guadalajara, Jalisco, México.
ORCID ID:

[†] <https://orcid.org/0000-0003-1230-9593>

Recibido: 6-abril-2024. Aceptado: 6-junio-2024.

* Correspondencia: Miguel Amaury Salas García. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Guadalajara, Jalisco 44340, México. Correo electrónico: amaury.salas@alumnos.udg.mx

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Palabras clave: *Inteligencia artificial; estudiantes universitarios; atención sanitaria.*

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Attitudes/perceptions related to the use of Artificial Intelligence in healthcare among university students

Abstract

Introduction: In healthcare, artificial intelligence (AI) has emerged as a transformative force, capable of improving diagnostic accuracy, optimizing treatments and streamlining administrative processes. However, despite its benefits the implementation of AI in healthcare faces controversies and challenges.

Objective: To determine the attitudes and perceptions about the use of AI in health care among university students (US) of health sciences in Guadalajara, Jalisco.

Methods: An online form was administered among US to collect sociodemographic data and a 28-item questionnaire to determine attitudes and perceptions about AI.

Results: A total of 83 US, mostly women and belonging to nursing, nutrition and psychology programs, participated. Participants reported a high use of technology, as well as moderate knowledge of AI. Regarding attitudes toward its use in health care, a neutral position predominated. Although they recognized the potential benefits of AI, they were cautious when it came to their own diagnosis or treatment. Additionally, concerns such as health professional (HP) displacement and job loss, data security, and deterioration of the HP-patient relationship emerged.

Conclusions: US attitudes toward AI in healthcare reflect a mix of positive and negative feelings, stemming from broader societal concerns about the rapid integration of AI into the sector. Taking these concerns into account will narrow the gap between US perceptions of AI and encourage the use of this technology to improve patient outcomes.

Keywords: *Artificial intelligence; university students; health-care.*

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) ha sido definida como la habilidad de un sistema digital para interpretar información externa de forma correcta, aprender de esta información y usar este aprendizaje para llevar a cabo tareas específicas a través de procesos de adaptación¹. En el ámbito de la salud, la IA ha emergido como una fuerza transformadora, revolucionando la forma en que se abordan los desafíos médicos y se brinda atención a los pacientes². Desde la interpretación de imágenes radiológicas hasta el análisis de datos clínicos, la IA ofrece un vasto potencial para mejorar la precisión diagnóstica, predecir riesgos, optimizar los tratamientos y agilizar los procesos administrativos en la atención sanitaria³. En este sentido, el uso de la IA ha permitido la integración de la genómica, proteómica y radiómica para predecir los resultados de enfermedades como el cáncer⁴ y COVID-19⁵. Por otra parte, la habilidad para proce-

sar grandes volúmenes de datos en un periodo corto ha favorecido la reducción en la carga de trabajo de los profesionales de la salud (PS)⁶.

Sin embargo, a pesar de ser una herramienta invaluable para la toma de decisiones clínicas por parte de los PS, la integración exitosa de la IA en la atención sanitaria no está exenta de desafíos⁴. Existe gran controversia y confusión acerca de la IA y sus aplicaciones. La población general e incluso la comunidad científica se encuentra polarizada entre sus beneficios potenciales y riesgos asociados⁷. Previamente, se ha reportado la preocupación referente a que la IA supere la inteligencia humana y esta sea incontrolable^{8,9}. De forma específica, en el ámbito sanitario existe el temor de que la IA conduzca tanto a la pérdida de habilidades por parte de los PS, como a la distorsión de la relación PS-paciente^{7,10,11}. Por otra parte, las actitudes son claves en el proceso de interacción entre humanos-IA¹¹. Conforme evo-

lucionan los sistemas basados en esta tecnología, sus algoritmos se vuelven más complejos, haciendo que sea más difícil para los usuarios entender su funcionamiento⁸. Además, para favorecer el desempeño y habilidad de la IA, el usuario debe proveer la mayor cantidad posible de datos personales. De esta forma, si existe rechazo al uso de la IA en el ámbito sanitario, sus beneficios no podrán ser alcanzados de forma completa¹¹.

La literatura que profundiza en el estudio de las actitudes y percepciones frente al uso de la IA en la atención sanitaria es limitada^{7,11-13}, siendo aún más escasa aquella realizada entre estudiantes universitarios (EU) del área de la salud. Debido a lo anterior, es fundamental considerar las actitudes y percepciones de los EU frente a esta tecnología¹⁴. Esta población, como futuros profesionales de la medicina, enfermería, fisioterapia, nutrición, y otras áreas de la salud, son cruciales en el proceso de adopción e integración de estas herramientas en el ámbito sanitario^{15,16}. Su comprensión y aceptación en relación a la IA no solo tiene el potencial de influir en su capacidad para utilizar eficazmente esta tecnología en su práctica clínica, sino que también podría impactar en la aceptación de esta por parte de la población general¹⁷. Por lo tanto, es esencial explorar en detalle cómo los EU de ciencias de la salud perciben y comprenden la IA en el contexto de la atención sanitaria.

OBJETIVO

Determinar las actitudes y percepciones relacionadas al uso de IA en la atención sanitaria en EU de ciencias de la salud de Guadalajara, Jalisco en el periodo de 2024.

MÉTODO

Se llevó a cabo un estudio transversal descriptivo en el que se distribuyó un formulario auto contestable entre EU de ciencias de la salud de una universidad privada y una pública ubicadas en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, México. Los participantes fueron reclutados mediante un muestreo por conveniencia, siendo invitados a participar aquellos sujetos que tuvieran 18 años o más, y que fueran estudiantes activos de alguna universidad. Este formulario se utilizó para recopilar la siguiente información sociodemográfica: sexo, edad, licenciatura y año uni-

versitario cursado. Además, se incluyó un cuestionario para determinar las actitudes y percepciones relacionadas al uso de IA en atención sanitaria. En su forma original, esta herramienta consta de 35 ítems destinados a evaluar la afinidad tecnológica y la percepción de distintos aspectos de la IA en la atención sanitaria por parte de los sujetos¹⁸. En el marco de este estudio, el cuestionario fue traducido del idioma original (inglés) al español en el contexto de México mediante el proceso de traducción y retrotraducción¹⁹. Se eliminaron 7 ítems que no se consideraron relevantes en el contexto de su aplicación, obteniendo así una herramienta final con 28 ítems. Finalmente, con el objetivo de simplificar la expresión de posturas positivas, neutras o negativas, se modificaron las opciones de respuesta del cuestionario, de una escala tipo Likert de 5 opciones a una de 3 opciones: “de acuerdo”, “ni en acuerdo ni desacuerdo” y “desacuerdo”.

Las variables cuantitativas se presentan como media y desviación estándar, mientras que las cualitativas como frecuencia y porcentaje. Adicionalmente, la comparación entre variables cuantitativas se realizó mediante la prueba *t de student* para muestras independientes, mientras que la comparación entre las respuestas del cuestionario en función de la licenciatura cursada se analizó utilizando la prueba χ^2 . Todos los análisis estadísticos se realizaron a través del software STATA versión 15 para Windows, considerándose como estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Esta investigación no tuvo un carácter experimental y buscó aproximarse a la dimensión de un fenómeno relevante en la práctica de las disciplinas relacionadas a la salud mediante un instrumento de riesgo mínimo. La participación de los sujetos fue completamente anónima y voluntaria. Previo a la aplicación del formulario, los participantes recibieron un consentimiento digital en donde se les informó lo siguiente: objetivo del estudio, datos de contacto del investigador responsable, metodología de manejo de sus datos, la opción y libertad de solicitar el retiro de sus datos en cualquier momento que lo desearan, ausencia de datos con los que se pudiera reconocer su identidad y que la información provis-

ta sería utilizada únicamente para fines científicos. Todos los sujetos que otorgaron su consentimiento y accedieron a participar fueron incluidos.

RESULTADOS

Se incluyeron 83 EU con una edad promedio de 23.4 años, donde predominaron las mujeres (80.7%). La licenciatura y año académico de los participantes se presentan en la **tabla 1**.

El 86.8% de la población reportó utilizar diariamente la computadora u otro dispositivo similar (tableta, *smartphone*, etc.). Asimismo, el 98.8% informó utilizar internet a diario. El 94% indicó poseer un *smartphone* o tableta, y el 71.1% afirmó utilizar aplicaciones o programas de computadora del área de la salud (contadores de calorías, calculadoras de macronutrientes, diarios de calidad de sueño, recordatorios de medicamentos, entre otros). Casi la mitad (42.2%), mencionó utilizar dispositivos electrónicos portables. En cuanto a la afinidad para dispositivos electrónicos, el 36.1% y el 27.7% reportaron que les era muy fácil y fácil, respectivamente. Por otra parte, respecto a haber escuchado o leído acerca de IA, el 74.7% de los sujetos reportaron haber escuchado el término y tener idea general sobre esta; el 16.9% había escuchado el término, pero no sabía exactamente qué era; y solo el 4.8% reportó nunca haber escuchado este término.

En relación con la percepción acerca del uso de la IA en la atención sanitaria, la mayoría de las respuestas de los EU se mostró neutral (“ni acuerdo ni desacuerdo”). El 43.4% consideró que la IA otorga beneficios al paciente. La mayoría (44.6%) estuvo en desacuerdo con la idea de que, en el futuro, con la llegada de la IA, los PS tendrán un papel menos importante en el tratamiento de los pacientes. El 34.9% consideró que, a través de la IA, en el futuro habrá menos errores en el tratamiento. Solo el 18.1% de los sujetos estuvieron en desacuerdo con el ítem “Los PS dependen demasiado de las computadoras”, observándose diferencias significativas en las opciones de respuesta de acuerdo a la licenciatura de estudio ($p = 0.035$). La mayoría (78.3%), se encontró en desacuerdo en confiar más en el diagnóstico de una IA que en el de un PS. Solo el 26.5% reportó sentir miedo debido a la influencia de la IA en los tratamientos médicos. Este mismo porcentaje se ob-

servó entre los participantes que consideraron que el uso de la IA evita que los PS desarrollen la capacidad para evaluar correctamente a un paciente. El 48.2% estuvo de acuerdo en que el uso de la IA está cambiando la forma en que se ofrecen los servicios de salud. La mayoría (59%), estuvo en desacuerdo en preferir que su tratamiento médico o nutricional personal fuera desarrollado por IA, observándose diferencias significativas en las opciones de respuesta por licenciatura de estudio ($p = 0.018$). El 62.7% consideró que los tratamientos basados en IA solo deberían ser utilizados por los PS si su beneficio ha sido probado científicamente. Para el ítem “Tengo más miedo de un error de la IA que de una decisión errónea tomada por un PS”, solo el 15.7% de los sujetos se mostraron en desacuerdo, observándose diferencias significativas por licenciatura de estudio ($p = 0.038$). Al 54.2% le preocupó la seguridad de sus datos personales por parte de la IA. El 72.5% reportó que, en comparación con la IA, un PS siempre tendrá la última palabra sobre el diagnóstico y tratamiento de una enfermedad. A la mayoría (77.1%) le preocupó que los sistemas basados en IA puedan ser manipulados o “hackeados”. De igual forma, la mayoría (61.5%) consideró que el uso de IA debilita la relación “PS-paciente”. El 55.4% estuvo de acuerdo en que la IA provocará una cantidad excesiva de PS sin empleo, así como en que la IA reducirá la carga laboral de los PS (44.6%). Finalmente, para el ítem “De forma general, ¿cómo se siente usted con el uso de la IA en la atención sanitaria?”, la mayoría (61.5%) expresó sentimientos neutros, el 42.9% sentimientos positivos y el 8.4% sentimientos negativos. La totalidad de las preguntas y respuestas del cuestionario utilizado se presentan en la **tabla 2**.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio indican que las actitudes y percepciones de los EU con respecto al uso de la IA en la atención sanitaria son, en su mayoría, neutrales. Esta población reconoce los beneficios la IA en este ámbito, pero muestra cautela cuando se trata de su uso sobre su propio diagnóstico o tratamiento. Este hallazgo es similar al estudio donde se aplicó este cuestionario originalmente, en el que se encontró que los participantes alemanes estaban abiertos al uso de la IA en la atención sanitaria¹⁸.

Tabla 1. Características basales de los estudiantes universitarios encuestados (n = 83)

Variables*	Total (n = 83)	Mujeres (n = 67)	Hombres (n = 16)	Valor de p ^a
Edad	23.4 (6.3)	22.8 (6.0)	26.3 (7.3)	0.0430
Licenciatura				
Enfermería	21 (25.3)	18 (26.9)	3 (18.8)	0.481
Nutrición	49 (59.0)	40 (59.7)	9 (56.3)	
Psicología	13 (15.7)	9 (13.4)	4 (25.0)	
Año de estudios				
Primero	31 (37.4)	27 (40.3)	4 (25.0)	0.129
Segundo	6 (7.2)	26 (6.0)	2 (12.5)	
Tercero	30 (36.1)	26 (38.8)	4 (25.0)	
Cuarto	16 (19.3)	10 (14.9)	6 (37.5)	

Las variables se presentan como frecuencia (porcentaje) o como media (desviación estándar).

^a La comparación de variables en función del sexo de los participantes se realizó a través de la prueba *t de student* para muestras independientes o mediante la prueba *chi*², según fuera el caso. Se consideró como estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

Tabla 2. Actitudes y percepciones relacionadas al uso de la inteligencia artificial en la atención sanitaria entre estudiantes universitarios de ciencias de la salud (n = 83)

Pregunta*	Total (n = 83)	Enfermería (n = 21)	Nutrición (n = 49)	Psicología (n = 13)	Valor de p ^a
1. ¿Qué tan seguido utiliza la computadora o un dispositivo electrónico similar (tableta, smartphone, etc.)?					
Diario	72 (86.8)	19 (90.5)	43 (87.8)	10 (76.9)	0.300
Más de 3 veces por semana	7 (8.4)	1 (4.8)	4 (8.2)	2 (15.4)	
Menos de 3 veces por semana	1 (1.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (7.7)	
Varias veces al mes	3 (3.6)	1 (4.8)	2 (4.1)	0 (0.0)	
2. ¿Qué tan seguido utiliza el internet?					
Diario	82 (98.8)	20 (95.2)	49 (100.0)	13 (100.0)	0.224
Más de 3 veces por semana	1 (1.2)	1 (4.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Menos de 3 veces por semana	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Varias veces al mes	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
3. ¿Usted cuenta con un "smartphone" o tableta?					
Sí	78 (94.0)	19 (90.5)	47 (95.9)	12 (92.3)	0.655
No	5 (6.0)	2 (9.5)	2 (4.1)	1 (7.7)	
4. ¿Usted utiliza aplicaciones o programas de computadora del área de la salud? (Por ejemplo, contadores de calorías, calculadoras de macronutrientes, diarios de calidad sueño, aplicaciones de rutinas de ejercicio, recordatorios de medicamentos, etc.)					
Sí	59 (71.1)	14 (66.7)	39 (79.6)	6 (46.2)	0.054
No	24 (28.9)	7 (33.3)	10 (20.4)	7 (53.9)	
5. ¿Usted utiliza dispositivos portables como Apple watch, Fitbit, Samsung watch, etc.?					
Sí	35 (42.2)	11 (52.4)	21 (42.9)	3 (23.1)	0.240
No	48 (57.8)	10 (47.6)	28 (57.1)	10 (76.9)	
6. ¿Qué tan difícil es para usted familiarizarse con dispositivos (tableta, smartphone) o programas o aplicaciones nuevos?					
Muy difícil	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.383

Continúa en la siguiente página...

Tabla 2. Continuación...

Pregunta*	Total (n = 83)	Enfermería (n = 21)	Nutrición (n = 49)	Psicología (n = 13)	Valor de p ^a
Difícil	4 (4.8)	2 (9.5)	2 (4.1)	0 (0.0)	
Ni fácil ni difícil	26 (31.3)	5 (23.8)	17 (34.7)	4 (30.8)	
Fácil	23 (27.7)	3 (14.3)	16 (32.7)	4 (30.8)	
Muy fácil	30 (36.1)	11 (52.4)	14 (28.6)	5 (38.5)	
7. ¿Ha escuchado o leído acerca de la inteligencia artificial?					
No	4 (4.8)	1 (4.8)	2 (4.1)	1 (7.7)	0.617
Sí, pero no sé exactamente qué es	14 (16.9)	5 (23.8)	9 (18.4)	0 (0.0)	
Sí, y tengo una idea general de qué es	62 (74.7)	14 (66.7)	36 (73.5)	12 (92.3)	
Sí, y me considero experto(a) en el tema	3 (3.6)	1 (4.8)	2 (4.1)	0 (0.0)	
8. Considero que el uso de inteligencia artificial trae beneficios para el paciente					
De acuerdo	36 (43.4)	12 (57.1)	20 (40.8)	4 (30.8)	0.149
Ni en acuerdo ni desacuerdo	42 (50.6)	7 (33.3)	28 (57.1)	7 (53.9)	
En desacuerdo	5 (6.0)	2 (9.5)	1 (2.0)	2 (15.4)	
9. En el futuro, con la llegada de la inteligencia artificial, los profesionales de la salud tendrán un papel menos importante en el tratamiento de los pacientes					
De acuerdo	22 (26.5)	8 (38.1)	12 (24.5)	2 (15.4)	0.569
Ni en acuerdo ni desacuerdo	24 (28.9)	4 (19.1)	15 (30.6)	5 (38.5)	
En desacuerdo	37 (44.6)	9 (42.9)	22 (44.9)	6 (46.2)	
10. A través de la inteligencia artificial, en el futuro habrá menos errores en el tratamiento de los pacientes					
De acuerdo	29 (34.9)	9 (42.9)	16 (32.7)	4 (30.8)	0.779
Ni en acuerdo ni desacuerdo	37 (44.6)	9 (42.9)	23 (46.9)	5 (38.5)	
En desacuerdo	17 (20.5)	3 (14.3)	10 (20.4)	4 (30.8)	
11. Los profesionales de la salud dependen demasiado de las computadoras					
De acuerdo	29 (34.9)	8 (38.1)	21 (42.9)	0 (0.0)	0.035
Ni en acuerdo ni desacuerdo	39 (47.0)	11 (52.4)	18 (36.7)	10 (76.9)	
En desacuerdo	15 (18.1)	2 (9.5)	10 (20.4)	3 (23.1)	
12. Yo confiaría más en el diagnóstico de una inteligencia artificial que en el de un profesional de la salud					
De acuerdo	7 (8.4)	4 (19.1)	3 (6.1)	0 (0.0)	0.194
Ni en acuerdo ni desacuerdo	11 (13.3)	3 (14.3)	5 (10.2)	3 (23.1)	
En desacuerdo	65 (78.3)	14 (66.7)	41 (83.7)	10 (76.9)	
13. Los profesionales de la salud conocen muy poco de la inteligencia artificial como para usarlo en sus pacientes					
De acuerdo	14 (16.9)	4 (19.1)	9 (18.4)	1 (7.7)	0.506
Ni en acuerdo ni desacuerdo	48 (57.8)	14 (66.7)	25 (51.0)	9 (69.2)	
En desacuerdo	21 (25.3)	3 (14.3)	15 (30.6)	3 (23.1)	
14. La influencia de la inteligencia artificial en los tratamientos médicos me asusta					
De acuerdo	22 (26.5)	3 (14.3)	17 (34.7)	2 (15.4)	0.317
Ni en acuerdo ni desacuerdo	34 (41.0)	9 (42.9)	18 (36.7)	7 (53.9)	
En desacuerdo	27 (32.5)	9 (42.9)	14 (28.6)	4 (30.8)	
15. El uso de inteligencia artificial evita que los profesionales de la salud desarrollen la capacidad para evaluar correctamente a un paciente					
De acuerdo	22 (26.5)	8 (38.1)	12 (24.5)	2 (15.4)	0.624
Ni en acuerdo ni desacuerdo	37 (44.6)	8 (38.1)	23 (46.9)	6 (46.2)	
En desacuerdo	24 (28.9)	85 (23.8)	14 (28.6)	5 (38.5)	

Continúa en la siguiente página...

Tabla 2. Continuación...

Pregunta*	Total (n = 83)	Enfermería (n = 21)	Nutrición (n = 49)	Psicología (n = 13)	Valor de p ^a
16. El uso de inteligencia artificial está cambiando la forma en que se ofrecen los servicios de salud					
De acuerdo	40 (48.2)	9 (42.9)	26 (53.1)	5 (38.5)	0.473
Ni en acuerdo ni desacuerdo	32 (38.6)	10 (47.6)	15 (30.6)	7 (53.9)	
En desacuerdo	11 (13.3)	2 (9.5)	8 (16.3)	1 (7.7)	
17. Desearía que mi tratamiento médico o nutricional personal sea desarrollado por inteligencia artificial					
De acuerdo	7 (8.4)	5 (23.8)	0 (0.0)	2 (15.4)	0.018
Ni en acuerdo ni desacuerdo	27 (32.5)	5 (23.8)	18 (36.7)	4 (30.8)	
En desacuerdo	49 (59.0)	11 (52.4)	31 (63.3)	7 (53.9)	
18. Los tratamientos basados en inteligencia artificial solo deberían ser utilizados por profesionales de la salud si su beneficio ha sido probado científicamente					
De acuerdo	52 (62.7)	11 (52.4)	33 (67.4)	8 (61.5)	0.210
Ni en acuerdo ni desacuerdo	24 (28.9)	9 (42.9)	10 (20.4)	5 (38.5)	
En desacuerdo	7 (8.4)	1 (4.8)	6 (12.2)	0 (0.0)	
19. Tengo más miedo de un error de la inteligencia artificial que de una decisión errónea tomada por un profesional de la salud					
De acuerdo	31 (37.4)	10 (47.6)	21 (42.9)	0 (0.0)	0.038
Ni en acuerdo ni desacuerdo	39 (47.0)	7 (33.3)	22 (44.9)	10 (76.9)	
En desacuerdo	13 (15.7)	4 (19.1)	6 (12.2)	3 (23.1)	
20. No me preocupa la seguridad de mis datos personales por parte de la inteligencia artificial					
De acuerdo	15 (18.1)	5 (23.8)	9 (18.4)	1 (7.7)	0.422
Ni en acuerdo ni desacuerdo	23 (27.7)	8 (38.1)	12 (24.5)	3 (23.1)	
En desacuerdo	45 (54.2)	8 (38.1)	28 (57.1)	9 (69.2)	
21. Al utilizar la inteligencia artificial, los profesionales de la salud tendrán más tiempo para sus pacientes					
De acuerdo	26 (31.3)	9 (42.9)	15 (30.6)	2 (15.4)	0.320
Ni en acuerdo ni desacuerdo	39 (47.0)	10 (47.6)	21 (42.9)	8 (61.5)	
En desacuerdo	18 (21.7)	2 (9.5)	13 (26.5)	3 (23.1)	
22. En comparación con la inteligencia artificial, un profesional de la salud siempre tendrá la última palabra sobre el diagnóstico y tratamiento de una enfermedad					
De acuerdo	61 (73.5)	15 (71.4)	36 (73.5)	10 (76.9)	0.474
Ni en acuerdo ni desacuerdo	18 (21.7)	6 (28.6)	9 (18.4)	3 (23.1)	
En desacuerdo	4 (4.8)	0 (0.0)	4 (8.2)	0 (0.0)	
23. Me preocupa que los sistemas basados en inteligencia artificial puedan ser manipulados o "hackeados"					
De acuerdo	64 (77.1)	15 (71.4)	39 (79.6)	10 (76.9)	0.871
Ni en acuerdo ni desacuerdo	16 (19.3)	5 (23.8)	8 (16.3)	3 (23.1)	
En desacuerdo	3 (3.6)	1 (4.8)	2 (4.1)	0 (0.0)	
24. El uso de inteligencia artificial debilita la relación "profesional de la salud-paciente"					
De acuerdo	51 (61.5)	14 (66.7)	31 (63.3)	6 (46.2)	0.717
Ni en acuerdo ni desacuerdo	24 (28.9)	6 (28.6)	13 (26.5)	5 (38.5)	
En desacuerdo	8 (9.6)	1 (4.8)	5 (10.2)	2 (15.4)	
25. El uso de inteligencia artificial provocará que exista una cantidad excesiva de profesionales de la salud sin empleo					
De acuerdo	46 (55.4)	9 (42.9)	30 (61.2)	7 (53.9)	0.559
Ni en acuerdo ni desacuerdo	28 (33.7)	8 (38.1)	15 (30.6)	5 (38.5)	
En desacuerdo	9 (10.8)	4 (19.1)	4 (8.2)	1 (7.7)	
26. Me gustaría que el profesional de la salud que me atiende siga las recomendaciones de la inteligencia artificial más que su propia experiencia o conocimiento					

Continúa en la siguiente página...

Tabla 2. Continuación...

Pregunta*	Total (n = 83)	Enfermería (n = 21)	Nutrición (n = 49)	Psicología (n = 13)	Valor de p ^a
De acuerdo	10 (12.1)	3 (14.3)	7 (14.3)	0 (0.0)	0.511
Ni en acuerdo ni desacuerdo	20 (24.1)	5 (23.8)	10 (20.4)	5 (38.5)	
En desacuerdo	53 (63.9)	13 (61.9)	32 (65.3)	8 (61.5)	
27. El uso de la inteligencia artificial reducirá la carga laboral de los profesionales de la salud					
De acuerdo	37 (44.6)	12 (57.1)	21 (42.9)	4 (30.8)	0.499
Ni en acuerdo ni desacuerdo	30 (36.1)	7 (33.3)	18 (36.7)	5 (38.5)	
En desacuerdo	16 (19.3)	2 (9.5)	10 (20.4)	4 (30.8)	
28. De forma general, ¿cómo se siente usted con el uso de la inteligencia artificial en la atención sanitaria?					
Me produce sentimientos positivos	25 (30.1)	9 (42.9)	15 (30.6)	1 (7.7)	0.104
No me produce ni sentimientos positivos ni negativos	51 (61.5)	11 (52.4)	31 (63.3)	9 (69.2)	
Me produce sentimientos negativos	7 (8.4)	1 (4.8)	3 (6.1)	3 (23.1)	

*Las variables se presentan como frecuencia (porcentaje).

^a La comparación de variables en función de la licenciatura de estudio se realizó a través de la prueba chi². Se consideró como estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

Debido a la corta edad y a las características propias de los EU, era de esperarse que la mayoría de los sujetos encuestados reportara un uso elevado de la tecnología, incluyendo computadoras, tabletas, smartphones, internet y aplicaciones del área de la salud²⁰. En este sentido, nuestro estudio se encuentra en sintonía con literatura que reporta que los EU de ciencias de la salud tienen una afinidad mayor hacia el uso de tecnología, principalmente como herramienta para el aprendizaje autorregulado^{17,21}.

Por otra parte, la mayoría de los participantes indicó poseer solamente una idea general acerca de la IA. Esto coincide con los resultados del estudio de la herramienta original, en el que los participantes reportaron un conocimiento moderado sobre la IA¹⁸. Una posible explicación a este fenómeno es que los estudiantes del área médica reciben poca educación y entrenamiento en este tema, como fue reportado por una revisión sistemática¹⁶. Adicionalmente, en otra investigación realizada entre EU del área de la salud¹⁴, se reportó que la mayoría de los sujetos no comprendía términos relacionados con la IA como “*machine learning*” (aprendizaje automático), “*deep learning*” (aprendizaje profundo) o redes neurales. En este sentido, es importante destacar que en nuestro cuestionario solo se interrogó acerca de haber escuchado el término IA. Sin embargo, no se preguntó acerca de conceptos específicos relacionados

con esta, por lo que no se evaluó propiamente el conocimiento sobre esta herramienta.

En relación a la aplicación de la IA en la atención sanitaria, las opiniones se mostraron variadas. La mayoría de los participantes seleccionó la opción neutral de la escala tipo Likert (“ni en acuerdo ni desacuerdo”). Esto puede ser atribuido a diversas situaciones. Por un lado, existe la posibilidad de que la opinión de los sujetos realmente haya sido neutral. Por otra parte, es posible que los participantes no hayan tenido los recursos de conocimiento para elegir una opción de forma informada. También, ha sido descrito que en herramientas que utilizan opciones de tipo Likert, especialmente aquellas con un número de opciones impar, el sujeto tiende a seleccionar un punto neutral²². Finalmente, debe considerarse la posibilidad de que el sujeto haya tratado de evitar respuestas socialmente inaceptables²³. De forma específica, observamos que la mayoría de los participantes considera que la IA en la atención sanitaria solo debería ser usada si su beneficio ha sido probado científicamente y si el PS tiene la última palabra sobre el diagnóstico y tratamiento. Estos resultados coinciden con lo reportado en diversas investigaciones^{7,8,11,25}. Lo anterior podría implicar que, al existir discrepancia entre los diagnósticos y tratamientos generados por los PS y la IA, las actitudes positivas frente a esta última terminan y los suje-

tos confían más en los PS^{11,12}. Esto concuerda con lo observado en nuestro estudio, reflejado a través del alto porcentaje de participantes en acuerdo respecto a experimentar mayor temor por un error de la IA en comparación con un error cometido por un PS, así como por la mayoría de sujetos en desacuerdo acerca de que los PS tendrán un papel menos importante en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes. Respecto a la percepción del conocimiento que los PS tienen acerca de la IA, los participantes consideraron que estos poseen el conocimiento necesario para hacer uso de ella. Sin embargo, esto contrasta con literatura que indica que los PS carecen de las habilidades y del entendimiento para hacer uso de la IA en la atención de la salud⁷.

Por otra parte, identificamos diversos tópicos de interés relacionados con la seguridad en el uso de la IA. Por ejemplo, más de la mitad de los sujetos expresaron preocupación acerca de sus datos personales. Esto coincide con lo encontrado tanto por los creadores originales de esta herramienta¹⁸, como por lo descrito en un estudio de carácter cualitativo realizado entre personal de la salud⁷ que reportó la privacidad de la información personal como la principal preocupación con el uso generalizado de la IA en el ámbito sanitario⁷. Estas inquietudes reflejan las aprehensiones sociales más amplias en torno a la rápida integración de la IA en varios sectores, incluida la atención sanitaria²⁶. Este panorama coincide con estudios previos que han explorado las cuestiones éticas y ramificaciones que plantea el uso de la IA^{25,26}, mismos que concluyen en la necesidad de que los sistemas basados en esta tecnología se sometan a procesos rigurosos y constantes de supervisión. A pesar de lo anterior, resulta interesante que este hallazgo contrasta con el alto nivel de participación identificada en redes sociales, particularmente en población joven²⁷. Así, los usuarios de estas redes generan y comparten diferentes tipos de contenido (video, audio, fotografías y textos), mientras que, los servicios digitales, recopilan datos como: ubicación actual, lugares frecuentados, contactos, hábitos de compra y de consumo de productos e incluso información relacionada con transacciones financieras²⁸. En este sentido, es posible que los usuarios no comprendan en su totalidad, o de forma inconsciente ignoren los riesgos de compartir información virtual

y, por ende, expresen mayor temor por el uso de sistemas basados en IA^{27,28}. Respecto a la preocupación por la pérdida de empleo secundaria al uso de la IA, en nuestro estudio, más de la mitad de los participantes expresaron estar de acuerdo con esto. Sin embargo, resulta interesante que, en comparación con el estudio que desarrolló esta herramienta¹⁸, los participantes alemanes no consideraron a la IA como una amenaza laboral para los PS. Esto coincide también con las percepciones identificadas entre personal de la salud del Reino Unido, en donde el 72% negó la preocupación de ser reemplazado en su trabajo por IA⁷. Es posible que la diferencia observada entre los participantes de nuestro país y los de Alemania y Reino Unido sea explicada en gran parte, por el rápido avance de la digitalización experimentado en la Unión Europea¹⁸. Mientras que en México ha sido reportado que la investigación y desarrollo de IA se encuentra aún rezagada en comparación con otros países²⁹. A pesar de esto, diversas investigaciones han postulado que la finalidad de la IA es la automatización de tareas³⁰, la optimización de diagnósticos y tratamientos²⁴, así como contribuir a la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia¹⁶. En este sentido, no se proyecta a la IA como sustituto de los PS debido a sus limitaciones actuales, como la incapacidad para replicar emociones humanas, expresar empatía e involucrarse en procesos completos necesarios para tranquilizar a los pacientes y ganar su confianza^{2,3}. Asimismo, el entrenamiento por parte de los PS no solo en el uso de la IA, sino también en el desarrollo de esta, es fundamental como medio para abordar las percepciones negativas existentes en relación al uso de estas tecnologías en el ámbito sanitario^{10,31}. Lo anterior podría contribuir a responder a las necesidades actuales de los PS en nuestro contexto y al mismo tiempo favorecer la confianza en estas tecnologías y su integración en la práctica profesional³¹. Este estudio presenta diversas fortalezas. Por ejemplo, hasta nuestro conocimiento, este es el primer estudio en México que explora las actitudes y percepciones relacionadas a la IA en la atención sanitaria. Así, este estudio tiene el potencial de servir como base para futuras investigaciones que tengan como objetivo profundizar en este tema. Adicionalmente, el proceso de traducción y retrotraducción del cuestionario utilizado incrementa su

pertinencia lingüística y cultural en el contexto de su uso³². Sin embargo, ciertas limitaciones deben ser reconocidas, como el tamaño de muestra utilizado. Debido al número de participantes incluidos, los resultados pueden no ser representativos de poblaciones más grandes. A pesar de esto, las licenciaturas encuestadas son diversas en términos de su perfil curricular, lo que puede resultar en una mayor riqueza de respuestas. Adicionalmente, dos estudios con objetivos y tamaño muestral similares al nuestro^{7,13}, fueron capaces de identificar las percepciones relacionadas al uso de la IA trabajadores de la salud, contribuyendo a la literatura que permite cerrar la brecha de información en este tópico. Por otro lado, debido a que utilizamos un muestreo por conveniencia y a que las invitaciones fueron realizadas con el apoyo de docentes de enfermería y nutrición, no incluimos estudiantes de otras licenciaturas de la salud como químico-farmacobiólogo, biología, fisioterapia o medicina. La inclusión de otras carreras, particularmente de esta última, por la naturaleza de su carga curricular, así como de las funciones y responsabilidades que tomarán una vez egresen, podrían conducir a resultados distintos respecto a los encontrados en este estudio. Investigaciones posteriores que incluyan estudiantes de medicina, podrían comparar las percepciones y actitudes frente a la IA en el ámbito entre estos y estudiantes de otras carreras de la salud. Si bien, no es posible realizar conclusiones certeras de los EU del área de la salud, este estudio contribuye al conocimiento acerca de cómo los futuros PS en México perciben el uso de la IA en la atención sanitaria. Por otra parte, puede resultar cuestionable la utilidad de un cuestionario si es aplicado en participantes que no cuentan con la suficiente información sobre el tema. Sin embargo, nuestro estudio cumple con el objetivo de capturar las percepciones y actitudes hasta el momento de los EU del área de la salud en el país.

En vista de estos hallazgos, este estudio tiene implicaciones prácticas para la atención sanitaria, educación y políticas públicas. Las instituciones educativas y de atención sanitaria podrían desempeñar un papel fundamental al proporcionar a los estudiantes y PS los conocimientos y habilidades necesarias, así como los medios para involucrarse en el uso y desarrollo de IA en el ámbito sanitario

que permitan responder a sus necesidades y mejorar los resultados de los pacientes.

CONCLUSIONES

Las actitudes y percepciones de los EU de ciencias de la salud hacia el uso de la IA en la atención sanitaria se mostraron predominantemente neutrales. Lo anterior sugiere que, aunque los EU reconocen el potencial de la IA como una herramienta en la atención sanitaria, aún valoran significativamente la experiencia y el contacto humano proporcionado en el área de la salud. Resulta evidente la necesidad de educar formalmente a los estudiantes y profesionales de la salud en relación a las aplicaciones, uso correcto e implicaciones éticas de la IA. Tomar acción en esto, permitirá reducir la brecha existente entre las percepciones de la IA por parte de los EU y mejorar los resultados de los pacientes.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

Declaración de IA y tecnologías asistidas por IA en el proceso de escritura

Durante la realización de este trabajo, el autor utilizó “Chat GPT 3.5” para cumplir con el límite de 300 palabras en la sección de resumen. Después de usar esta herramienta, el autor revisó y editó el contenido según fuese necesario y asume toda la responsabilidad por el contenido de la publicación. 🔍

REFERENCIAS

1. Bellini V, Cascella M, Cutugno F, Russo M, Lanza R, Compagnone C, et al. Understanding basic principles of artificial intelligence: a practical guide for intensivists. *Acta Biomed.* 2022;93(5):1-15. <https://doi.org/10.23750/abm.v93i5.13626>
2. Ramalingam A, Karunamurthy A, Amalraj Victoire T, Pavithra B. Impact of Artificial Intelligence on Healthcare: A Review of Current Applications and Future Possibilities. *Quing: Int J Innov Res Sci Eng.* 2023;2:37-49.
3. Al Kuwaiti A, Nazer K, Al-Reedy A, Al-Shehri S, Al-Muhanna A, Subbarayalu AV, et al. A Review of the Role of Ar-

- fificial Intelligence in Healthcare. *J Pers Med.* 2023;13(951):1-22. <https://doi.org/10.54368/qjirjse.2.2.0005>
4. Lauritzen AD, Rodríguez-Ruiz A, von Euler-Chelpin MC, Lynge E, Vejborg I, Nielsen M, et al. An Artificial Intelligence-based Mammography Screening Protocol for Breast Cancer: Outcome and Radiologist Workload. *Radiology.* 2022;304(1):41-9. <https://doi.org/10.1148/radiol.210948>
 5. Menni C, Valdes A, Freidin M, Sudre C, Nguyen L, Drew D, et al. Real-time tracking of self-reported symptoms to predict potential COVID-19. *Nat Med.* 2020;26(7):1037-40. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0916-2>
 6. Kulkarni S, Seneviratne N, Baig M, Khan A. Artificial Intelligence in Medicine: Where Are We Now? *Acad Radiol.* 2020;27(1):62-70. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2019.10.001>
 7. Castagno S, Khalifa M. Perceptions of Artificial Intelligence Among Healthcare Staff: A Qualitative Survey Study. *Front Artif Intell.* 2020;3. <https://doi.org/10.3389/frai.2020.578983>
 8. Siau K, Wang W. Artificial intelligence (AI) Ethics: Ethics of AI and ethical AI. *J Database Manag.* 2020;31(2):74-87. <https://doi.org/10.4018/JDM.2020040105>
 9. Tursunbayeva A, Renkema M. Artificial intelligence in health-care: implications for the job design of healthcare professionals. *Asia Pac J Hum Resour.* 2023;61(4):845-87. <https://doi.org/10.1111/1744-7941.12325>
 10. Longoni C, Bonezzi A, Morewedge CK. Resistance to Medical Artificial Intelligence. *J Consum Res.* 2019;46(4):629-50. <https://doi.org/10.1093/jcr/ucz013>
 11. Yokoi R, Eguchi Y, Fujita T, Nakayachi K. Artificial Intelligence Is Trusted Less than a Doctor in Medical Treatment Decisions: Influence of Perceived Care and Value Similarity. *Int J Hum Comput Interact.* 2021;37(10):981-90. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1861763>
 12. Lennartz S, Dratsch T, Zopfs D, Persigehl T, Maintz D, Große Hokamp N, et al. Use and Control of Artificial Intelligence in Patients Across the Medical Workflow: Single-Center Questionnaire Study of Patient Perspectives. *J Med Internet Res.* 2021;23(2):e24221. <https://doi.org/10.2196/24221>
 13. McCradden M, Sarker T, Paprica P. Conditionally positive: A qualitative study of public perceptions about using health data for artificial intelligence research. *BMJ Open.* 2020;10:e039798. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-039798>
 14. Mehta N, Harish V, Bilimoria K, Morgado F, Ginsburg S, Law M, et al. Knowledge and Attitudes on Artificial Intelligence in Healthcare: A Provincial Survey Study of Medical Students. *MedEdPublish.* 2021;10(1). <https://doi.org/gqnf9h>
 15. Gong B, Nugent J, Guest W, Parker W, Chang P, Khosa F, et al. Influence of Artificial Intelligence on Canadian Medical Students' Preference for Radiology Specialty: A National Survey Study. *Acad Radiol.* 2019;26(4):566-77. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2018.10.007>
 16. Kimiafar K, Sarbaz M, Tabatabaei S, Ghaddaripouri K, Mousavi A, Raei M, et al. Artificial intelligence literacy among health-care professionals and students: A systematic review. *Front Health Inform.* 2023;12(168):1-11. <https://doi.org/10.30699/fhi.v12i0.524>
 17. Melton B, Bigham L, Bland H, Bird M, Fairman C. Health-related behaviors and technology usage among college students. *Am J Health Behav.* 2014;38(4):510-8. <https://doi.org/10.5993/AJHB.38.4.4>
 18. Fritsch SJ, Blankenheim A, Wahl A, Hetfeld P, Maassen O, Defge S, et al. Attitudes and perception of artificial intelligence in healthcare: A cross-sectional survey among patients. *Digit Health.* 2022;8. <https://doi.org/10.1177/20552076221116772>
 19. Chen H, Boore J. Translation and back-translation in qualitative nursing research: Methodological review. *J Clin Nurs.* 2010;19(1-2):234-9. <https://doi.org/cqw8nm>
 20. Temel A, Isik S. Generational Differences In Digital Age A Research On Technology Experiences Of Generations. *Int J Sci Tech Res.* 2020;9(2):3150-4. ISSN: 2277-8616
 21. Guze P. USING TECHNOLOGY TO MEET THE CHALLENGES OF MEDICAL EDUCATION. *Trans Am Clin Climatol Assoc.* 2015;126:1-11. PMID: 26330687
 22. Taherdoost H. What Is the Best Response Scale for Survey and Questionnaire Design; Review of Different Lengths of Rating Scale / Attitude Scale / Likert Scale. *Int J Acad Res Manag.* 2019;8(1):2296-1747. ISSN: 2296-1747
 23. Cooper I, Johnson T. How to use survey results. *J Med Libr Assoc.* 2016;104(2):174-7. <https://doi.org/g8g8b4>
 24. Topol E. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med.* 2019;25:44-56. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>
 25. Zhou J. Higher Expectations of Artificial Intelligence in Terms of Morality and Humanity. *I Educ Humanit Soc Sci.* 2023;20:279-84. <https://doi.org/10.54097/ehss.v20i.11680>
 26. Li N. Ethical Considerations in Artificial Intelligence: A Comprehensive Discussion from the Perspective of Computer Vision. *SHS Web of Conferences.* 2023;179:04024. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202317904024>
 27. Côte-Real B, Cordeiro C, Câmara Pestana P, Duarte e Silva I, Novais F. Addictive Potential of Social Media: A Cross Sectional Study in Portugal. *Acta Med Port.* 2022;36(3):162-6. <https://doi.org/10.20344/amp.18470>
 28. Koohang A, Nord J, Floyd K, Paliszkiwicz J. Social media privacy and security concerns: Trust and awareness. *I Inform Syst.* 2022;23(3):253-64. <https://doi.org/nwzv>
 29. Corona-Nakamura L, González-Madrigal J. La perspectiva ética y jurídica de la Inteligencia Artificial en México. *Misión Jurídica.* 2023;16(25):200-14. <https://doi.org/10.25058/1794600X.226>
 30. Demerouti E. Turn Digitalization and Automation to a Job Resource. *Appl Psychol.* 2022;71(4):1205-9. <https://doi.org/10.1111/apps.12270>
 31. Lomis K, Jeffries P, Sage M, Sheik J, Sheperies C, Whelan A. Artificial Intelligence for Health Professions Educators. *NAM Perspect.* 2021:1-14. <https://doi.org/10.31478/202109a>
 32. Connell J, Carlton J, Grundy A, Taylor Buck E, Keetharuth A, Ricketts T, et al. The importance of content and face validity in instrument development: lessons learnt from service users when developing the Recovering Quality of Life measure (ReQoL). *Qual Life Res.* 2018;27(7):1893-902. <https://doi.org/10.1007/s11136-018-1847-y>

El paciente estandarizado: desarrollo de habilidades clínicas y de comunicación en estudiantes de medicina

María Isabel Mendoza García^{a,†}, Yolanda Marín Campos^{b,§}, Leoncio Miguel Rodríguez Guzmán^{a,Δ}, Rosa María Torres Hernández^{a,*}

Facultad de Medicina



Resumen

Introducción: El desarrollo de la tecnología para la enseñanza de la medicina ha favorecido el aprendizaje de las habilidades clínicas mediante la simulación como una técnica didáctica interactiva, con la participación del paciente estandarizado se evita el error en pacientes reales.

Objetivo: Evaluar el uso de los PE como herramienta para el desarrollo de habilidades clínicas y comunicación.

Método: Se realizó un estudio prospectivo, analítico, con enfoque cuantitativo, participaron 21 estudiantes de la facultad de medicina de la Universidad Veracruzana. En una primera fase se entrenó a los PE para la representación de tres casos clínicos. Se aplicó una evaluación teórico-práctica virtual de conocimientos, habilidades clínicas y actitudes, con la presentación de los casos clínicos representados por seis PE experimentados, se

organizaron dos circuitos con tres estaciones dinámicas, cada una contó con un profesor evaluador. Para el análisis de los datos se utilizó alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad de los instrumentos, ANOVA con prueba de Cochran, y coeficiente de correlación intraclase, con $p < 0.05$ para significancia estadística.

Resultados: Los alumnos de edad 23 ± 2 años. La evaluación de PEs a los alumnos, con alfa de Cronbach 0.978, $p < 0.0001$. Evaluación a alumnos con alfa de Cronbach 0.949, coeficiente de correlación con $p < 0.0001$. Evaluación de alumnos por PEs alfa de Cronbach 0.918, con $p < 0.0001$. En el ANOVA con la prueba Q de Cochran 199.56, con $p < 0.0001$.

Conclusiones: Se encontró un alto grado de concordancia entre los evaluadores mediante el análisis de los resultados de los instrumentos que utilizaron para la eva-

^a Programa de Maestría en Investigación Clínica, Facultad de Medicina Región Veracruz, Universidad Veracruzana, UV CA 477, Ver., México.

^b Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Mx., México.
ORCID ID:

[†] <http://orcid.org/0009-0005-7140-8593>

[§] <http://orcid.org/0000-0002-2623-2163>

^Δ <http://orcid.org/0000-0002-2197-3499>

[®] <http://orcid.org/0000-0002-4417-8914>

Recibido: 16-enero-2024. Aceptado: 9-junio-2024.

* Autora para correspondencia: Rosa María Torres Hernández.

Correo electrónico: rotorres@uv.mx

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

luación de habilidades de comunicación Se identificaron las áreas de oportunidad para el apoyo a los alumnos con relación a los conocimientos.

Palabras clave: *Paciente estandarizado; habilidades clínicas; comunicación; evaluación.*

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

The standardized patient: development of clinical skills and communication in medical students

Abstract

Introduction: The advancement of technology in medical education has facilitated the learning of clinical skills through simulation as an interactive teaching technique. The involvement of standardized patients (SPs) helps in avoiding errors in real patients.

Objective: To assess the use of SPs as a tool for the development of clinical skills and communication.

Method: A prospective, analytical study with a quantitative approach was conducted involving 21 students from the medical faculty of Universidad Veracruzana. In the first phase, SPs were trained to portray three clinical cases. A virtual theoretical-practical evaluation of knowl-

edge, clinical skills, and attitudes was administered, with the presentation of the clinical cases represented by six experienced SPs. Two circuits were organized with three dynamic stations each, and each station had an evaluating professor. Data analysis utilized Cronbach's alpha to determine instrument reliability, ANOVA with Cochran's test, and intraclass correlation coefficient, with $p < 0.05$ for statistical significance.

Results: The students had a mean age of 23 ± 2 years. The evaluation of students by SPs yielded a Cronbach's alpha of 0.978, $p < 0.0001$. Evaluation of students yielded a Cronbach's alpha of 0.949, with a correlation coefficient of $p < 0.0001$. Evaluation of students by SPs yielded a Cronbach's alpha of 0.918, with $p < 0.0001$. ANOVA with Cochran's test yielded a value of 199.56, with $p < 0.0001$.

Conclusions: A high level of agreement was found among evaluators through the analysis of the results of the instruments used for communication skills evaluation. Areas of opportunity were identified to support students in relation to their knowledge.

Keywords: *Standardized patient; clinical skills; communication; evaluation.*

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

La simulación clínica como estrategia didáctica se puede llevar a cabo en diversos sistemas y escenarios, se diseña en función de los objetivos planteados, incluye programas informáticos, simuladores de tareas para el aprendizaje de técnicas diagnósticas o terapéuticas, así como maniqués de diversas características o bien pacientes simulados en un ambiente que permita reproducir muchas de las características de los pacientes y posibilitan recrear escenarios de elevado realismo¹.

Se ha definido como paciente simulado a las personas que han sido entrenadas para representar un caso clínico de una forma estandarizada. El entrenamiento es exhaustivo y cuidadoso para lograr que la

representación de un paciente resulte lo más realista posible. En 1963, el Dr. Howard Barrow, definió el término paciente programado (PP), como la persona entrenada para simular a un paciente con una enfermedad, pero también al paciente real que recibe entrenamiento con su propia enfermedad, establece las bases teóricas de esta herramienta didáctica en la formación del médico a fin de que el estudiante adquiera la competencia de la comunicación con su paciente, más aún, propone su inclusión en los currículos de las escuelas de medicina, para favorecer la calidad de los conocimientos, habilidades clínicas, de comunicación y actitudes².

Con la introducción de pacientes estandarizados (PE) como herramienta de enseñanza para la forma-

ción de los médicos, se pretende mejorar, además de las habilidades de comunicación en general, el aprendizaje del interrogatorio y la exploración, mediante la interacción con diferentes tipos y edades de pacientes, a diferencia de otros recursos didácticos, esta experiencia vivida contribuye a la precisión diagnóstica y tratamiento. Los han utilizado para el aprendizaje y la evaluación de casos clínicos simples y complejos, con un entrenamiento adecuado puede participar emitiendo una valoración de la relación interpersonal que establecen los alumnos durante la entrevista médica y también puede dar retroalimentación³⁻⁶.

La enseñanza de la clínica está a cargo del docente, quien aporta sus conocimientos y experiencia, es un apoyo para que los alumnos practiquen tantas veces como lo necesiten, hasta lograr adquirir las habilidades y destrezas que componen las competencias profesionales⁷⁻¹⁰.

La formación médica tradicional hasta ahora ha dependido del contacto directo con el paciente; sin embargo, en la actualidad, debido a múltiples factores legales y éticos, se han presentado cambios en el sistema de atención médica, por lo que cada vez es más difícil que los estudiantes interactúen con los pacientes para realizar el interrogatorio y exploración, métodos de diagnóstico y tratamiento. Ante esta situación las técnicas de enseñanza se han modificado, una de estas es la introducción del PE, cuyos resultados han sido positivos ya que, entre otras ventajas, permite al estudiante desarrollar su sensación de seguridad y confianza en sí mismo durante la actividad clínica^{2,3}.

Por lo anterior, se llevó a cabo este proyecto cuyo propósito fue diseñar y desarrollar una experiencia de evaluación del aprendizaje clínico de los estudiantes mediante la realización de un ECOE con PEs virtuales, puesto que en el momento en el que se realizó el acceso a los hospitales estuvo restringido por el problema de la pandemia por COVID-19. La evaluación se planteó para obtener información sobre el desempeño de los estudiantes, de los PEs y la apreciación de los alumnos sobre los casos clínicos presentados.

MÉTODO

Estudio cuantitativo, prospectivo y analítico. Participaron 21 estudiantes de la Facultad de Medicina

de la Universidad Veracruzana, Campus Puerto de Veracruz. Se invitaron alumnos de 8° y 10° semestre y en servicio social, su participación fue voluntaria.

Con relación a los PEs, se seleccionaron 6 personas entre las 12 que se interesaron en participar en el proyecto, todos tenían el antecedente de haber participado en algún ECOE; sin embargo, su grado de experiencia era diferente, por lo que se les solicitó su anuencia para tomar el taller de entrenamiento de 30 horas y aceptar las reglas y condiciones estipuladas propias del proyecto. Se solicitaron datos personales, número de teléfono celular, dirección electrónica y se les dio la calendarización de actividades virtuales. Se realizó una primera entrevista con duración de 45 minutos, se explicó de manera general con lenguaje sencillo y coloquial las características que debe tener. En el entrenamiento se exigió la asistencia en el 100% de las sesiones de 6 personas seleccionadas. Durante el taller se les explicó en qué consistían las actividades del trabajo, se estudió con cada uno de ellos su libreto y se les pidió que respetaran el orden con el que se deberían desarrollar, así como la seriedad que implicaría la interpretación del caso clínico que incluyó tres aspectos; el problema de enfermedad, la relación médico-paciente y comunicación. Las actividades prácticas de los aspirantes a PEs se realizaron mediante sesiones por Zoom, consistieron en que cada uno tenía que representar su caso y fueron evaluados por el equipo de evaluadores, cada sesión tuvo una duración de 90 minutos, se tuvo especial cuidado en explicar detalladamente las características de los 3 casos clínicos, con énfasis en la anamnesis, integración de sintomatología en síndromes, diagnóstico, acercamiento al tratamiento y relación médico-paciente. También se explicó el manejo del instrumento con el que evaluarían la forma en que percibieron el trato y el interrogatorio por parte de los estudiantes. Como cierre del taller, se programaron reuniones con estudiantes que no participarían en este estudio, como prueba piloto de la representación de sus casos. Se incluyó la participación de los evaluadores para explicar y discutir el manejo del instrumento de evaluación para los estudiantes, ya que en virtud de que durante las sesiones del taller estuvieron utilizando el instrumento de evaluación del PE, esta explicación ya no fue necesaria.

Para el reclutamiento de los estudiantes se les explicó por vía telefónica, en qué consistía el proyecto y su participación en forma virtual con el PE. Se registraron para asignarles el horario en que participarían en el ECOE por Zoom. Se organizaron en cuatro grupos, dos en horario matutino y dos en vespertino, distribuidos en dos circuitos virtuales con 3 estaciones cada uno. La estación A con el caso clínico sobre lumbalgia, estación B con el caso sobre colecistitis crónica agudizada, y en la C el caso sobre infección de vías urinarias mixta. Durante el desempeño del estudiante tanto los PEs como los evaluadores emitieron sus puntajes de las categorías: semiología, diagnóstico, tratamiento, habilidades de comunicación, mediante un cuestionario con escala tipo Likert: 1 punto si lo hizo muy mal, 2 si lo hizo aceptable, 3 si lo hizo bien, 4 lo hizo muy bien, 5 lo hizo excelente.

Una vez terminado el ECOE, se les preguntó a los PEs y a los evaluadores su percepción sobre el desarrollo de las entrevistas, sus dudas y comentarios fueron muy importantes para la mejora del proceso. Los estudiantes contestaron un cuestionario sobre su apreciación del desempeño de cada PE.

Para el análisis de los datos se utilizó Chi cuadrada para variables cualitativas, la cual contrastó frecuencias observadas con las frecuencias esperadas y alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad de cada instrumento, así como ANOVA con la prueba de Cochran para el instrumento que evaluó las habilidades semiología, diagnóstico, tratamiento y habilidades interpersonales, y coeficiente de correlación en la evaluación de los PEs a los alumnos, evaluación de los coordinadores a alumnos, y la evaluación del paciente estandarizado por los alumnos /intraclase), fue considerada $p < 0.05$ para significancia estadística.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

La presente investigación siguió los lineamientos de la Declaración de Helsinki, que establece los procedimientos necesarios de ética en investigación. El protocolo fue aprobado por el Comité de ética e Investigación de la Facultad de Medicina Región Veracruz de la Universidad Veracruzana. Se solicitó a los alumnos y al PE firmar las cartas de consentimiento informado y confidencialidad.

RESULTADOS

Las características sociodemográficas de los estudiantes edad 23 ± 1.37 años, sexo femenino 10 (47.6%), masculino 11 (52.4%). La situación académica: 8^{vo} semestre 9 (42%), 10^{mo} semestre 5 (24%) y en servicio social 6 (28%). Como se muestra en la **tabla 1**.

Tabla 1. Características de los alumnos de medicina en el desarrollo de habilidades clínicas y de comunicación

Características	Alumnos (n = 21)
Edad años	23 \pm 1.37
Sexo	
Femenino	10 (47.6%)
Masculino	11 (52.4%)
Semestre	
Octavo	9 (42%)
Decimo	5 (24%)
Servicio Social	6 (28%)

El criterio de habilidad en diagnóstico y tratamiento en los casos clínicos, la de mayor puntuación fue el caso 3, infección de vías urinarias, con alfa de Cronbach 0.905; y la menor puntuación fue el caso clínico número 1, dolor lumbar, con alfa de Cronbach 0.755; sin embargo, con excelente nivel de confianza de las pruebas de correlación (prueba F) con $p < 0.001$. La evaluación relacionada con la satisfacción y la percepción de la calidad de la práctica con PEs se observa en la **tabla 2**.

La evaluación de los PEs sobre los alumnos se observa en la **tabla 3**, el promedio fue de 4.43, varianza de 0.041. La fiabilidad se analizó a través del método de consistencia interna por el coeficiente alfa de Cronbach de 0.978, lo que muestra una alta calificación emitida por los Pes; además, una alta consistencia interna que muestra una correlación entre sí de forma positiva con la validez del coeficiente de correlación con $p < 0.0001$. En la evaluación de los docentes en la habilidad de comunicación, los alumnos obtuvieron un promedio de 3.65, varianza de 0.318, alfa de Cronbach de 0.949, coeficiente de correlación con $p < 0.0001$. Nos indica la consistencia interna de las respuestas de los docentes.

Tabla 2. Evaluación del desempeño de estudiantes en los tres casos clínicos

	Caso 1 Dolor lumbar	Caso 2 Colecistitis	Caso 3 Infección urinaria	Media alfa Cronbach
Semiología	.746	.840	.902	.829
Diagnóstico	.756	.845	.904	.835
Tratamiento	.756	.851	.905	.837
Habilidades interpersonales	.746	.842	.903	.830

Tabla 3. Evaluación a los alumnos se valoró el grado de los ITEMS utilizados como instrumento de medición se correlacionaron

Evaluación de habilidad de comunicación	Promedio	Varianza	Alfa de Cronbach	Coficiente correlación prueba F
Evaluación del paciente estandarizado a los alumnos	4.431	.041	.978	0.0001
Evaluación de los docentes a alumnos	3.652	.318	.949	0.0001
Evaluación del paciente estandarizado por los alumnos	4.585	.015	.918	0.0001

Alfa de Cronbach con prueba F (CC) $p < 0.05$ significancia estadística.

Tabla 4. Evaluación de los estudiantes inter sujetos y entre elementos, en correlación intraclase

	Correlación intraclase	Intervalos de confianza 95%		Valor	Sig.
		Límite inferior	Límite superior		
Medidas únicas	.218	.126	.390	9.099	.000
Medidas promedio	.890	.807	.949	9.099	.000

Prueba F (correlación intraclase) significancia estadística $p < 0.05$.

Tabla 5. ANOVA inter sujetos de los estudiantes en el PE en el desarrollo de habilidades clínicas y de comunicación

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Sig.
Inter sujetos	439.412	19	23.127	.0001

ANOVA con prueba de Cochran $\mu_{global} = 3.0672$).

En la **tabla 4** se estimó el coeficiente de correlación interclase en el Paciente estandarizado, se obtuvo un coeficiente de correlación en la medida promedio de $r = .80$ con un valor de $p < 0.0001$. El análisis de varianza (ANOVA) con prueba de Cochran, la suma de cuadrados intersujetos de 439. con una con Q de Cochran de 199.56, ($p < 000$), la **tabla 5** presenta el instrumento como una escala capaz de hacer una valoración óptima, indica la presencia de un alto grado de concordancia entre los evaluadores.

DISCUSIÓN

La importancia de las habilidades de comunicación en el ámbito de la salud es ampliamente reconocida, ya que juegan un papel crucial en la relación

médico-paciente, originan una cultura de seguridad para el paciente y garantizan la calidad en la atención médica. La comunicación se representa de forma multimodal, destaca la importancia de la interpretación por la observación de gestos y lenguaje corporal, que a menudo se pasa por alto, la relación médico-paciente está basada en un vínculo de coparticipación emocional, se debe reconocer la dignidad del enfermo, tratarlo en su totalidad, respetar su libertad de elección, fomentar su participación y, desde luego, ponerse en el lugar del otro. El estudio que desarrollo Guiton et al. sobre habilidades comunicativas de los individuos describe la variación de las puntuaciones obtenidas por cada estudiante, en particular declara que son el resultado de las cuali-

dades, interés personal, conocimientos, autoestima, confianza o experiencia previa, describe una concordancia intermedia de 0.51. En el presente estudio los ítems referentes a la evaluación de los alumnos en la categoría de habilidades comunicación obtuvieron un 0.978 de alfa de Cronbach, mostrando una menor variación en las características de los alumnos¹¹⁻¹⁴.

La simulación ha demostrado ser efectiva en la educación y entrenamiento médico, ha facilitado la adquisición de conocimientos, habilidades de comunicación y trabajo en equipo. Este enfoque no solo ayuda al desarrollo de habilidades específicas, sino que también reduce el estrés durante los procedimientos y mejora los resultados en el desempeño de los alumnos. La simulación se basa en el uso de experiencias previas para involucrar a los alumnos, acerca al conocimiento de situaciones en la vida real y su aplicación en contextos cotidianos. Esto se refleja en las cuatro características fundamentales de la simulación: la observación del mundo real, su representación física o simbólica, la acción sobre esta representación y los efectos de esta acción en el aprendizaje humano, involucra habilidades prácticas con la comprensión teórica para resolver situaciones de manera competente^{15,16}. De acuerdo a la literatura, la con PEs ha demostrado ser una oportunidad para la aplicación de intervenciones de tipo cognitivo, afectivo y psicomotor, favorece el trabajo en equipo, el desarrollo de competencias técnicas y no técnicas, incrementa el conocimiento, procura el seguimiento de protocolos de seguridad del paciente, así como para realizar sistemas objetivos de evaluación como los ECOE o como complemento de las prácticas clínicas. Yang Y, et al. describe la competencia de comunicación con la confiabilidad del ECOE coeficiente de correlación intraclase (CCI), también conocido como coeficiente de homogeneidad, evalúa la fiabilidad que obtuvieron sus alumnos de 0.87 de alfa de Cronbach, en nuestro estudio la puntuación fue similar de 0.832, observamos en el conjunto de ítems de la categoría de habilidades para la comunicación^{1-4,17-19}.

Los estudiosos del tema sugieren que la práctica clínica con PEs debe ser experimentada desde inicios de la formación, para garantizar la integridad de futuros pacientes. Tal como lo menciona Ziv, el uso de la simulación contribuye a minimizar el conflicto ético, mantener la seguridad para el paciente

y la calidad en la atención médica. La necesidad de promover una cultura de seguridad para los pacientes y garantizar la calidad en la atención médica ha impulsado el rápido desarrollo de la simulación en la educación médica a nivel global^{5,6,10}.

Puede afirmarse, con base en los resultados, que los procedimientos de selección y entrenamiento, tanto del evaluador como de los Pes, contribuyeron a cumplir con la finalidad de que se emitieran juicios homogéneos que reflejaran el desempeño real de los estudiantes respecto a sus habilidades clínicas, como lo han hecho en otros estudios¹⁵. En la elección de los PEs se consideraron ciertas características como la edad, el género, capacidad para memorizar, idoneidad para el caso y credibilidad en su actuación. De esta manera se garantizó que el PE aprendiera y recordara su rol, permaneciera centrado y concentrado para cumplir su función durante el tiempo o periodo requerido y contar con la libertad para ajustar el rol a una situación de la vida real. Los alumnos evaluaron al paciente estandarizado con una alta puntuación positiva, al igual en Ávila et al., donde el papel que representó fue increíble con un porcentaje total de 97.77%^{4,14,20-22}.

Los resultados obtenidos sugieren que la simulación clínica con el PE puede ser utilizada como herramienta formativa para el desarrollo de destreza y habilidades clínicas, así como para el desarrollo de las habilidades interpersonales que al interactuar propician vínculos en la relación médico-paciente. Con la selección y utilización de los tres casos clínicos, considerados como padecimientos frecuentes, en términos generales, el estudiante mostró como fortaleza ser empático, creó un ambiente de confianza con el paciente, como lo menciona Ávila²². En concordancia con este autor, se encontró en este estudio que es factible lograr una entrevista médica virtual con eficiencia, sin que los pacientes perciban falta de atención^{23,24}.

En cuanto a las limitaciones identificadas, se destacó que la proximidad de la pandemia de COVID-19 fue una situación desfavorable a nivel internacional, aunque también se convirtió en una oportunidad para generar otras formas de evaluación de conocimientos, habilidades clínicas y de comunicación de los alumnos. Es en este contexto que se diseña y se aplica un ECOE virtual, con base

en la actuación de PEs, seleccionados y entrenados cuidadosamente por el equipo a cargo del proyecto la población de estudio restringida a 21 estudiantes, así como la baja respuesta a esta modalidad didáctica, que a pesar de las dificultades que se presentaron, se observaron resultados excelentes en la dinámica con el paciente estandarizado, donde el estudiante interactuó y experimentó un primer acercamiento a lo que podría vivir con un paciente real, reflexionó tempranamente sobre la importancia de establecer una relación adecuada con él, y que es crucial contar con facilitadores capacitados. Esto permitió una primera aproximación a lo que podría experimentar con un paciente real.

Para el desarrollo de un programa completo existen factores determinantes como los recursos económicos, materiales, espacios adecuados que incluyen el diseño de escenario, un facilitador capacitado que utilice una metodología con base en los objetivos de aprendizaje del Plan de estudios, organice de las actividades para capacitar y estandarizar a personas que representan al paciente. Es de esencial importancia disponer de los recursos necesarios para llevar a cabo la simulación con el paciente estandarizado, pero, sobre todo, se requiere de creatividad para recrear diversas situaciones que reflejen la realidad; asimismo, existe la necesidad de una instrucción adecuada para proporcionar retroalimentación sobre las habilidades de comunicación en múltiples contextos y la realización de investigaciones durante el desarrollo de habilidades, en la percepción del estudiante sobre la utilidad y efectividad de la simulación.

CONCLUSIONES

Se encontró un alto grado de concordancia entre los evaluadores, mediante el análisis de los resultados de los instrumentos que utilizaron para la evaluación de habilidades de comunicación. Se identificaron las áreas de oportunidad para el apoyo a los alumnos con relación a los conocimientos. La evaluación de los involucrados no dejó espacios vacíos, esto es, los profesores evaluaron a los estudiantes y a los PEs, los estudiantes a los PEs y los PEs a los alumnos. De esta manera se obtuvo información confiable sobre diferentes aspectos del desempeño de habilidades clínicas y de comunicación de los estudiantes. Para que la interacción de los estudiantes con los PEs

cumpla sus propósitos de enseñanza y evaluación es indispensable que su actuación y caracterización sean creíbles. En este estudio encontramos que un factor facilitador para el desempeño adecuado de los PEs fue que se aplicaron rigurosos criterios de selección, así como el entrenamiento exhaustivo y con la evaluación de cada actividad por parte del equipo a cargo del proyecto, de esto resultó que aunque los estudiantes eran voluntarios se comprometieron formalmente y cumplieron con el proyecto, en un ambiente virtual en donde se desempeñaron en un clima de confianza que garantizó el desarrollo de la evaluación de habilidades de manera confiable.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- MIMG: Planeación del protocolo, aplicación de evaluaciones, análisis estadístico y elaboración del artículo.
- YMC: Planeación del protocolo, aplicación de evaluaciones, recolección de datos obtenidos y revisión del artículo.
- LMRG: Planeación del protocolo, análisis estadístico y revisión del artículo.
- RMTH: Planeación del protocolo, aplicación de evaluaciones, análisis estadístico y revisión del artículo.

AGRADECIMIENTOS

Ninguno.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

USO DE ALGÚN TIPO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Ninguno. 🔍

REFERENCIAS

1. Riancho J, Maestre MJ, Del Moral I. Simulación Clínica de alto realismo: una experiencia en el pregrado. *Educ Med* 2012;15:109-115. <https://tinyurl.com/22p4zfrh>

2. Barrows SH. An overview of the uses of Standardized Patients for Teaching and Evaluating Clinical Skills. Session one. *Academic Medicine* 1993;68:443-51. doi.org/10.1097/00001888-199306000-00002
3. George CS, Cuadrado NC, Solar I. Experiencia: aceptabilidad del uso de simulación clínica en educación médica : la experiencia del curso Síntesis de Conocimientos en Medicina. *Rev Hosp Clín Univ Chile* 2013;25:54-60 doi.org/10.5354/2735-7996.2014.72994
4. Cleland JA, Abe K, Rethans J. The use of simulated patients in medical education : AMEE Guide No. 42. 2009; 0044(42):477-86 doi.org/10.1080/01421590903002821
5. Szauter K, Chapter 3 - Simulated and Standardized Patients, Editor(s): Gilles Chiniara, *Clinical Simulation (Second Edition)*, Academic Press, 2019, Pages 33-39.
6. Matzumura KJ, León GH, Gutiérrez CH. Simulación clínica y quirúrgica en la educación: aplicación en obstetricia y ginecología. *Rev Per Ginecol Obstet*, 2018;64(2):239-248. doi.org/10.31403/rpgo.v64i2084
7. Puga TM, Torres HI. Perspectiva Andragógica de la Simulación Clínica. *Rev Cienc UNEMI*. 2014;2:37-46. doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol7iss12.2014pp37-46p
8. Amaya AA. Simulación clínica: ¿Pretende la educación médica basada en la simulación remplazar la formación tradicional en medicina y otras ciencias de la salud en cuanto a la experiencia actual? *Univ Médica*. 2008;49:399-405
9. Fernández AD, Cazallas C, Fernandez AR, Pérez OJ et al. Educación Médica. *Educ Médica [Internet]*. 2018;19(6):320-6. doi.org/10.1016/j.edumed.2017.03.030
10. Ziv A Simulation-Based Medical Education –From Vision to Reality *Educación Médica*. 2007;10:31-32. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132007000400005
11. Kerr AM, Thompson Ch. A longitudinal study of third-year medical students' communication competence, communication anxiety, and attitudes toward patient-centered care. *Patient Education and Counseling* 2022;105:1298-1304 DOI: 10.1016/j.pec.2021.09.004
12. Guiton G, Hodgson C Communication Skills in Standardized-Patient Assessment of Final-Year Medical Students: A Psychometric Study. *Adv Health Sci Educ* 2004; 9: 179–187. doi.org/10.1023/B:AHSE.0000038174.87790.7b
13. Turner JS, Pettit KE, Buente BB. Medical student use of communication elements and association with patient satisfaction: a prospective observational pilot study. *BMC Medical Education* 2016;16:150. doi.org/10.1186/s12909-016-0671-8
14. Ávila JS, García BM, Morales LS. Simulación con paciente estandarizado y simuladores de baja fidelidad (PESiBaF) como primer acercamiento a un paciente en estudiantes de primer año de la carrera de médico cirujano. *Edumed*. 2018;434:1-6. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181318303346
15. Corvetto M, Bravo MP, Montala R. Simulación en educación médica: una synopsis. *Rev Med Chile* 2013;141:70-79. doi.org/10.4067/S0034-98872013000100010
16. Moore P, Leighton Alvarado C Pacientes simulados en la formación de profesionales de la salud: el lado humano de la simulación *Rev Med Chile* 2016;144:617- 625 doi.org/10.4067/S0034-98872016000500010
17. Yang Y, Lee FY, Hsu HCH. A core competence-based objective structured clinical examination (OSCE) in evaluation of clinical performance of postgraduate year-1 (PGY1) residents. *J Chin Med Assoc*. 2011;74:198-204. doi.org/10.1016/j.jcma.2011.03.003
18. Hernández G, Trejo J, Marin CY. Diseño de un ECOE para evaluar habilidades clínicas en neurología en estudiantes del quinto año *Inv. Ed Med*.2017; 6(24):248-254. doi.org/10.1016/j.riem.2017.01.002
19. Schleicher I, Leitner K, Juenger J. Does quantity ensure quality? Standardized OSCE-stations for outcome-oriented evaluation of practical skills at different medical faculties. *Ann Anat*. 2017;212:55-60 doi.org/10.1016/j.aanat.2017.03.006
20. Maestre JM, Sancho R, Rábago JL, Martínez A, Rojo E, Moral I. Diseño y desarrollo de escenarios de simulación clínica: análisis de cursos para el entrenamiento de anesthesiólogos. 2013;16(1):49-57 doi.org/10.4321/S2014-98322013000100009
21. Davila CA. Simulación en Educación Médica. *Investig en Educ Médica* 2014;3(10):100-5. doi.org/10.1016/S2007-5057(14)72733-4
22. Ávila JS, Acevedo JM, Pradel BK Percepción del estudiante como complemento para evaluar un escenario de simulación: enfermedades hipertensivas del embarazo *Rev Inv en Educación Médica*. 2020;10:52-61 doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2020.33.18168
23. Bokker L, Rethans JJ Instructiveness of real patients and simulated patients in undergraduate medical education: a randomized experiment *AcadMed*.2010;85:148-54. doi.org/10.1097/ACM.0b013e3181c48130
24. Galindo LJ, Visbal SL. Simulación, herramienta para la educación. *Salud Uninorte. Barranquilla* 2007;23:79-95. https://www.redalyc.org/pdf/817/81723109.pdf

Percepción de los médicos internos sobre la implementación del método socrático como estrategia de aprendizaje

Carlos Alberto Andrade-Castellanos^{a,*‡}, Leobardo Cuevas-Álvarez^{b,§}, Igor Martín Ramos-Herrera^{c,Δ}

Facultad de Medicina



Resumen

Introducción: La pregunta, un recurso ancestral, sigue siendo fundamental tanto en el ámbito educativo como en el médico. Inspirado por Sócrates, el método socrático de preguntas fomenta el pensamiento crítico y la reflexión. En el campo de la medicina, este método facilita la transición de la teoría a la práctica clínica, estableciendo conexiones entre los conocimientos. A pesar de estas ventajas, la investigación sobre esta estrategia, en el pase de visita, es escasa.

Objetivo: Explorar las percepciones de los médicos internos de pregrado del Nuevo Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca”, respecto a la implementación del método socrático como estrategia de aprendizaje durante su rotación por el servicio de medicina interna.

Método: Se llevó a cabo una investigación cualitativa mediante un estudio de caso intrínseco. La muestra consistió en 8 informantes clave, seleccionados de manera intencionada. Posteriormente, se realizó un grupo focal con estos estudiantes tras la rotación en medicina interna, previa obtención de consentimiento informado. El análisis de datos se hizo utilizando el método de comparación constante de Glaser y Strauss, siguiendo los pasos descritos por Miles y Huberman, y se empleó el programa Atlas.ti como herramienta computacional.

Resultados: Se identificaron 151 unidades de significado, las cuales fueron agrupadas en 34 categorías descriptivas, emergiendo 7 metacategorías y 3 dominios cualitativos: “significado de la estrategia”, “proceso enseñanza-aprendizaje” y “factores que influyen en la aplicación de la estrategia”.

^a Programa de Maestría en Educación en Ciencias de la Salud, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Gdl., Jalisco, México.

^b Instituto de Investigación en Recursos Humanos en Salud, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Gdl., Jalisco, México.

^c Departamento de Salud Pública, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Gdl., Jalisco, México. ORCID ID:

[‡] <https://orcid.org/0000-0003-4720-3289>

[§] <https://orcid.org/0009-0008-6775-2502>

^Δ <https://orcid.org/0000-0002-9325-0660>

Recibido: 30-abril-2024. Aceptado: 17-junio-2024.

* Autor para correspondencia: Carlos Alberto Andrade-Castellanos. Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Sierra Mojada 950, Colonia Independencia, C.P. 44340, Guadalajara, Jalisco, México. Correo electrónico: caandrade@hcg.gob.mx
Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Conclusiones: Los médicos internos perciben el método socrático de preguntas como una estrategia de aprendizaje que fortalece la autoconfianza y la motivación para aprender. Esta estrategia promueve el aprendizaje significativo conectando conocimientos previos con nuevos aprendizajes; además, fomenta la colaboración y la reflexión, creando un ambiente propicio para el crecimiento personal y profesional. Sin embargo, su plena implementación requiere compromiso docente y ajustes en el entorno hospitalario.

Palabras clave: Educación médica; enseñanza; método socrático; razonamiento clínico; rondas de enseñanza.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Perception of medical interns regarding the implementation of the Socratic method as a learning strategy

Abstract

Introduction: The question, an ancestral resource, remains fundamental both in the educational and medical fields. Inspired by Socrates, the socratic method of questioning fosters critical thinking and reflection. In the field of medicine, this method facilitates the transition from theory to clinical practice, establishing connections between knowledge. Despite these advantages, research on this strategy in medical education, especially in the context of teaching rounds, is scarce.

Objective: To explore the perceptions of undergraduate medical interns at the New Civil Hospital of Guadalajara

“Dr. Juan I. Menchaca” regarding the implementation of the socratic method as a learning strategy during their rotation in internal medicine.

Method: A qualitative research was carried out through an intrinsic case study. The sample consisted of 8 key informants, intentionally selected. Subsequently, a focus group was conducted with these students after the internal medicine rotation, following obtaining informed consent. Data analysis was carried out using Glaser and Strauss constant comparison method, following the steps described by Miles and Huberman, using the Atlas.ti program as a computational tool.

Results: 151 units of meaning were identified, which were grouped into 34 descriptive categories, with 7 metacategories and 3 qualitative domains emerging: “meaning of strategy”, “teaching-learning process”, and “factors influencing the implementation of the strategy”.

Conclusions: Undergraduate medical interns perceive the socratic method of questioning as a learning strategy that enhances self-confidence and motivation to learn. This approach promotes meaningful learning by connecting prior knowledge with new insights; moreover, it fosters collaboration and reflection, creating an environment conducive to both personal and professional growth. However, its full implementation requires teaching commitment and adjustments in the hospital setting.

Keywords: Clinical reasoning; medical education; socratic method; teaching; teaching rounds.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

El uso de la pregunta se erige como uno de los dispositivos más ancestrales en los procesos de pensamiento, desempeñando un papel crucial en la investigación, la enseñanza y el aprendizaje. Esta técnica, que se remonta a tiempos inmemoriales, fue magistralmente empleada por Sócrates a través de la mayéutica como un procedimiento destinado a estimular la actividad reflexiva del ser humano y orientarlo en la búsqueda personal de la verdad¹.

En la actualidad, la pregunta continúa siendo un elemento fundamental en la pedagogía, utilizada por numerosos docentes e instructores clínicos. Desde las primeras etapas de la formación hasta las fases clínicas avanzadas, los estudiantes de medicina pueden y deben anticipar ser sometidos a un escrutinio “socrático” con el propósito de fomentar su pensamiento crítico y cultivar la capacidad de reflexión².

En el ámbito clínico, este enfoque implica un intercambio constante de preguntas y respuestas que

posibilitan la extracción del conocimiento del estudiante, estableciendo así un puente entre los conocimientos teóricos obtenidos de los libros de texto y la aplicación práctica en la atención clínica³. De esta forma, el método socrático se vincula con los conceptos de asimilación y acomodación propuestos por Piaget, pues desafía a los estudiantes a incorporar nueva información en su comprensión existente y, al mismo tiempo, los alienta a ajustar y adaptar sus estructuras cognitivas para acomodar el nuevo conocimiento⁴. Además, el método socrático se relaciona con la zona de desarrollo próximo de Vygotsky, que es la diferencia entre lo que un aprendiz puede hacer solo y lo que puede lograr con ayuda. También incluye el andamiaje de Bruner, que es el apoyo temporal del mentor ajustado según las necesidades del aprendiz. Esto convierte al método socrático en una estrategia constructivista de aprendizaje⁵.

La implementación de un diálogo socrático plantea desafíos tanto para los estudiantes como para los docentes⁶. Una de las piedras angulares para alcanzar el éxito radica en el establecimiento de un ambiente propicio y una relación con los estudiantes que fomente su seguridad y comodidad al responder preguntas, tanto frente a sus compañeros como al equipo médico en su conjunto. A pesar de que esto pueda parecer una tarea sencilla, los estudiantes pueden sentirse fácilmente menospreciados o ridiculizados si el docente no ejerce un cuidado adecuado. Existe una línea muy delicada entre el cuestionamiento persistente de los aprendices con el fin de desarrollar sus habilidades de razonamiento y la percepción de que el cuestionamiento es de índole personal o un intento de demostrar autoridad por parte de un clínico experimentado⁷. Afortunadamente, existen evidencias recientes que indican que los estudiantes de estas generaciones valoran las preguntas incisivas más de lo que los docentes perciben⁸.

Las preguntas planteadas en el marco del diálogo socrático no deben limitarse a una búsqueda superficial de respuestas. No se trata simplemente de evaluar el conocimiento del estudiante, sino, más bien, de elevar su comprensión desde un nivel básico hasta uno más avanzado, mediante la formulación de preguntas que conecten conceptos entre sí⁹.

Cuestionar conduce al descubrimiento de información, tanto para el aprendiz como para el docen-

te¹⁰. Conocer las percepciones de quienes reciben la pregunta puede ser útil para identificar las barreras al aprendizaje mediante el cuestionamiento. Algunos docentes clínicos no valoran adecuadamente la importancia del pase de visita en la formación de los médicos internos, ya sea porque desconocen su impacto formativo¹¹ o porque carecen de estrategias para formular preguntas pertinentes. Cuando el cuestionamiento durante el pase de visita docente-asistencial se realiza sin un método o sin una intencionalidad, la calidad educativa se ve comprometida; las interacciones entre expertos y novatos, que deberían ser de continuo aprendizaje, se vuelven rutinarias y sin trascendencia, creando un ambiente poco propicio para el aprendizaje.

Actualmente, son limitados los estudios que exploran el uso del método socrático tanto en contextos educativos formales como informales en el campo de la atención médica^{7,8,12,13}. Aún más escasos son los trabajos de investigación que abordan esta estrategia de aprendizaje desde una perspectiva cualitativa¹⁴. Sin embargo, otorgar mayor atención a la investigación cualitativa podría enriquecer nuestra comprensión de cómo aplicar esta estrategia en la formación de profesionales de la salud.

OBJETIVO

El objetivo de esta investigación fue explorar las percepciones de los médicos internos de pregrado del Nuevo Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca”, respecto a la implementación del método socrático como estrategia de aprendizaje durante su rotación por el servicio de medicina interna.

MÉTODO

Se realizó una investigación desde el paradigma cualitativo con el objetivo de explorar las percepciones de los médicos internos de pregrado sobre la implementación del método socrático durante el pase de visita en un entorno hospitalario. Siguiendo el enfoque propuesto por Sandín, el diseño de esta investigación se enmarca en un estudio de caso intrínseco¹⁵, ya que se busca explorar un fenómeno específico relevante por sí mismo, centrándose en la implementación de esta estrategia en el pase de visita en el servicio de medicina interna. El objetivo es proporcionar información detallada sobre su particularidad y compleji-

dad, sin extenderse a la comprensión de otros casos o problemáticas más generales¹⁶. Para la organización del reporte del manuscrito se emplearon los criterios COREQ¹⁷.

La población objeto de estudio estuvo compuesta por médicos internos de pregrado que realizaron su rotación en el servicio de medicina interna del Nuevo Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca” durante el mes de marzo de 2024. Esta rotación estuvo supervisada por el investigador principal, quien desempeñó el rol de docente y facilitador de los médicos internos de pregrado asignados a su equipo clínico. La rotación se basa en el pase de visita, que se define como un acto educativo-asistencial tradicional y significativo, donde se lleva a cabo un aprendizaje in situ a través de las interacciones entre expertos y novatos¹¹. Durante estas interacciones, se utilizaron preguntas como “¿Cuáles son?”, “¿Por qué?”, y “¿Cómo abordarías...?”, para guiar el diálogo socrático¹⁸. Las preguntas iniciales, de nivel básico o catalizadoras, se emplearon para evaluar la comprensión de conceptos previos, mientras que las subsiguientes se centraron en la integración de nuevos conceptos a través del análisis, el juicio y el pensamiento crítico, con el objetivo de que fuera un proceso intuitivo. Es decir, se buscaba llevar al estudiante desde el punto A (el conocimiento de ciencia básica) hasta el punto B (la aplicación de dicho conocimiento en la clínica).

La muestra se compuso de manera intencionada y no probabilística, incluyendo un total de 8 informantes clave que estaban participando en la mencionada rotación. Para la recopilación de datos, se llevó a cabo un grupo focal con estos 8 estudiantes una vez que habían concluido su rotación en el servicio de medicina interna. Durante la sesión, se realizaron preguntas abiertas no direccionadas, evitando inducir o sugerir las respuestas, bajo el apoyo de una pauta focalizada (**anexo 1**)^a. La sesión tuvo una duración aproximada de una hora. Se grabó la conversación en formato de audio y se tomaron notas de campo para complementar las observaciones y facilitar el análisis de los datos¹⁹. La grabación fue transcrita de manera textual.

El análisis se llevó a cabo siguiendo el enfoque inductivo y el método de comparación constante propuesto por Glaser y Strauss²⁰, utilizando el pro-

grama Atlas.ti como herramienta computacional. La interpretación de los datos se realizó en formato escrito, siguiendo la secuencia de Miles y Huberman²¹, mediante: 1) reducción progresiva de datos a través de la separación, agrupamiento, identificación y clasificación de elementos, 2) disposición y transformación, y 3) obtención y verificación de las conclusiones. La rigurosidad científica se mantuvo conforme a los criterios establecidos por Guba y Lincoln: credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmabilidad²². Para lograrlo, implementamos triangulación y comprobación con participantes del estudio, recolección exhaustiva de datos con una minuciosa descripción y llevamos a cabo ejercicios de reflexión y consenso mediante el uso de un diario reflexivo y la redacción de memos.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

A los participantes se les proporcionó una explicación completa de todos los aspectos relacionados con la investigación, garantizándoles que no conllevaría ningún riesgo, y que los datos personales recopilados durante el estudio serían tratados de manera confidencial. Estos detalles se documentaron en un formulario de consentimiento informado que cada participante firmó. De esta manera, se observaron y respetaron los principios éticos aplicables a la investigación en seres humanos, de acuerdo con lo estipulado en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial²³. Además, el estudio recibió la aprobación del Comité de Ética e Investigación correspondiente (HCG/CEI-0668/24).

RESULTADOS

En el nivel progresivo de reducción (nivel 1), se segmentaron e identificaron las unidades de significado mediante codificación y agrupamiento en categorías descriptivas. En esta primera reducción de datos, se encontraron 151 unidades de significado relevantes para la investigación, las cuales fueron agrupadas en 34 categorías descriptivas. En el segundo nivel de análisis (nivel 2), se llevó a cabo un agrupamiento y estructuración de las 34 categorías descriptivas, buscando similitudes estructurales, teóricas y elementos afines, emergiendo 7 metacategorías (**tabla 1**).

Finalmente, del análisis secuencial y transversal de las metacategorías (nivel 3), emergieron 3 domi-

^a Solicitar el anexo al autor de correspondencia.

nios cualitativos que responden al objetivo planteado en el estudio: I) “significado de la estrategia” (tabla 2), II) “proceso enseñanza-aprendizaje” (tabla 3), y III) “factores que influyen en la aplicación de la estrategia” (tabla 4). Las tablas señalan algunas citas textuales representativas.

En el dominio “significado de la estrategia” los médicos internos de pregrado destacaron cómo el método socrático fortaleció su autoestima y confianza al responder preguntas dirigidas durante el pase de visita. Experimentaron una rotación participativa que les permitió repasar y comprender los temas con mayor profundidad, relacionándolos con la práctica clínica. Este enfoque también los estimuló a reflexionar y razonar sobre lo aprendido en la etapa preclínica, en lugar de simplemente recibir respuestas que expresan hechos, lo que les ayudó a retener lo esencial para entender lo complejo. Consideraron que esta estrategia promovió su crecimiento personal, al pasar de la mera acumulación de conocimientos a su aplicación en situaciones reales.

En lo relativo al “proceso enseñanza-aprendizaje”, señalaron que la estrategia implementada les brindó una experiencia más enriquecedora y menos intimidante. Manifestaron que este enfoque para formular preguntas les permitió reflexionar de manera más activa y profunda, facilitando la conexión entre la información nueva y sus conocimientos previos. La formulación de preguntas les otorgó la oportunidad de aprender de manera activa, no limitándose únicamente a recibir información, sino participando activamente en el proceso al inferir respuestas y relacionar la información. El ambiente generado por esta estrategia promovió la colaboración, creando un espacio propicio para el intercambio de ideas y la corrección constructiva entre pares. Esta colaboración facilitó el proceso de aprendizaje al permitirles compartir diferentes experiencias.

Los “factores que influyen en la aplicación de la estrategia” son circunstancias que impactan en cómo se lleva a cabo la estrategia. Para los médicos internos, la empatía es fundamental, dado que requieren de educadores dispuestos a dedicar tiempo y paciencia a su formación, de manera que puedan sentirse seguros para cometer errores y aprender de ellos. Aprecian a los maestros que realmente disfrutan enseñar y que los guían en su camino para

Tabla 1. Metacategorías, categorías y unidades de significado

Metacategorías	Categorías	Unidades de significado
Características del aprendizaje	Ambiente de aprendizaje favorable	6
	Aprendizaje colaborativo	3
	Aprendizaje significativo	11
	Aprender en forma activa	9
	Aprendizaje por inferencia	4
	Aprendizaje reflexivo	8
	Profundidad del aprendizaje	2
Ventajas de la estrategia	Centrado en el estudiante	1
	Detonador para recordar	6
	Facilita el aprendizaje	3
	Integrar conocimientos	7
Beneficios para médicos internos	Aprender de la experiencia	2
	Autoconfianza	8
	Capacidad de análisis crítico	2
	Construcción de conocimiento	7
	Crecimiento personal	6
	Razonamiento	5
	Repaso	5
Valoración de la estrategia	Interacción directa con pacientes	2
	Motivación para aprender	9
	Participación más activa	2
	Permite construir	1
Características del docente clínico	Compromiso del docente	6
	Docente empático	4
	Docente facilitador del aprendizaje	4
	Docente guía y motivador	6
	Relación horizontal	2
Factores que dificultan la aplicación de la estrategia	Presión del tiempo	6
	Falta de tiempo	3
	Carga de trabajo	4
Factores que mejorarían la estrategia	Debriefing	2
	Lectura previa	2
	Énfasis en el tratamiento	2
	Mayor participación	1
Total:		151

Tabla 2. Dominio, metacategorías y citas textuales

Dominio	Metacategorías	Citas textuales
I. Significado de la estrategia	Beneficios para médicos internos	<p>“Este método nos ayuda a fortalecer nuestra autoestima y confianza para expresar lo que pensamos”. “Siento que esta rotación fue la que más preguntas he contestado y en la que yo me daba cuenta de que sí sabía, porque cuando se hacían preguntas aisladas o así, pues muchas veces uno no sabe responder”.</p> <p>“Siento que fue una buena manera de repaso, o sea, fue como ver un tema de una manera, pues, muy breve y muy rápida, pero que nos ayudó para repasar y para aprender cosas que tendríamos que saber o tenemos olvidadas”.</p> <p>“Relacionar lo que ve uno en la clase con lo que ve uno con el paciente”. “... como a refrescar la fisiopatología, ¿para qué sirve? o ¿qué me va a decir en el paciente?”.</p>
	Valoración de la estrategia	<p>“Yo creo que sí es un método innovador, que sí nos enriquece mucho a nosotros como médicos internos, porque pasamos de solo hacer pendientes a aplicarlo, porque en un futuro nosotros vamos a atender a los pacientes”. “Muchas veces, pues no sabemos y en una situación que no sabes, pues simplemente te dicen la respuesta ya masticada y pues no razonaste, no hiciste el esfuerzo, y siento que esto no te deja mucho, o sea, siento que con esta estrategia puedes mirar en retrospectiva lo que haces y lo que ya has visto anteriormente, y pues sí te ayuda a tener mejor razonamiento”. “Recuerdas lo más simple para entender lo más complejo”. “Además de que no era solo como la teoría del libro, sino que nosotros tenemos al paciente ahí y podemos ver todo lo que tenía”.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

Tabla 3. Dominio, metacategorías y citas textuales

Dominio	Metacategorías	Citas textuales
II. Proceso enseñanza-aprendizaje	Características del aprendizaje	<p>“Con esta estrategia uno no se siente tan atacado, ya que a veces las preguntas directas pueden sentirse como un ataque”. “Siento que esta formulación de preguntas nos ayudó mucho a reflexionar”. “Aquí te das cuenta de que, aunque no te sepas la respuesta a la pregunta, si comprendiste bien el tema en algún punto de tu carrera, puedes inferir la respuesta”. “...si comprendes bien la patología puedes inferir muchas de las respuestas”. “...nos hacía reflexionar mucho, nos recordaba conceptos básicos de la fisiopatología y entonces ya sabíamos responder las preguntas”. “Siento que esa formulación de preguntas, o sea, nos ha ayudado mucho o nos ayudó mucho a reflexionar”. “Siento que de todos podemos aprender”. “...si yo me equivocaba el otro interno decía es esto, y me refrescaba y entonces hace que yo también aprenda de mis compañeros”.</p>
	Ventajas de la estrategia	<p>“El método socrático de preguntas tiene mucha más profundidad, siento que se nos queda más y entendemos más que simplemente que nos hagan una pregunta como muy dirigida”. “El conocimiento estaba ahí, solo como que lo sabía estimular, entonces disfruté mucho ese mes por ese método, más que nada”. “Aparte de repasar los conocimientos y eso, creo que se generó un ambiente de armonía”. “Yo creo que es una estrategia, que si muchos doctores o maestros implementaran, siento que, pues, sería más enriquecedor para los estudiantes”. “Creo que ayuda a recordar lo que ya sabes, pero que está muy recóndito en tu mente”. “Puedes recordar la fisiología, cosas que no te habían quedado claras y después ir como viendo hacia atrás y relacionando”. “Esta parte de ir como excavando más desde la fisiopatología y todo eso siento que nos da una repasada general de todo y más que nada en esta parte de medicina interna que son casos muy difíciles”. “Es como desempolvar lo que sí sabes, pero que no te acuerdas”. “El método es como ir animando, o sea, como se dice... sí, como estimulando, o sea, como, tú sabes, tú puedes, recuérdalo y entonces uno no se bloquea”.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

Tabla 4. Dominio, metacategorías y citas textuales

Dominio	Metacategorías	Citas textuales
III. Factores que influyen en la aplicación de la estrategia	Características del docente clínico	“La primera palabra que se me ocurre es empatía”. “Tendría que ser paciente, porque la mayoría son como ya rápido a los pendientes y aquí pues tendrían que invertir su tiempo”. “La paciencia para hacer las preguntas y saber cómo dirigir las”. “... también que te brinde la confianza para poder equivocarte”. “Estar dispuesto a tener la disponibilidad, más que nada, porque nos vamos a equivocar”. “Tener la paciencia y decir: bueno, no se acuerdan, pero se los voy a refrescar”. “Alguien que sí se tome el tiempo de explicar”. “Que te inspire confianza”. “Que te vaya enseñado el camino”. “Que le guste realmente la enseñanza”.
	Factores que dificultan la aplicación de la estrategia	“Siento que a veces estar parado ahí con las pacientes con mucha gente es un poco agobiante”. “Siento que no siempre había tiempo para aprovecharlo académicamente”. “No siempre se puede hacer porque se acababa el tiempo, y el tipo de servicio es muy pesado”.
	Factores que mejorarían la estrategia	“Quizá valdría la pena dejarnos leer antes el tema y ya al día siguiente, pues ya sabemos más”. “Tal vez la dinámica podría ser después del pase o antes de que nos vayamos ver un tema o retomar el diagnóstico de algún paciente”. “...así de ¿te acuerdas de que en el pase de visita vimos que el paciente llegó con esto?”. “Me gustaría que nos incluyeran un poquito más en la cuestión del tratamiento, que nos pregunten: ¿Por qué crees que estamos poniendo esto? Creo que eso nos enriquecería un poco más en nuestra formación”.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

convertirse en profesionales competentes. Por otro lado, sienten que el ambiente hospitalario puede ser abrumador y que a menudo no hay suficiente tiempo para aprovecharlo académicamente. Proponen varias formas de mejorar la dinámica, como dedicar tiempo después del pase de visita para discutir los casos. En general, desean participar más en la toma de decisiones, ya que consideran que esto enriquece su formación.

DISCUSIÓN

Es ampliamente reconocido que las preguntas dirigidas son efectivas para ayudar a los estudiantes a identificar lagunas en su conocimiento²⁴. Sin embargo, las preguntas simples no parecen motivar suficientemente a los estudiantes²⁵. Por ello, el uso de diálogos más detallados y complejos podría generar nuevas oportunidades de aprendizaje.

Las investigaciones sobre el uso del método socrático de preguntas como estrategia de aprendizaje en estudiantes de medicina de pregrado son escasas. Desde un enfoque cuantitativo, se han descrito experiencias satisfactorias con la aplicación de este método en rotaciones clínicas, alcanzando porcentajes de aprobación superiores al 80%²⁶. Por otro lado, los enfoques cualitativos han sido poco explorados. Desde la perspectiva de los estudiantes, el método

socrático facilita la integración de los conocimientos de medicina preclínica en contextos clínicos, contribuyendo así a la formación de médicos completos y bien preparados²⁷. Nuestro estudio aporta evidencia empírica de que esta metodología no solo fomenta el aprendizaje significativo, sino que también ofrece una experiencia motivadora para los estudiantes.

Las preguntas son fundamentales y seguirán siendo parte esencial de la educación. Según Rucker y colaboradores, tanto estudiantes como docentes apoyan ampliamente el uso de preguntas para enseñar y evaluar durante las rotaciones clínicas. El 97% del cuerpo docente y el 85% de los estudiantes afirmaron que seguirán utilizando preguntas para enseñar en el futuro²⁸. Estos hallazgos refuerzan la idea de que enseñar y evaluar mediante preguntas es una parte integral de la cultura de la educación médica.

Según encuestas realizadas en nuestro país, es necesario mejorar la formación docente de los médicos adscritos a las diversas instituciones que reciben médicos internos²⁹. La opinión de los médicos internos de pregrado es crucial para implementar de manera eficaz la enseñanza socrática durante las rotaciones clínicas. Afortunadamente, existe evidencia que indica que hacer preguntas durante el pase de visita es una habilidad que se puede enseñar³⁰.

Los participantes de nuestro estudio señalaron características fundamentales que los docentes deben poseer para crear un ambiente seguro en el contexto del diálogo socrático, lo que coincide con investigaciones previas, como los estudios de Makhene y Noorani^{14,31}. Al igual que en el estudio de Khan³², se destacan atributos como el entusiasmo por la enseñanza, la paciencia y la ausencia de apuro como aspectos esenciales para los educadores.

Las dificultades percibidas para implementar esta estrategia durante el pase de visita están en línea con las conclusiones de investigaciones previas, como el estudio de Khalaf³³, que identificó limitaciones de tiempo, carga de trabajo y la gestión de pacientes como barreras comunes. Para superar estos obstáculos, se sugieren intervenciones como sesiones de *debriefing* y lecturas previas como posibles mejoras en la implementación de la estrategia.

A pesar de la trascendencia del pase de visita, la carencia de una estrategia de aprendizaje uniforme plantea retos significativos en el ámbito de la educación médica, dado que cada profesional lo aborda según su elección individual¹¹. Las estrategias de aprendizaje, fundamentales para el crecimiento estudiantil, carecen de aplicaciones consistentes en la educación superior y, especialmente, en la educación médica³⁴.

La formación del profesional médico es una prioridad social, y la educación en el trabajo, en particular el pase de visita, requiere una comprensión profunda de la pedagogía y la didáctica³⁵. Mientras las técnicas didácticas a menudo se enfocan en la enseñanza y descuidan el proceso de aprendizaje, las estrategias propician aprendizajes significativos y trascendentes para el estudiante³⁶.

El aprendizaje significativo se materializa cuando los estudiantes establecen conexiones entre la nueva información y los conocimientos previamente adquiridos³⁷. La implementación del método socrático, una estrategia centrada en el diálogo y el pensamiento crítico, promueve este tipo de aprendizaje al incluir el contacto directo con el objeto (la realidad clínica y su problemática), la interacción colaborativa con otros profesionales de la salud y la integración de saberes prácticos, teóricos y formativos³⁸.

Los docentes pueden aprovechar esta estrategia para generar disonancias en los estudiantes, permitiéndoles así reconocer las limitaciones de sus conocimientos previos en situaciones clínicas específicas.

Este enfoque puede motivar a los estudiantes a buscar una comprensión más profunda, a investigar y a formularse preguntas durante su proceso de aprendizaje. Los investigadores en educación médica han realizado estudios que muestran que el exceso de confianza, que es esencialmente una falta de metacognición, es una de las causas de los errores en el diagnóstico y tratamiento³⁹. El autoconocimiento es el primer paso hacia la mejora; por lo tanto, confrontar a estudiantes con el hecho de que la disonancia cognitiva ocurrirá y que deben manejarla, podría ser el primer paso hacia una exitosa educación médica⁴⁰.

Este estudio tiene algunas fortalezas y limitaciones. La técnica de grupo focal implicó que los datos se construyeran entre los miembros del equipo con sus propias palabras, con cierta saturación en algunos elementos explorados. Sin embargo, el estudio se llevó a cabo con un solo grupo⁴¹ y se vio restringido a un periodo de tiempo específico. En consecuencia, surge la interrogante de si podrían quedar elementos subyacentes sin emerger o si se encontrarían conceptos diferentes o adicionales al realizar entrevistas en un momento posterior. Por otro lado, los conceptos de saturación y emergencia de datos presentan desafíos por diversas razones, siendo la principal de ellas una cuestión filosófica sobre si las teorías, datos o categorías pueden llegar realmente a estar saturados⁴². El investigador principal consideró la dinámica de poder y la posible influencia de sesgos personales en el estudio y sus resultados. Esta situación podría afectar nuestros resultados, pues los participantes del grupo focal podrían haber sentido limitaciones para expresar completamente sus opiniones. En un intento de mitigar dichos sesgos, se realizaron discusiones iterativas con un segundo investigador sobre los temas generados, además de emplear el diario reflexivo y los memos⁴³. Finalmente, los datos cualitativos de un estudio de caso no pueden ser medidos mediante conceptos como la generalización; sin embargo, nuestros hallazgos plantean interrogantes y contribuyen a la construcción de un entendimiento inicial sobre el objeto de estudio, específicamente en el contexto del pase de visita en el servicio de medicina interna.

CONCLUSIONES

La evaluación de una estrategia de aprendizaje siempre debe buscar integrar tanto lo cualitativo como lo cuantitativo, ya que con palabras no se puede medir y con números no se puede comprender. Desde una perspectiva cualitativa, se puede concluir que los médicos internos perciben el método socrático de preguntas como una estrategia de aprendizaje que refuerza la autoconfianza y la motivación para aprender. Además, promueve el aprendizaje significativo al conectar conocimientos previos con nuevos aprendizajes, creando así un ambiente propicio para el crecimiento personal y profesional. Es necesario realizar más estudios para sistematizar el método socrático y aplicarlo de manera efectiva como estrategia de aprendizaje en el ámbito clínico.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- CAAC: Idea de investigación, diseño, adquisición de la información, análisis de los datos cualitativos, redacción y edición del manuscrito final.
- LCA: Diseño y revisión final de documento.
- IMRH: Análisis de los datos cualitativos.

AGRADECIMIENTOS

Ninguno.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno.

DECLARACIÓN DE IA Y TECNOLOGÍAS ASISTIDAS POR IA EN EL PROCESO DE ESCRITURA

Durante la realización de este trabajo, los autores no empleamos inteligencia artificial en la investigación o la redacción del manuscrito. 🔍

REFERENCIAS

1. Vargas-Guillén G, Guachetá-Gutiérrez E. La pregunta como dispositivo pedagógico. *Itiner Educ.* 2023;26(60):173-191. <https://doi.org/10.21500/01212753.1408>
2. Oh RC, Reamy BV. The socratic method and pimping: optimizing the use of stress and fear in instruction. *Virtual Mentor.* 2014;16(3):182-186. <https://doi.org/10.1001/virtualmentor.2014.16.03.medu2-1403>
3. Oh RC. The Socratic Method in medicine-the labor of delivering medical truths. *Fam Med.* 2005;37(8):537-539.
4. McKenzie S, Robinson NT, Herrera L, Churchill JC, Eichenbaum H. Learning causes reorganization of neuronal firing patterns to represent related experiences within a hippocampal schema. *J Neurosci.* 2013;33(25):10243-10256. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0879-13.2013>
5. Khan R. Socratic Method of Teaching in Medical Education. *HPEJ.* 2021;4(1):6. <https://doi.org/10.53708/hpej.v4i1.1302>
6. Lo L, Regehr G. Medical Students' Understanding of Directed Questioning by Their Clinical Preceptors. *Teach Learn Med.* 2017;29(1):5-12. <https://doi.org/10.1080/10401334.2016.1213169>
7. Kinney J. Revisiting the Socratic method of teaching to improve third-year pharmacy students critical thinking and advanced pharmacy practice experience readiness in a critical care elective. *Curr Pharm Teach Learn.* 2022;14(4):499-506. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2022.03.014>
8. Abou Hanna JJ, Owens ST, Kinnucan JA, Mian SI, Kolars JC. Resuscitating the Socratic Method: Student and Faculty Perspectives on Posing Probing Questions During Clinical Teaching. *Acad Med.* 2021;96(1):113-117. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000003580>
9. Oyler DR, Romanelli F. The fact of ignorance: revisiting the Socratic method as a tool for teaching critical thinking. *Am J Pharm Educ.* 2014;78(7):144. <https://doi.org/10.5688/ajpe787144>
10. Osmond E, Couto C. Asking great questions. *Arch Dis Child Educ Pract Ed.* 2022;107(3):227-230. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2020-320484>
11. Nava-Espinosa, R. El pase de visita en la enseñanza médica: reflexión desde la Teoría de la Actividad. *Inv Ed Med.* 2019;8(30):119-129. <https://doi.org/g6fp64>
12. Zou L, King A, Soman S, Lischuk A, Schneider B, Walor D, et al. Medical students' preferences in radiology education a comparison between the Socratic and didactic methods utilizing powerpoint features in radiology education. *Acad Radiol.* 2011;18(2):253-256. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2010.09.005>
13. Ho YR, Chen BY, Li CM. Thinking more wisely: using the Socratic method to develop critical thinking skills amongst healthcare students. *BMC Med Educ.* 2023;23(1):173. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04134-2>
14. Makhene A. The use of the Socratic inquiry to facilitate critical thinking in nursing education. *Health SA.* 2019;24:1224. <https://doi.org/10.4102/hsag.v24i0.1224>
15. Sandín M. Investigación cualitativa en educación: fundamentos y tradiciones. 1a ed. España: McGraw-Hill; 2003.
16. Stake R. Investigación con estudio de casos. 4a ed. Madrid: Ediciones Morata; 2007.
17. Tong A, Sainsbury P, Craig J. Consolidated criteria for re-

- porting qualitative research (COREQ): a 32-item checklist for interviews and focus groups. *Int J Qual Health Care*. 2007;19(6):349-35. <http://doi.org/10.1093/intqhc/mzm042>
18. Natesan S, Bailitz J, King A, Krzyzaniak SM, Kennedy SK, Kim AJ, et al. Clinical Teaching: An Evidence-based Guide to Best Practices from the Council of Emergency Medicine Residency Directors. *West J Emerg Med*. 2020;21(4):985-998. <https://doi.org/10.5811/westjem.2020.4.46060>
 19. Rodríguez G, Gil J, García E. Metodología de investigación cualitativa. Málaga, España: Aljibe; 1996.
 20. Glaser BG, Strauss AL. The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research. New York, USA: Aldine Publishing Company; 1967.
 21. Miles MB, Huberman A. Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook. 2^a ed. Thousand Oaks, California, USA: Sage; 1994.
 22. Guba E, Lincoln Y. Naturalist Inquiry. London, England: Sage; 1985.
 23. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *J Am Med Assoc*. 2013; 310(20):2191-4. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
 24. Lo L, Regehr G. Medical Students' Understanding of Directed Questioning by Their Clinical Preceptors. *Teach Learn Med*. 2017;29(1):5-12. <https://doi.org/10.1080/10401334.2016.1213169>
 25. Hägg-Martinell A, Hult H, Henriksson P, Kiessling A. Medical students' opportunities to participate and learn from activities at an internal medicine ward: an ethnographic study. *BMJ Open*. 2017;7(2):e013046. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013046>
 26. Herrero-Herrero JI, García-Aparicio J. Utilización del método socrático en la enseñanza practica de la medicina interna. En: Pereira-Gómez D, Rodríguez-Sánchez, et al (Ed.) Segundas Jornadas de Innovación Docente en la Universidad de Salamanca. Salamanca; 2013. p. 99-104.
 27. Kumar A, Umasankar D, Shiatis V, Sidiku F. Ask a Question, Get a Question Back: The Role of the Socratic Method in Clinical Teaching From the Medical Student Perspective. *Acad Med*. 2022;97(5):621-622. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000004616>
 28. Rucker L, Rucker G, Nguyen A, Noel A, Marroquin N, Streja E, et al. Medical Faculty and Medical Student Opinions on the Utility of Questions to Teach and Evaluate in the Clinical Environment. *Med Sci Educ*. 2023;33(3):669-678. <https://doi.org/10.1007/s40670-023-01780-5>
 29. Cuevas-Gabriel JO, Botello-Ortíz C, De la Portilla-Juárez J, Ramírez-Nova F, Maya-Mulhia M, Cuevas-George A, et al. Percepción de la satisfacción en el internado médico de pregrado en Hospitales de México en 2019. *Rev med investig Univ Autón Estado Méx*. 2020;8(2):8-13. Disponible en: <https://tinyurl.com/2ywpeprt>
 30. Shields HM, Honan JP, Goldsmith JD, Madan, R, Pelletier SR, Roy CL, et al. Is Asking Questions on Rounds a Teachable Skill? A Randomized Controlled Trial to Increase Attendings' Asking Questions. *Adv Med Educ Pract*. 2020;11:921-929. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S277008>
 31. Noorani M. The ward round: friend or foe in postgraduate training? A grounded theory study of residents' perspectives. *Med Educ Online*. 2022;27(1):2101180. <https://doi.org/nw8t>
 32. Khan MA, Rajendram R, Al-Jahdali H, et al. Do ward rounds offer effective teaching and training? Obstacles to learning and what makes good teaching in a large tertiary care hospital from trainee doctor's perspective. *GMS J Med Educ*. 2021;38(6):Doc106. <https://doi.org/10.3205/zma001502>
 33. Khalaf Z, Khan S. Education During Ward Rounds: Systematic Review. *Interact J Med Res*. 2022;11(2):e40580. <https://doi.org/10.2196/40580>
 34. González-Jaramillo S, Recino-Pineda U. (2013). Las estrategias de aprendizaje en la Educación Médica Superior. *Rev. EDUMECENTRO*. 2013;5(3):212-224.
 35. Creagh-Bandera R, Creagh-Bandera F, Cazull-Imbert I, Creagh-Cazull A. El pase de visita desde la perspectiva médico-pedagógica. *Rev Inf Cient*. 2020;99(6):563-71. <https://tinyurl.com/2byskbx5>
 36. Cuevas-Álvarez L, Torres-Mendoza BM, González-Enríquez GV. Uso de las estrategias didácticas en la formación de recursos humanos por competencias para el análisis estadístico de datos en salud. *MILEES*. 2019;1(4):17-25. <https://tinyurl.com/2ck6nnh7>
 37. Díaz-Barriga F, Hernández G. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. México: McGraw-Hill; 2004.
 38. Cuevas-Álvarez L, Torres-Mendoza BM, Díaz-Rizo V. El pensamiento crítico como habilidad para el desarrollo de competencias de discusión y argumentación en el aprendizaje significativo. *MILEES*. 2022;1(11):12-20. Disponible en: <https://tinyurl.com/2dj4m34b>
 39. Akresh-Gonzales J. Knowing What You (Don't) Know: How Metacognition Reinforces Learning. [Internet] *NEJM Knowledge+*; 2015 [citado 2024 Abril 25] <https://tinyurl.com/28thuy7g>
 40. Braun LT, Schmidmaier R. Dealing with cognitive dissonance: an approach. *Med Educ*. 2019;53(12):1167-1168. <https://doi.org/10.1111/medu.13955>
 41. Guest G, Namey E, McKenna K. How many focus groups are Enough? Building an evidence base for nonprobability sample sizes. *Field Methods*. 2016;29(1):3-22. <https://doi.org/10.1177/1525822X16639015>
 42. Varpio L, Ajjawi R, Monrouxe LV, O'Brien BC, Rees CE. Shedding the cobra effect: problematising thematic emergence, triangulation, saturation and member checking. *Med Educ*. 2017;51(1):40-50. <https://doi.org/10.1111/medu.13124>
 43. Varela-Ruiz M, Vives-Varela T. Autenticidad y calidad en la investigación educativa cualitativa: multivocalidad. *Inv Ed Med*. 2016;5(19):191-198. <https://doi.org/10.1016/j.riem.2016.04.006>

Uso de la inteligencia artificial en la educación médica: ¿herramienta o amenaza? Revisión de alcance

Mateo Aguirre Flórez^{a,*†}, José Fernando Gómez González^{a,§}, Laura Alejandra Jiménez Osorio^{a,Δ}, Mateo Moreno Gómez^{a,Φ}, Juanita Moreno Gómez^{a,ℓ}, Karla Liseth Rojas Paganquiza^{b,◊}, Donald Jehison Rojas Paganquiza^{b,‡}, Yuly Mabel Quintero Cabrera^{b,¶}, Lency Yurani Pantoja Chazatar^{b,**}, Germán Alberto Moreno Gómez^{c,‡‡}

Facultad de Medicina



Resumen

Introducción: La inteligencia artificial (IA) ha captado considerable atención entre las tecnologías emergentes. La IA se refiere a la capacidad de las máquinas para aprender y tomar decisiones autónomas, asemejándose a la inteligencia humana. En la formación de profesionales de la salud, la IA muestra potencial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Objetivo: Analizar las aplicaciones de la IA en la formación de médicos, incluyendo sus beneficios, limitaciones e implicaciones éticas y sociales.

Método: Se realizó una búsqueda en bases de datos electrónicas como PubMed, EMBASE, Web of Science y Google Scholar, utilizando términos MeSH y operadores booleanos para refinar los estudios. Se analizaron y sin-

tizaron los estudios seleccionados para identificar las principales aplicaciones de la IA en la formación médica y los beneficios y limitaciones asociados.

Resultados: Se identificaron múltiples aplicaciones de la IA en la educación médica, como el aprendizaje personalizado, la retroalimentación inmediata y el fácil acceso a la información. Los beneficios incluyen mayor eficiencia y efectividad del aprendizaje. Las consideraciones éticas y precauciones incluyen el sesgo potencial, la privacidad y seguridad de los datos, la dependencia excesiva de la tecnología y los impactos en la relación médico-paciente.

Conclusión: La IA ofrece ventajas significativas para la formación de médicos, mejorando la calidad de la educación y el tratamiento oportuno de los pacientes. Sin embargo, es importante considerar sus implicaciones.

^a Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación en Medicina Crítica y Cuidados Intensivos, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Risaralda, Colombia.

^b Clínica Santa Gracia, Popayán, Cauca, Colombia.

^c Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

ORCID ID:

[†] <https://orcid.org/0000-0003-0365-562X>

[§] <https://orcid.org/0000-0002-2789-314X>

^Δ <https://orcid.org/0000-0001-7893-7707>

^Φ <https://orcid.org/0000-0002-2265-6348>

^ℓ <https://orcid.org/0009-0009-6714-0888>

[◊] <https://orcid.org/0000-0002-0996-1807>

[‡] <https://orcid.org/0009-0000-9814-9740>

[¶] <https://orcid.org/0009-0001-5192-4604>

^{**} <https://orcid.org/0009-0008-4402-430X>

^{‡‡} <https://orcid.org/0000-0001-5210-2517>

Recibido: 15-agosto-2024. Aceptado: 22-octubre-2024.

* Autor para correspondencia: Mateo Aguirre Flórez. Cra. 27 #10-02, Pereira, Risaralda, Colombia.

Correo electrónico: maguirref96@utp.edu.co

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

La implementación adecuada de la IA puede aprovechar sus beneficios mientras se mitigan sus riesgos. Los médicos deben estar preparados para usar la IA de manera responsable, equilibrando la tecnología con el cuidado humanista.

Palabras clave: MeSH; inteligencia artificial; inteligencia artificial en salud; implicaciones éticas; educación médica.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Use of artificial intelligence in medical education: tool or threat? Scoping review Abstract

Introduction: Artificial intelligence (AI) has garnered considerable attention among emerging technologies. AI refers to machines' ability to learn and make autonomous decisions, resembling human intelligence. In training healthcare professionals, AI shows the potential to enhance teaching and learning.

Objective: To analyze the applications of AI in physician training, including its benefits, limitations, and ethical and social implications.

Method: A search was conducted in electronic databases

such as PubMed, EMBASE, Web of Science, and Google Scholar, using MeSH terms and Boolean operators to refine studies. The selected studies were analyzed and synthesized to identify the main applications of AI in medical training and the associated benefits and limitations.

Results: Multiple AI applications in medical education were identified, such as personalized learning, immediate feedback, and easy access to information. Benefits include increased efficiency and learning effectiveness. On the other hand, ethical considerations and precautions include potential bias, data privacy and security, over-reliance on technology, and impacts on the physician-patient relationship.

Conclusion: AI offers significant advantages for physician training, improving the quality of education and timely patient treatment. However, it is important to consider its implications. Proper implementation of AI can leverage its benefits while mitigating its risks. Physicians must be prepared to use AI responsibly, balancing technology with humanistic care.

Keywords: MeSH; Artificial intelligence; artificial intelligence in health; ethical implications; medical education.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la rápida evolución tecnológica ha dejado una marca significativa en múltiples áreas sociales, siendo la atención médica una de las más afectadas. Recientemente, se ha discutido mucho sobre el papel crucial que las computadoras pueden desempeñar en los sistemas de salud, fomentando una cooperación beneficiosa entre la tecnología informática y los profesionales médicos. Este tipo de sinergia busca aprovechar la capacidad computacional para procesar grandes volúmenes de datos médicos, sugerir diagnósticos y recomendar tratamientos, siempre en colaboración con los profesionales de la salud¹.

La inteligencia artificial (IA), que abarca métodos como el *machine learning* (ML) y el *deep learning* (DL), ha transformado radicalmente la educación mé-

dica². John McCarthy introdujo el concepto de IA en 1956, y desde entonces ha evolucionado considerablemente, diversificándose en varios subgrupos³. La IA implica la capacidad de las máquinas para aprender y tomar decisiones de manera autónoma, emulando la inteligencia humana⁴. Se puede considerar como una herramienta para extraer, analizar y descubrir patrones en datos mediante diversas técnicas estadísticas³.

El ML, una subdivisión de la IA, permite a los algoritmos definir sus propias reglas a partir de datos de entrada a través de entrenamientos iterativos⁵. Por otro lado, el DL, una subcategoría del ML, utiliza redes neuronales complejas de múltiples capas para aprender representaciones de datos automáticamente⁶. Los modelos de IA han revolucionado la educación médica, proporcionando aplicaciones que

van desde simulaciones inmersivas hasta análisis de datos sofisticados⁷. La integración de la IA mejora las metodologías de enseñanza y facilita el desarrollo de habilidades entre los profesionales de la salud.

La capacidad de la IA para gestionar eficientemente vastos repositorios de conocimiento médico y asistir en la toma de decisiones permite a los médicos concentrarse en tareas que requieren juicio humano¹. En las últimas dos décadas se han evidenciado avances significativos, como el desarrollo de modelos de entrenamiento quirúrgico robótico y herramientas avanzadas de análisis de datos⁸. Particularmente el suceso de la pandemia de COVID-19 ha acelerado la adopción global de soluciones educativas impulsadas por IA, asegurando una formación continua de calidad a pesar de las medidas de distanciamiento social⁹.

A medida que la IA se integra cada vez más en la educación médica, es fundamental educar a los médicos y futuros profesionales de la salud sobre cómo optimizar sus interacciones con los sistemas de IA. Esto incluye enseñarles a reportar eficazmente la información pertinente del paciente, permitiendo que la IA compare y correlacione los datos con fuentes externas. También deben aprender a interactuar con sistemas de IA que establecen conexiones personalizadas con los pacientes, reconociendo señales de advertencia, comparando datos y facilitando transiciones fluidas entre proveedores. Esta capacitación es esencial para mejorar la prestación de atención médica impulsada por IA y asegurar una educación médica de alta calidad¹⁰.

Sin embargo, la introducción de computadoras en los procesos de atención médica puede hacer que los médicos sientan que su educación se desvaloriza y que el arduo entrenamiento que han recibido pierde importancia¹. Estas circunstancias generan preguntas y preocupaciones legítimas sobre el rol de la IA y su impacto en el futuro de la profesión médica¹¹. ¿Es la IA una herramienta que simplemente complementa el proceso educativo médico, o representa una amenaza para el valor de la educación y el desempeño profesional?^{12,13}.

Hasta la fecha, no se han realizado conexiones definitivas entre la educación médica y el uso de la IA mediante revisiones sistemáticas o meta-análisis. Si bien algunos estudios ya han demostrado la capa-

cidad de la IA para mejorar aspectos específicos del proceso educativo, aún existen vacíos importantes en la literatura que deben abordarse. Por ejemplo, faltan estudios empíricos que evalúen de manera rigurosa la eficacia de los algoritmos de IA en entornos educativos clínicos en tiempo real y su impacto en la formación médica a largo plazo. Además, aunque se ha demostrado que la IA puede personalizar el aprendizaje y mejorar el rendimiento académico, la adopción generalizada de estas tecnologías en instituciones con recursos limitados sigue siendo un área de investigación poco explorada. Este estudio pretende abordar estos vacíos, explorando cómo la IA puede optimizar tanto el proceso de enseñanza como el aprendizaje práctico, y proporcionar una base para futuras investigaciones y aplicaciones en diversos contextos educativos médicos.

Por lo tanto, se consideró que una revisión de alcance era el método más adecuado. Este enfoque pretende abarcar la amplitud y profundidad de la investigación disponible, identificar vacíos en el conocimiento y ofrecer recomendaciones para orientar futuras políticas e investigaciones.

OBJETIVO

Analizar las diversas aplicaciones de la IA en la formación de médicos, incluyendo sus beneficios, limitaciones e implicaciones éticas y sociales.

MÉTODO

El *scoping review* siguió el marco metodológico original sugerido en la literatura¹⁴. El método y las cinco etapas se describen a continuación. Para garantizar rigor y guiar el reporte, se empleó la extensión PRISMA para este diseño (ver lista de verificación PRISMA-ScR en el **apéndice A**).

Identificación de la pregunta de investigación

La siguiente pregunta de investigación orientó la revisión de alcance: ¿Cómo impacta el uso de la IA en la educación médica?

Identificación de estudios relevantes

La búsqueda utilizó PubMed, EMBASE, Web of Science y Google Scholar. Los términos de búsqueda cubrieron la población y los resultados relevantes

Tabla 1. Términos de búsqueda utilizados

Population	"Artificial Intelligence"[Majr] OR Intelligence, Artificial OR Computational Intelligence OR Intelligence, Computational OR Machine Intelligence
AND	"Education, Medical"[Mesh] Education, Medical, Continuing OR Education, Medical, Graduate
AND Outcomes	Impact [All Fields]

para la pregunta de investigación. Incluyeron términos superpuestos para asegurar que se identificara el mayor número posible de estudios al buscar en las bases de datos electrónicas (**tabla 1**). Se incluye una copia de la búsqueda en PubMed, EMBASE, Web Of Science y Google Scholar (**apéndice B**). El segundo paso consistió en revisar la lista de referencias de los estudios identificados en la búsqueda de bases de datos electrónicas para identificar cualquier estudio adicional. Las búsquedas se realizaron entre septiembre de 2023 y septiembre de 2024. La razón para tomar 2009 como el punto de corte de observación inicial es porque fue a partir de esa década que se comenzó a observar la modernización de la tecnología y su uso más amplio en la práctica médica.

Selección de estudios

Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión predefinidos:

- Investigaciones publicadas entre 2009 y septiembre del 2024.
- Publicadas en inglés o español.
- Estudios que aborden la relación entre el uso de IA y la educación médica.
- Estudios que aborden el impacto que la IA podría tener en la educación médica.
- Datos reportados recolectados mediante métodos cuantitativos, cualitativos o mixtos.

Se aplicaron los siguientes criterios de exclusión:

- Estudios únicamente de prevalencia.
- Revisiones, resúmenes, disertaciones, libros, comentarios, editoriales y cartas.
- Estudios cuya población objetivo incluya personal no médico.

En la etapa inicial de la búsqueda y selección, se revisaron 24,630 artículos. La primera criba consistió

en la lectura de títulos y resúmenes, durante la cual participaron dos revisores independientes, quienes descartaron 24,406 estudios. Los principales motivos de exclusión en esta fase fueron:

- Enfoque en prevalencia sin análisis específico sobre el impacto de la IA en educación médica.
- Tipos de publicaciones no pertinentes como cartas al editor, comentarios y revisiones sistemáticas sin datos empíricos aplicables al objetivo del estudio.
- Desajuste en la población objetivo, al encontrarse estudios orientados hacia personal de salud general sin énfasis en estudiantes o profesionales de medicina.

Posteriormente, se procedió a una revisión completa de los 224 artículos restantes. De estos, se eliminaron 194 por:

- Ausencia de un enfoque claro o detallado en el uso de IA dentro de la educación médica o la formación de profesionales de salud.
- Limitaciones en la profundidad del análisis, ya que algunos estudios no aportaban datos cuantitativos o cualitativos relevantes para la revisión.

Durante este proceso, los dos revisores independientes fueron los encargados de realizar la evaluación de los estudios en ambas etapas. En los casos en que surgieron desacuerdos entre los revisores, estos fueron resueltos mediante discusión. Si el desacuerdo persistía, se consultó a un tercer revisor para tomar la decisión final, asegurando así un proceso de selección objetivo y confiable.

Tipos de artículos: Los estudios incluidos en esta revisión se clasificaron en varias categorías según su diseño. Entre ellos se encuentran:

- *Revisiones sistemáticas y de alcance:* Se identificaron estudios que sintetizan la literatura existente sobre el uso de la IA en educación médica.
- *Estudios observacionales:* Investigaciones que evaluaron el impacto de la IA en entornos clínicos y educativos sin intervención directa.
- *Estudios de intervención:* Trabajos que describieron el uso de simuladores o sistemas de IA aplicados a la educación médica, midiendo su efectividad comparada con métodos tradicionales.

Temas abordados: Se incluyeron estudios que tocaron los siguientes temas clave:

- *Aprendizaje personalizado:* Uso de IA para adaptar los contenidos educativos a las necesidades específicas de cada estudiante.
- *Simulaciones clínicas:* Implementación de simuladores basados en IA para mejorar las habilidades clínicas y quirúrgicas de los estudiantes de medicina.
- *Evaluación automática y retroalimentación:* Herramientas de IA utilizadas para proporcionar retroalimentación inmediata a los estudiantes.
- *Consideraciones éticas:* Discusión sobre el impacto de la IA en la privacidad de los datos de los pacientes y los riesgos de dependencia tecnológica.

Extracción de datos

Para la extracción de datos, se diseñó un formulario en Microsoft Excel que incluía variables clave para sistematizar la información de cada estudio:

- *Diseño del estudio:* Se documentó el tipo de estudio (revisión, observacional, ensayo clínico, etc.) para comprender las metodologías empleadas.
- *Entorno:* Se identificó el contexto (simuladores clínicos, laboratorios de enseñanza, entornos hospitalarios, etc.) en que se llevó a cabo cada intervención.
- *Método de muestreo:* Se detalló el procedimiento de selección de participantes, clasificándolos en aleatorio, por conveniencia, etc.
- *Tamaño y composición de la muestra:* Se registró la cantidad de sujetos y *características relevantes* (p. ej., *estudiantes de medicina, residentes*).

- *Materiales y tecnologías empleadas:* Incluyó el tipo de herramientas de IA utilizadas (p. ej., aprendizaje automático, simuladores de realidad virtual), con descripciones que permitieran una comprensión del tipo de innovación aplicada.

Compilación, resumen y reporte de resultados

En este estudio, se utilizó un análisis temático como método principal para la síntesis cualitativa. Este enfoque permitió identificar y organizar patrones recurrentes en los estudios revisados, facilitando una comprensión más profunda de los hallazgos. El análisis temático fue particularmente útil para examinar cómo se ha aplicado la IA en la educación médica y qué aspectos clave emergieron en los diferentes estudios incluidos en la revisión.

El proceso de síntesis cualitativa se desarrolló en varias etapas:

- *Familiarización con los datos:* Los estudios incluidos fueron revisados detenidamente para obtener una visión general de los temas abordados. Se tomó nota de las ideas principales y de cualquier hallazgo relevante relacionado con la IA en la educación médica.
- *Codificación inicial:* A medida que se revisaban los estudios, se identificaron y marcaron fragmentos de texto relacionados con los objetivos de la revisión. Estos fragmentos fueron codificados utilizando etiquetas descriptivas que resumían los aspectos clave, como “aprendizaje personalizado”, “simulaciones clínicas”, y “retroalimentación automática”.
- *Búsqueda de temas:* Los códigos identificados fueron agrupados en temas más amplios que reflejaban las principales áreas de interés abordadas por los estudios. En esta etapa, se revisaron las similitudes y diferencias entre los estudios para consolidar temas como “impacto en el aprendizaje práctico”, “retos éticos” y “adopción en instituciones con recursos limitados”.
- *Revisión de los temas:* Una vez identificados los temas, se volvieron a revisar para asegurar que fueran coherentes y reflejaran de manera fiel los hallazgos de los estudios. Se evaluó si los temas estaban respaldados por suficiente evidencia en

la literatura revisada y si representaban aspectos clave del impacto de la IA en la educación médica.

- *Definición y denominación de los temas:* En esta etapa, se refinaron y definieron los temas finales. Se crearon descripciones claras para cada tema, explicando de qué manera los estudios contribuían a ese tema en particular.
- *Elaboración de la síntesis narrativa:* Finalmente, se elaboró una síntesis narrativa de los temas, integrando los hallazgos de los estudios revisados en una estructura coherente que permitiera una interpretación global del impacto de la IA en la educación médica. Esta síntesis narrativa proporcionó una visión general del campo, identificando tanto las fortalezas como las limitaciones de la investigación actual y sugiriendo áreas para futuras investigaciones.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio fue sometido a revisión por el comité de bioética institucional y fue clasificado como seguro.

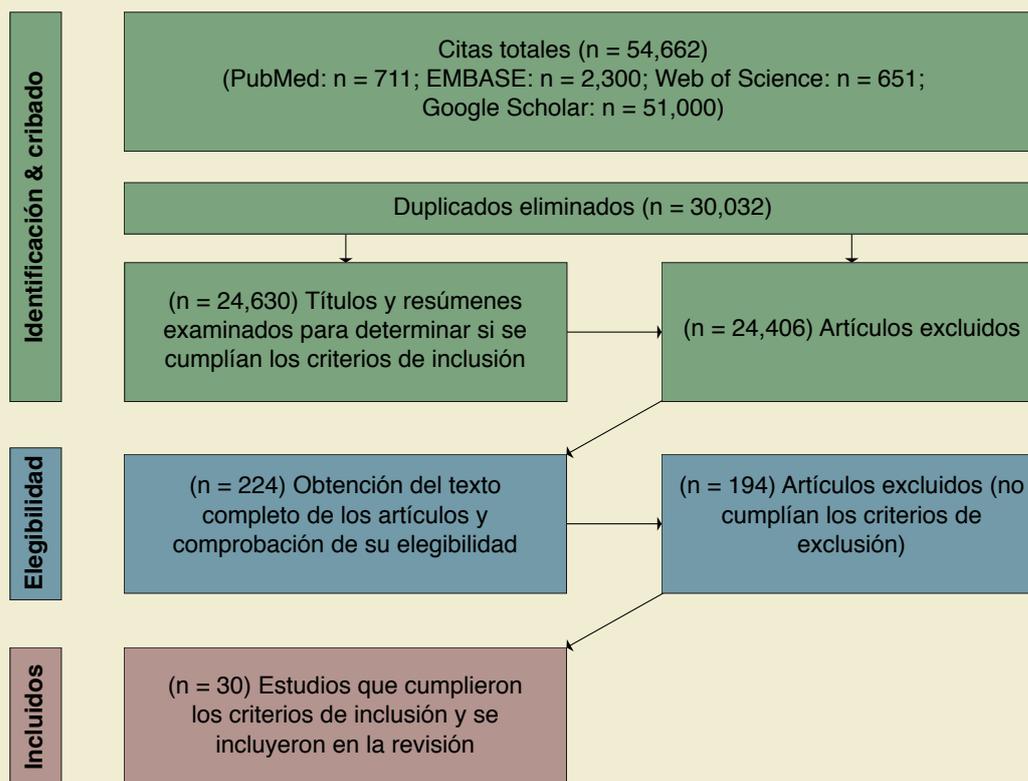
RESULTADOS

Resultados de la búsqueda: De los 54,662 artículos identificados al buscar en bases de datos electrónicas, 30 cumplieron con los criterios de inclusión (figura 1).

Descripción de los estudios revisados

La revisión incluyó un total de 30 estudios, publicados mayoritariamente entre 2019 y septiembre del 2024 ($n = 27$). Estos estudios examinaron el uso de la IA en la educación médica, con un enfoque en sus ventajas, desafíos y las consideraciones éticas asociadas a su implementación. Los estudios tam-

Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión bibliográfica



bién exploraron las implicaciones que la IA podría tener en la formación médica futura, evaluando su impacto tanto en los médicos en formación como en las prácticas clínicas a largo plazo.

La distribución de los estudios abarcó una variedad de tipos, destacando los siguientes:

- *Revisiones sistemáticas y de alcance:* El 53% de los estudios revisados (n = 16) consistieron en revisiones sistemáticas y de alcance, las cuales ofrecieron un panorama amplio sobre el estado actual del uso de la IA en educación médica, destacando los avances y los vacíos en la investigación.
- *Artículos originales:* Constituyeron el 13% (n = 4), con estudios que implementaron herramientas de IA en simulaciones clínicas y en procesos de evaluación académica, mostrando mejoras significativas en el desempeño de los estudiantes.
- *Artículos de comentario:* Un 20% (n = 6) abordaron reflexiones sobre los desafíos de implementar la IA en la educación médica, destacando las barreras tecnológicas y éticas.
- *Artículos de perspectiva y opinión:* Representaron un 6% en conjunto (n = 2), analizando los impactos a largo plazo de la IA en la medicina y cómo estos avances podrían transformar las prácticas educativas tradicionales.
- *Revisiones históricas:* El 6% (n = 2) proporcionaron un análisis retrospectivo sobre la evolución de la tecnología IA en la medicina, desde sus primeros pasos hasta su uso actual en la formación médica.

En cuanto a la metodología, la mayoría de los estudios (84%) eran de carácter cualitativo, enfocándose en entrevistas, análisis temáticos y estudios de caso que evaluaron la percepción de los estudiantes y educadores sobre la integración de la IA en sus procesos de formación.

Los temas principales abordados en los estudios incluyen:

- *Impacto de la IA en la educación médica:* Este fue el tema predominante en el 37% de los estudios, donde se evaluó cómo las plataformas de IA están mejorando el aprendizaje individualizado, la

simulación de prácticas clínicas y el seguimiento académico.

- *Influencia en la práctica médica:* El 26% de los estudios exploraron cómo la IA podría influir en la toma de decisiones clínicas y mejorar la precisión diagnóstica en entornos de práctica real.
- *Desarrollo de algoritmos de IA:* Algunos estudios se centraron en la creación de nuevos algoritmos que optimizan los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación médica, y su aplicación para mejorar los sistemas de admisión a programas médicos y la evaluación continua.

Por último, los estudios también reflejaron *la evolución de los paradigmas educativos tradicionales hacia enfoques de IA, aprendizaje automático (ML) y aprendizaje profundo (DL)*. Esta transición hacia la IA ha sido documentada como una oportunidad clave para optimizar tanto la investigación como la práctica médica, permitiendo una mayor personalización en los procesos educativos y un seguimiento más preciso del progreso de los estudiantes.

APLICACIONES

La IA, actualmente, tiene múltiples utilidades en la formación médica, entre las cuales destacan las siguientes:

- a) *Admisiones y selección para la escuela de medicina y la residencia:* Se han desarrollado modelos de ML para apoyar ampliamente el proceso de admisión en programas médicos, incluyendo la detección de sesgos de género en las cartas de referencia para la residencia y la identificación de candidatos que probablemente serán seleccionados¹⁴. Con una precisión altamente positiva de clasificación y evaluación de aplicaciones en diferentes estudios, los modelos de ML pueden mitigar el sesgo e identificar solicitantes que de otro modo podrían haber sido descartados¹⁵⁻¹⁷.
- b) *Simulación médica:* La IA puede utilizarse para crear entornos de simulación médica realistas, permitiendo a los estudiantes practicar habilidades clínicas en escenarios seguros y controlados. Estos simuladores pueden simular diversas situaciones clínicas, como procedimientos quirúrgicos, resucitación cardiopulmonar y atención

de emergencia¹⁸. Por ejemplo, un ensayo clínico aleatorizado dirigido por Ali M. Fazlollahi et al. demostró mejoras significativas en la competencia quirúrgica entre estudiantes sin experiencia previa en cirugía tras recibir tutoría guiada por IA en la resección de tumores. Notablemente, esta intervención mejoró el rendimiento durante las sesiones de práctica quirúrgica y en escenarios de simulación realistas¹⁹.

- c) *Análisis de imágenes médicas*: Los algoritmos creados pueden analizar imágenes como tomografías computarizadas, ecografías o resonancias magnéticas, basándose en patrones con los que han sido configurados para detectar anomalías. Estos sistemas de IA pueden ayudar en el diagnóstico temprano y preciso de enfermedades como el cáncer, reduciendo así el tiempo de diagnóstico y afectando la morbilidad y mortalidad^{3,18,19}. Ejemplos de esta aplicación se observan en el cribado y diagnóstico del cáncer de mama. Modelos de ML denominados detección asistida por computadora se presentan como una gran herramienta para detectar lesiones mamográficas que pueden indicar la presencia de cáncer de mama²⁰. Más recientemente, una metodología de resonancia magnética de DL mejoró el rendimiento de los radiólogos al reducir la tasa de diagnósticos falsos positivos²¹.
- d) *Toma de decisiones clínicas*: La habilidad de estos sistemas de procesar grandes volúmenes de datos clínicos como historiales médicos y resultados de pruebas permite proporcionar recomendaciones personalizadas para la toma de decisiones clínicas^{2,5,9}. También pueden utilizar la información para seleccionar, por ejemplo, el medicamento más adecuado o generar alertas para prevenir interacciones farmacológicas potencialmente peligrosas¹⁹. Es importante señalar que la aplicabilidad de un sistema de ML para uso clínico puede validarse en ensayos retrospectivos o prospectivos y, en algunos casos, con datos simulados²².
- e) *Procesamiento de datos en investigación*: La capacidad de procesamiento de datos de las herramientas de IA permite el análisis de grandes cantidades de información, ayudando a realizar investigaciones que impactan no solo en la epidemiología local, sino también a nivel internacional^{7,8,13}.

BENEFICIOS

A lo largo de la historia, el alcance de muchas herramientas creadas por los humanos no ha sido previsto (**figura 2**). Hasta ahora, algunas de las ventajas del uso de la IA en la formación médica son:

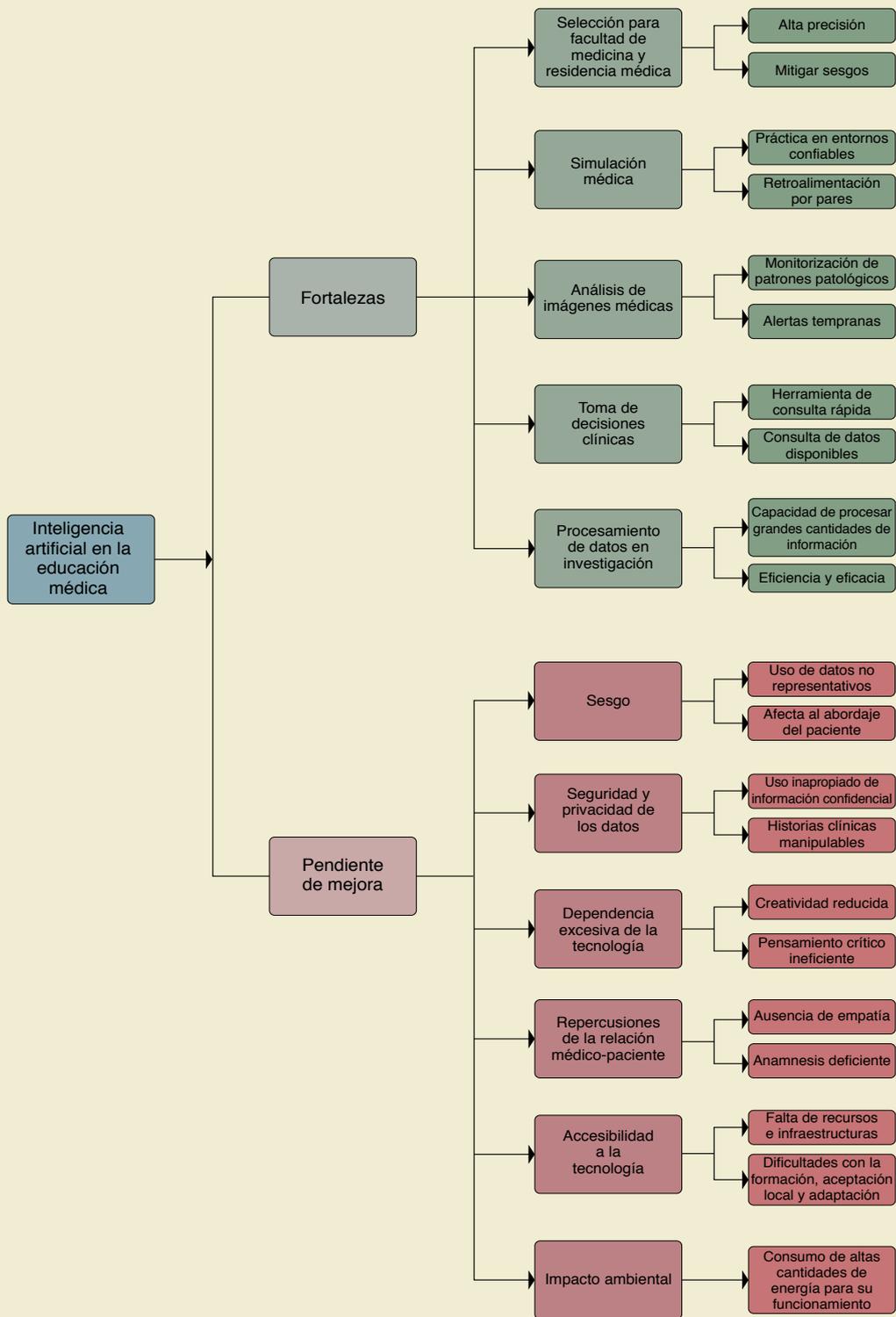
- a) *Personalización del aprendizaje*: La IA permite adaptar el contenido educativo y el ritmo de aprendizaje a las necesidades individuales de cada estudiante, ya que ofrece aprendizaje basado en casos y herramientas para proporcionar al estudiante archivos de enseñanza relevantes para cada aprendiz de acuerdo a su perfil, optimizando así la eficiencia y efectividad de la formación. También permite al docente realizar un seguimiento electrónico sistemático de los objetivos logrados por el estudiante^{4,5,18}.
- b) *Retroalimentación inmediata*: Los sistemas basados en IA pueden proporcionar retroalimentación rápida y detallada sobre el desempeño de los estudiantes, permitiéndoles corregir errores y mejorar sus habilidades en la vida real. Además, la facilidad de análisis conjunto con sus pares en un entorno de alta fidelidad permite consolidar conceptos utilizados en diferentes disciplinas^{10,24}.
- c) *Facilidad de acceso a la información*: Estas herramientas se han convertido en el lugar de consulta oportuna y, a menudo, precisa sobre conceptos, análisis y conducta en diversas patologías. Por ejemplo, ChatGPT tiene el potencial de ayudar en la educación médica y facilitar la búsqueda rápida de información sobre enfermedades y la investigación médica más reciente^{5,10,25}.

IMPLICACIONES

A pesar de las aparentes ventajas de estas tecnologías, no deben pasarse por alto las implicaciones éticas y sociales (**figura 2**).

- a) *Posible sesgo*: Los futuros clínicos deben comprender el origen de los sesgos de la IA en el cuidado de la salud y cómo mitigarlos. El sesgo puede ocurrir cuando se utilizan datos no representativos para entrenar el modelo (basados en una población diferente, por ejemplo), limitando la precisión del diagnóstico, la evaluación de riesgos y la toma de decisiones clínicas para ciertos pacientes²⁶.

Figura 2. Características esenciales de la inteligencia artificial en la educación médica. Las conclusiones más positivas aparecen en verde, y las posibles implicaciones de mejora, en rojo



- b) *Privacidad y seguridad de los datos*: La implementación de la IA incluye la recopilación y análisis de diversas cantidades de datos clínicos, lo que genera preocupaciones sobre la privacidad y seguridad de la información del paciente. La vasta información disponible aumenta la probabilidad de cruces entre diferentes conjuntos de datos, lo que puede provocar la pérdida de la anonimización de los datos²⁷. A pesar de los avances en las medidas de seguridad, los sistemas de IA no son inmunes a las vulnerabilidades^{12,28}.
- c) *Dependencia excesiva de la tecnología*: El uso generalizado de la IA en la educación médica genera preocupaciones sobre una posible dependencia excesiva de la tecnología, que podría disminuir las habilidades clínicas tradicionales e impedir la adaptabilidad de los profesionales a circunstancias imprevistas²⁹. Mientras que los métodos de enseñanza tradicionales enfatizan experiencias inmersivas como la lectura profunda y las interacciones colaborativas con pares, la llegada de la tecnología presenta tanto oportunidades como desafíos. Aunque la tecnología facilita el acceso a la información del paciente en el punto de atención, también corre el riesgo de sofocar la creatividad profesional. Por otro lado, limitar el acceso a la tecnología podría privar a los médicos de herramientas clínicas esenciales necesarias para navegar en situaciones urgentes³⁰.
- d) *Impacto en la relación médico-paciente*: La integración de la IA en la formación médica tiene repercusiones para la relación médico-paciente ya que puede disminuir el trato con compasión y fomentar la sensación de distancia. Es importante considerar cómo se integra la tecnología en la atención médica y asegurar que la empatía y la comunicación humana permanezcan en el centro de la relación médico-paciente^{23,31}. Por otro lado, la sociedad contemporánea enfrenta las consecuencias de la desinformación. El fácil acceso a información no profesional o guiada lleva a escenarios donde los pacientes acuden a consultas médicas buscando exámenes o procedimientos innecesarios u optan por interactuar con la IA desde sus hogares y evitar así la orientación médica profesional¹⁰. La información debe ser ampliamente difundida entre todos; sin embargo, no

debe perderse la responsabilidad de interpretar los datos, siempre con el objetivo de generar los mejores resultados para las condiciones de los pacientes²⁸⁻³⁰.

- f) *Accesibilidad tecnológica*: Si bien la adopción de tecnologías y recursos electrónicos ha sido más prevalente en los países desarrollados, muchos países en desarrollo carecen de la infraestructura, la inversión en salud y los recursos educativos necesarios para permitir oportunidades de aprendizaje uniformes para los profesionales de la salud a nivel internacional²⁸. Se ha demostrado que en países de bajos ingresos y en desarrollo pueden pasar varias décadas para que una nueva guía de práctica clínica (CPG) sea implementada en todo el territorio^{32,33}. Lo anterior depende, entre otras cosas, de lo siguiente:

1. Disponibilidad de recursos, como personal capacitado, equipo médico o infraestructura^{32,33}.
2. Capacitación y educación: Los profesionales deben recibir información sobre procedimientos y prácticas actualizadas^{32,33}.
3. Barreras geográficas y logísticas: Si el pueblo está en una zona remota o de difícil acceso, la implementación de la CPG puede enfrentar desafíos logísticos, como el suministro de medicamentos y equipos médicos^{32,33}.
4. Aceptación y adopción local: Si hay resistencia o falta de comprensión de la importancia de la CPG, su implementación puede llevar más tiempo^{32,33}.
5. Reducción de las actividades de consulta: La actividad laboral del médico podría verse afectada por el uso de la IA, ya que sus actividades de consulta serán mucho menos demandadas por los pacientes debido a la creación de programas cada vez más interactivos y al alcance de la población que ofrecen consejos médicos más rápido que el propio profesional¹.

DISCUSIÓN

La integración de la IA en la educación médica ha generado un amplio debate sobre sus implicaciones positivas y negativas para el futuro de la atención

médica. Esta revisión tuvo como objetivo sintetizar las ideas clave y las implicaciones de la adopción de la IA en la educación médica, arrojando luz sobre el panorama en evolución e identificando áreas de preocupación y posible mejora.

Históricamente, la intersección de la tecnología y la medicina ha sido un tema de interés, con discusiones tempranas en la década de 1970 que vislumbraban el potencial transformador de la tecnología informática en el cuidado de la salud. Hoy en día, la IA, que abarca el ML y el DL, es un testimonio de esta visión, revolucionando la educación médica a través de aplicaciones y metodologías innovadoras.

Aunque los beneficios de la IA en la educación médica son evidentes, también se resaltan varias preocupaciones éticas y prácticas que demandan una consideración cuidadosa. La dependencia excesiva de la tecnología puede comprometer las habilidades clínicas tradicionales y la interacción humana en la atención médica. Además, la recopilación de extensos datos clínicos de muchas fuentes posibles genera preguntas sobre el uso de la IA y confidencialidad del paciente y su protección. Asimismo, el potencial de sesgo en los algoritmos de IA presenta un desafío ético notable, que requiere medidas proactivas para mitigar el sesgo y mantener una atención médica precisa que pueda generalizarse o ajustarse a la población objetivo^{1,14,34}.

Otro desafío que enfrenta la IA es entorno a su accesibilidad, especialmente en países en desarrollo con infraestructura y recursos limitados. La brecha digital exacerba las disparidades, destacando la necesidad de acceso equitativo a recursos educativos y programas de formación impulsados por IA^{35,36}. En regiones con acceso limitado a Internet, las tecnologías de IA como ChatGPT pueden no ser factibles, limitando sus beneficios a poblaciones específicas. Aunque la IA cuenta con mecanismos de autoaprendizaje, su despliegue efectivo requiere personal capacitado capaz de implementar y mantener la tecnología³⁷.

A medida que se adoptan las tecnologías de IA, también se debe reflexionar sobre el valor de los modelos educativos tradicionales que priorizan la interacción directa entre docentes y estudiantes³⁸. El potencial aislamiento de los médicos en formación de sus instructores y pacientes plantea preocupacio-

nes sobre la erosión de la relación médico-paciente, un aspecto fundamental del cuidado de la salud que va más allá de los tratamientos médicos³⁹. Al equilibrar la innovación con las consideraciones éticas y fomentar la colaboración interdisciplinaria, se puede aprovechar el poder transformador de la IA para crear un sistema de salud más eficiente, equitativo y compasivo para todos.

LIMITACIONES

Aunque esta revisión de alcance ha proporcionado una visión general amplia sobre el uso de la IA en la educación médica, es importante reconocer ciertas limitaciones inherentes a este tipo de estudio. En primer lugar, las revisiones de alcance no buscan evaluar de manera exhaustiva la calidad de los estudios incluidos, lo que significa que los hallazgos presentados no están basados en un análisis crítico profundo de la robustez metodológica de los estudios. Este enfoque puede limitar la capacidad para establecer conclusiones definitivas sobre la efectividad de la IA en la educación médica.

Otra limitación es la ausencia de un análisis cuantitativo formal. Al centrarse en la síntesis cualitativa de los estudios, este trabajo no ofrece un análisis estadístico que cuantifique el impacto de la IA en los resultados educativos. Además, los estudios incluidos presentaron una heterogeneidad significativa en términos de diseño, población, y métodos de intervención, lo que dificulta la comparación directa entre ellos.

Asimismo, la búsqueda de literatura estuvo limitada a artículos en inglés y español, lo que podría haber excluido investigaciones relevantes publicadas en otros idiomas. La selección de estudios también se restringió a aquellos accesibles en bases de datos específicas, lo que implica que algunos estudios importantes pueden no haber sido considerados si no estaban disponibles en estas plataformas.

Finalmente, es posible que algunos estudios relevantes hayan sido excluidos debido a la falta de disponibilidad de datos completos o al no cumplir con los criterios de inclusión específicos. Estas limitaciones podrían haber afectado los resultados al introducir posibles sesgos de selección y limitar la generalización de los hallazgos. Sin embargo, la revisión de alcance sigue siendo una herramienta

valiosa para mapear el panorama actual de la investigación sobre IA en la educación médica y ofrecer una base sólida para futuras investigaciones más detalladas y específicas.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta revisión de alcance destacan que la IA tiene un impacto significativo en la educación médica, especialmente en áreas como la personalización del aprendizaje, la simulación clínica avanzada y la retroalimentación automática. Las tecnologías de IA, como el ML y el DL, están mostrando un gran potencial para optimizar el proceso de formación médica, mejorando tanto la calidad del aprendizaje como la eficiencia en la adquisición de habilidades clínicas. Sin embargo, a pesar de los avances observados, los estudios revisados también han puesto de manifiesto desafíos importantes, como las barreras tecnológicas y la necesidad de capacitación adecuada para que los profesionales de la salud interactúen eficientemente con estos sistemas.

Específicamente, los resultados muestran que, si bien la IA puede mejorar el aprendizaje personalizado y las simulaciones clínicas, la falta de infraestructura tecnológica en algunas instituciones podría limitar su adopción a gran escala. Asimismo, las preocupaciones éticas, particularmente en lo que respecta a la privacidad de los datos y la dependencia de los sistemas automatizados, siguen siendo áreas de gran relevancia que deben ser abordadas en futuros estudios.

A partir de los hallazgos de esta revisión, se pueden derivar las siguientes recomendaciones para la práctica y la investigación futura:

1. *Investigación adicional*: Es necesario realizar estudios empíricos a largo plazo que evalúen la efectividad de los algoritmos de IA en la educación médica en contextos clínicos reales. Estos estudios deberían incluir mediciones tanto cualitativas como cuantitativas para evaluar el impacto en el rendimiento académico y profesional de los estudiantes.
2. *Capacitación en IA*: Es crucial desarrollar programas de formación específicos para educadores y estudiantes de medicina que incluyan el uso adecuado de las herramientas de IA. Esto garantizará que los futuros médicos no solo se beneficien de estas tecnologías, sino que también las utilicen de manera ética y efectiva.
3. *Evaluación ética*: Los estudios futuros deberían enfocarse en analizar las implicaciones éticas y legales del uso de IA en la educación médica, particularmente en lo que respecta a la protección de la privacidad de los datos y la toma de decisiones clínicas automatizadas.
4. *Infraestructura tecnológica*: Se recomienda la creación de estrategias para mejorar la infraestructura tecnológica en instituciones con recursos limitados, de modo que puedan adoptar plenamente las innovaciones basadas en IA y ofrecer una educación médica de alta calidad.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- MA: Conceptualización y diseño del estudio, redacción del borrador inicial del manuscrito, supervisión del análisis de datos, revisión y edición final del manuscrito.
- JG: Recolección de datos, interpretación de resultados, redacción y edición de secciones del manuscrito, revisión del manuscrito.
- LJ: Búsqueda bibliográfica, desarrollo del marco teórico, redacción y edición del manuscrito, contribución al análisis de resultados, asistencia en la validación de datos.
- MM: Supervisión general del estudio, redacción y edición del manuscrito final, revisión y aprobación final del manuscrito, contribuciones al desarrollo del diseño metodológico.
- JM: Búsqueda bibliográfica, recolección de datos y visualización, contribuciones técnicas al manuscrito, asistencia en la interpretación de resultados, revisión técnica del manuscrito.
- KR: Supervisión general del estudio, redacción y edición del manuscrito final, revisión y aprobación final del manuscrito, contribuciones al desarrollo del diseño metodológico.
- DR: Supervisión general del estudio, redacción y edición del manuscrito final, revisión y aprobación final del manuscrito, contribuciones al desarrollo del diseño metodológico.
- YQ: Supervisión general del estudio, redacción y edición del manuscrito final, revisión y apro-

bación final del manuscrito, contribuciones al desarrollo del diseño metodológico.

- LP: Supervisión general del estudio, redacción y edición del manuscrito final, revisión y aprobación final del manuscrito, contribuciones al desarrollo del diseño metodológico.
- GM: Análisis metodológico y estadístico, diseño del estudio, revisión de la metodología, validación de datos, asistencia en la interpretación de resultados, revisión técnica del manuscrito.

AGRADECIMIENTOS

Ninguno.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno. 

REFERENCIAS

1. Schwartz WB. Medicine and the computer. The promise and problems of change. *N Engl J Med*. 1970 Dic 3;283(23):1257-64. doi: 10.1056/NEJM197012032832305.
2. Pettit RW, Fullem R, Cheng C, Amos CI. Artificial intelligence, machine learning, and deep learning for clinical outcome prediction. *Emerg Top Life Sci*. 2021 Dic 20;5(6):729-45. doi: 10.1042/ETLS20210246.
3. Tolsgaard MG, Pusic MV, Sebok-Syer SS, Gin B, Svendsen MB, Syer MD, Brydges R, Cuddy MM, Boscardin CK. The fundamentals of Artificial Intelligence in medical education research: AMEE Guide No. 156. *Med Teach*. 2023 Jun;45(6):565-573. doi: 10.1080/0142159X.2023.2180340.
4. Duong MT, Rauschecker AM, Rudie JD, Chen PH, Cook TS, Bryan RN, Mohan S. Artificial intelligence for precision education in radiology. *Br J Radiol*. 2019 Nov;92(1103):20190389. doi: 10.1259/bjr.20190389.
5. Theodosiou AA, Read RC. Artificial intelligence, machine learning and deep learning: Potential resources for the infection clinician. *J Infect*. 2023 Oct;87(4):287-294. doi: 10.1016/j.jinf.2023.07.006.
6. LeCun Y, Bengio Y, Hinton G. Deep learning. *Nature*. 2015 May 28;521(7553):436-44. doi: 10.1038/nature14539.
7. Winkler-Schwartz A, Bissonnette V, Mirchi N, Ponnudurai N, Yilmaz R, Ledwos N, Siyar S, Azarnoush H, Karlik B, Del Maestro RF. Artificial Intelligence in Medical Education: Best Practices Using Machine Learning to Assess Surgical Expertise in Virtual Reality Simulation. *J Surg Educ*. 2019 Nov-Dic;76(6):1681-1690. doi: 10.1016/j.j Surg.2019.05.015.
8. Ward TM, Mascagni P, Madani A, Padoy N, Perretta S, Hashimoto DA. Surgical data science and artificial intelligence for surgical education. *J Surg Oncol*. 2021 Ago;124(2):221-230. doi: 10.1002/jso.26496.
9. Chen M, Decary M. Artificial intelligence in healthcare: An essential guide for health leaders. *Healthc Manage Forum*. 2020 Jan;33(1):10-18. doi: 10.1177/0840470419873123.
10. Masters K. Artificial intelligence in medical education. *Med Teach*. 2019 Sep;41(9):976-980. doi: 10.1080/0142159X.2019.1595557.
11. Lee J, Wu AS, Li D, Kulasegaram KM. Artificial Intelligence in Undergraduate Medical Education: A Scoping Review. *Acad Med*. 2021 Nov 1;96(11S):S62-S70. doi: 10.1097/ACM.0000000000004291.
12. Lapão LV. Artificial intelligence: is it a friend or foe of physicians? *Einstein (Sao Paulo)*. 2019 May 2;17(2):eED4982. doi: 10.31744/einstein_journal/2019ED4982.
13. Howard J. Artificial intelligence: Implications for the future of work. *Am J Ind Med*. 2019 Nov;62(11):917-926. doi: 10.1002/ajim.23037.
14. Tricco, AC, Lillie, E, Zarin, W, O'Brien, KK, Colquhoun, H, Levac, D, Moher, D, Peters, MD, Horsley, T, Weeks, L, Hempel, S et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med*. 2018;169(7):467-473. doi: 10.7326/M18-0850
15. Marques M, Almeida A, Pereira H. The Medicine Revolution Through Artificial Intelligence: Ethical Challenges of Machine Learning Algorithms in Decision-Making. *Cureus*. 2024 Sep 14;16(9):e69405. doi: 10.7759/cureus.69405.
16. Alammari DM, Melebari RE, Alshaikh JA, Alotaibi LB, Basabeen HS, Saleh AF. Beyond Boundaries: The Role of Artificial Intelligence in Shaping the Future Careers of Medical Students in Saudi Arabia. *Cureus*. 2024 Sep 13;16(9):e69332. doi: 10.7759/cureus.69332.
17. Pillai J, Pillai K. ChatGPT as a medical education resource in cardiology: Mitigating replicability challenges and optimizing model performance. *Curr Probl Cardiol*. 2024 Oct 10;49(12):102879. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2024.102879.
18. Wang S, Yang L, Li M, Zhang X, Tai X. Medical Education and Artificial Intelligence: Web of Science-Based Bibliometric Analysis (2013-2022). *JMIR Med Educ*. 2024 Oct 10;10:e51411. doi: 10.2196/51411.
19. Gordon M, Daniel M, Ajiboye A, Uraiby H, Xu NY, Bartlett R, Hanson J, Haas M, Spadafore M, Grafton-Clarke C, Gasiea RY, Michie C, Corral J, Kwan B, Dolmans D, Thammasitboon S. A scoping review of artificial intelligence in medical education: BEME Guide No. 84. *Med Teach*. 2024 Abr;46(4):446-470. doi: 10.1080/0142159X.2024.2314198.
20. Burk-Rafel J, Reinstein I, Feng J, Kim MB, Miller LH, Cocks PM, Marin M, Aphinyanaphongs Y. Development and Validation of a Machine Learning-Based Decision Support Tool for Residency Applicant Screening and Review. *Acad Med*. 2021 Nov 1;96(11S):S54-S61. doi: 10.1097/ACM.0000000000004317.
21. Keir G, Hu W, Filippi CG, Ellenbogen L, Woldenberg R.

- Using artificial intelligence in medical school admissions screening to decrease inter- and intra-observer variability. *JAMIA Open*. 2023 Feb 17;6(1):ooad011. doi: 10.1093/jami-aopen/ooad011.
22. Triola MM, Reinstein I, Marin M, Gillespie C, Abramson S, Grossman RI, Rivera R Jr. Artificial Intelligence Screening of Medical School Applications: Development and Validation of a Machine-Learning Algorithm. *Acad Med*. 2023 Sep 1;98(9):1036-1043. doi: 10.1097/ACM.0000000000005202.
 23. Gupta R, Srivastava D, Sahu M, Tiwari S, Ambasta RK, Kumar P. Artificial intelligence to deep learning: machine intelligence approach for drug discovery. *Mol Divers*. 2021 Ago;25(3):1315-1360. doi: 10.1007/s11030-021-10217-3.
 24. Fazlollahi AM, Bakhaidar M, Alsayegh A, Yilmaz R, Winkler-Schwartz A, Mirchi N, Langleben I, Ledwos N, Sabbagh AJ, Bajunaid K, Harley JM, Del Maestro RF. Effect of Artificial Intelligence Tutoring vs Expert Instruction on Learning Simulated Surgical Skills Among Medical Students: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2022 Feb 1;5(2):e2149008. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.49008.
 25. Dromain C, Boyer B, Ferré R, Canale S, Delaloue S, Balleysguier C. Computed-aided diagnosis (CAD) in the detection of breast cancer. *Eur J Radiol*. 2013 Mar;82(3):417-23. doi: 10.1016/j.ejrad.2012.03.005.
 26. Hu Q, Whitney HM, Giger ML. A deep learning methodology for improved breast cancer diagnosis using multiparametric MRI. *Sci Rep*. 2020 Jun 29;10(1):10536. doi: 10.1038/s41598-020-67441-4.
 27. Adlung L, Cohen Y, Mor U, Elinav E. Machine learning in clinical decision making. *Med*. 2021;2(6):642-65. doi: 10.1016/j.medj.2021.04.006
 28. Rampton V, Mittelman M, Goldhahn J. Implications of artificial intelligence for medical education. *Lancet Digit Health*. 2020 Mar;2(3):e111-e112. doi: 10.1016/S2589-7500(20)30023-6.
 29. Park SH, Do KH, Kim S, Park JH, Lim YS. What should medical students know about artificial intelligence in medicine? *J Educ Eval Health Prof*. 2019;16:18. doi: 10.3352/jeehp.2019.16.18.
 30. Qu X, Yang J, Chen T, Zhang W. [Reflections on the Implications of the Developments in ChatGPT for Changes in Medical Education Models]. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2023 Sep;54(5):937-940. Chinese. doi: 10.12182/20231360302.
 31. Katznelson G, Gerke S. The need for health AI ethics in medical school education. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2021 Oct;26(4):1447-1458. doi: 10.1007/s10459-021-10040-3.
 32. Masters K. Ethical use of Artificial Intelligence in Health Professions Education: AMEE Guide No. 158. *Med Teach*. 2023 Jun;45(6):574-584. doi: 10.1080/0142159X.2023.2186203.
 33. Keskinbora KH. Medical ethics considerations on artificial intelligence. *J Clin Neurosci*. 2019 Jun;64:277-282. doi: 10.1016/j.jocn.2019.03.001.
 34. Neves SE, Chen MJ, Ku CM, Karan S, DiLorenzo AN, Schell RM, Lee DE, Diachun CAB, Jones SB, Mitchell JD. Using Machine Learning to Evaluate Attending Feedback on Resident Performance. *Anesth Analg*. 2021 Feb 1;132(2):545-555. doi: 10.1213/ANE.0000000000005265.
 35. James CA, Wheelock KM, Woolliscroft JO. Machine Learning: The Next Paradigm Shift in Medical Education. *Acad Med*. 2021 Jul 1;96(7):954-957. doi: 10.1097/ACM.0000000000003943.
 36. Quinn TP, Coghlan S. Readyng Medical Students for Medical AI: The Need to Embed AI Ethics Education. 2021;1-10. doi: arXiv:2109.02866v1
 37. MacDermid JC, Graham ID. Knowledge Translation: Putting the “Practice” in Evidence-Based Practice. *Hand Clin*. 2009;25(1):125-43. doi: 10.1016/j.hcl.2008.10.003
 38. Grimshaw, J. M., Eccles, M. P., Lavis, J. N., Hill, S. J., & Squires, J. E. (2012). Knowledge translation of research findings. *Implementation Science*, 7(1). doi:10.1186/1748-5908-7-50.
 39. Szolovits P, Patil RS, Schwartz WB. Artificial intelligence in medical diagnosis. *Ann Intern Med*. 1988 Ene;108(1):80-7. doi: 10.7326/0003-4819-108-1-80.

APÉNDICE A

Lista de verificación de la extensión de los ítems preferidos para informes de revisiones sistemáticas y meta-análisis para revisiones de alcance (PRISMA-ScR)

Sección	ITEM	Ítem de la lista de chequeo PRISMA-ScR	Página #
Título			
Resumen	1	Identifique el informe como una revisión del alcance.	1
Resumen estructurado	2	Proporcione un resumen estructurado que incluya (si aplica): antecedentes, objetivos, criterios de elegibilidad, fuentes de evidencia, métodos de graficación, resultados y conclusiones que se relacionen con las preguntas y objetivos de la revisión.	1, 2
Introducción			
Justificación	3	Describir la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce. Explicar por qué las preguntas/objetivos de la revisión se prestan a un enfoque de revisión del alcance.	3
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de las preguntas y los objetivos que se abordan con referencia a sus elementos clave (por ejemplo, población o participantes, conceptos y contexto) u otros elementos clave pertinentes utilizados para conceptualizar las preguntas y/o los objetivos de la revisión.	5
Métodos			
Protocolo y registro	5	Indique si existe un protocolo de revisión; indique si se puede acceder a él y dónde (por ejemplo, una dirección web); y si está disponible, facilite la información de registro, incluido el número de registro.	N/A
Criterios de elegibilidad	6	Especifique las características de las fuentes de evidencia utilizadas como criterios de elegibilidad (por ejemplo, años considerados, idioma y estado de publicación), y proporcione una justificación.	6
Fuentes de información*	7	Describa todas las fuentes de información en la búsqueda (por ejemplo, bases de datos con fechas de cobertura y contacto con los autores para identificar fuentes adicionales), así como la fecha en que se ejecutó la búsqueda más reciente.	6
Búsqueda	8	Presentar la estrategia de búsqueda electrónica completa para al menos 1 base de datos, incluidos los límites utilizados, de forma que pueda repetirse.	Apéndice B
Selección de fuentes de información†	9	Indique el proceso de selección de las fuentes de evidencia (es decir, cribado y elegibilidad) incluidas en la revisión del alcance.	6
Proceso de elaboración de gráficos de datos‡	10	Describa los métodos de registro de datos de las fuentes de pruebas incluidas (por ejemplo, formularios calibrados o formularios que hayan sido probados por el equipo antes de su uso, y si el registro de datos se hizo de forma independiente o por duplicado) y cualquier proceso para obtener y confirmar los datos de los investigadores.	8
Datos	11	Enumere y defina todas las variables para las que se buscaron datos y las hipótesis y simplificaciones realizadas.	N/A
Valoración crítica de las distintas fuentes de información §	12	Si se hace, proporcione una justificación para realizar una valoración crítica de las fuentes de evidencia incluidas; describa los métodos utilizados y cómo se utilizó esta información en cualquier síntesis de datos (si aplica).	N/A
Síntesis de los resultados	13	Describir los métodos de manejo y resumen de los datos que se graficaron.	9
Resultados			
Selección de fuentes de evidencia	14	Indique el número de fuentes de evidencia seleccionadas, evaluadas para su elegibilidad e incluidas en la revisión, con las razones de las exclusiones en cada etapa, idealmente utilizando un diagrama de flujo.	Figura 1
Características de las fuentes de evidencia	15	Para cada fuente de evidencia, presente las características para las que se graficaron los datos y proporcione las citas.	10

Valoración crítica dentro de las fuentes de evidencia	16	Si se hace, presentar datos sobre la valoración crítica de las fuentes de evidencia incluidas (ver ítem 12).	N/A
Resultados de las fuentes de información individuales	17	Para cada fuente de evidencia incluida, presente los datos relevantes que se graficaron y que se relacionan con las preguntas y objetivos de la revisión.	Tabla 1
Síntesis de resultados	18	Resuma y/o presente los resultados de los gráficos en relación con las preguntas y los objetivos de la revisión.	10-16
Discusión			
Resumen de evidencia	19	Resumir los principales resultados (incluyendo una visión general de los conceptos, temas y tipos de evidencia disponibles), vincularlos a las preguntas y objetivos de la revisión y considerar la relevancia para los grupos clave.	16
Limitaciones	20	Discutir las limitaciones del proceso de revisión del alcance.	17
Conclusiones	21	Proporcione una interpretación general de los resultados con respecto a las preguntas y objetivos de la revisión, así como las posibles implicaciones y/o los próximos pasos.	18
Financiación			
	22	Describa las fuentes de financiación de las fuentes de evidencia incluidas, así como las fuentes de financiación de la revisión del alcance. Describa el papel de los financiadores de la revisión del alcance.	19

JBI = Joanna Briggs Institute; PRISMA-ScR = Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews.

* De dónde se recopilan las fuentes de evidencia, como bases de datos bibliográficas, plataformas de medios sociales y sitios web.

† Término más inclusivo/heterogéneo utilizado para dar cuenta de los diferentes tipos de evidencia o fuentes de datos (por ejemplo, investigación cuantitativa y/o cualitativa, opinión de expertos y documentos políticos) que pueden ser elegibles en una revisión del alcance, en contraposición a los estudios únicamente.

‡ Los marcos de Arksey y O'Malley y Levac y colegas y la guía del JBI se refieren al proceso de extracción de datos en una revisión de alcance.

§ El proceso de examinar sistemáticamente las pruebas de investigación para evaluar su validez, resultados y pertinencia antes de utilizarlas para fundamentar una decisión. Este término se utiliza para los puntos 12 y 19 en lugar de «riesgo de sesgo» (que es más aplicable a las revisiones sistemáticas de intervenciones) para incluir y reconocer las diversas fuentes de evidencia que pueden utilizarse en una revisión del alcance (por ejemplo, investigación cuantitativa y/o cualitativa, opinión de expertos y documento de política).

APÉNDICE B

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN LA BASE DE DATOS PUBMED:

- (a) (“Artificial Intelligence”[Majr] OR Intelligence, Artificial OR Computational Intelligence OR Intelligence, Computational OR Machine Intelligence OR Intelligence, Machine OR Computer Reasoning OR Reasoning, Computer OR AI (Artificial Intelligence) OR Computer Vision Systems OR System, Computer Vision OR Knowledge Acquisition (Computer) OR Representation, Knowledge (Computer))
- (b) (“Education, Medical”[Mesh] Education, Medical, Continuing OR Education, Medical, Graduate OR Internship and Residency OR Teaching Rounds)
- (c) Impact[All Fields]

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA PARA EMBASE

- (1) (“Artificial Intelligence” OR “Computational Intelligence” OR “Machine Intelligence” OR “Computer Reasoning” OR “Computer Vision Systems” OR “Knowledge Acquisition (Computer)” OR “Knowledge Representation (Computer)”)
- (2) (“Medical Education” OR “Continuing Medical Education” OR “Graduate Medical Education” OR “Internship and Residency” OR “Teaching Rounds”)
- (3) (“Impact” OR “Effect” OR “Implications”)

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA PARA WEB OF SCIENCE

- (1) TS=(“Artificial Intelligence” OR “Machine Intelligence” OR “AI” OR “Computer Vision” OR “Knowledge Representation”)
- (2) TS=(“Medical Education” OR “Continuing Medical Education” OR “Graduate Medical Education” OR “Residency Training”)
- (3) TS=(“Impact” OR “Effect” OR “Applications”)

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA PARA GOOGLE SCHOLAR

- (1) ”Artificial Intelligence” “Medical Education” “Applications” “Ethical Implications”

TS: Topic Search

Estas búsquedas se realizaron inicialmente en diciembre/2023 y volvieron a realizarse en septiembre/2024, luego se exportó a EndNote.

Implicaciones del modelo estructural en la validación de instrumentos clínicos: Modelo reflectivo vs Modelo formativo

Agles Cruz-Peralta^{a,†}, María Luisa Peralta-Pedrero^{b,*§}, Martha Alejandra Morales Sánchez^{c,Δ}

Facultad de Medicina



Resumen

Antecedentes: Los cuestionarios, escalas, índices y criterios de clasificación se desarrollan y someten a validación, para medir de variables subjetivas de manera estandarizada.

Bases teóricas de los modelos estructurales: Cuando las preguntas de un cuestionario se originan a partir del atributo, corresponde al modelo reflectivo que ha sido ampliamente utilizado en psicometría debido a la naturaleza de las variables de interés. En Ciencias de la Salud las variables de interés son diferentes, cuando las preguntas de los cuestionarios nacen de elementos constitutivos y son independientes entre sí, pertenecen a un modelo formativo.

Implicaciones del modelo estructural en el diseño y validación de instrumentos de medición en salud: Cuando se usa el modelo reflectivo se crean un gran número de

preguntas, y su reducción se realizará mediante análisis estadístico. Se debe determinar la fiabilidad de la prueba (consistencia interna) y la validez estructural.

Con el modelo formativo se elabora un número reducido de ítems asegurando la validez de contenido con evidencia científica o, en su defecto, por consenso formal de expertos. Para refinarlos, se utiliza el nivel y la calidad de la evidencia, las características de la población objetivo y el propósito del instrumento, los métodos estadísticos y el juicio del investigador y/o el consenso formal de los expertos. Si existe un estándar de oro se realiza un estudio de pruebas diagnósticas, en caso contrario la validez de constructo.

Diferencias del modelo reflectivo versus formativo en la fase de desarrollo del instrumento: Naturaleza del constructo, cronología del fenómeno, relación entre los indicadores o ítems y el constructo, direccionalidad del

^a Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Mx., México.

^b Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Mx., México.

^c Centro Dermatológico Dr. Ladislao de la Pascua, Cd. Mx., México. ORCID ID:

[†] <https://orcid.org/0000-0001-9535-6998>

[§] <https://orcid.org/0000-0003-0301-1955>

^Δ <https://orcid.org/0000-0002-8371-3916>

Recibido: 10-abril-2024. Aceptado: 17-junio-2024.

* Autor para correspondencia: María Luisa Peralta-Pedrero. Escolar 411A, Copilco Universidad, Coyoacán, 04360 Ciudad de México, CDMX. Facultad de Medicina UNAM. Teléfono: 55 5622 5565. Correo electrónico: luisa.peraltap@gmail.com

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

vínculo entre indicadores y constructo, número de indicadores identificados, ítems a elaborar y posible método de reducción, impacto teórico de la eliminación de ítems o indicadores sobre la idoneidad de la medición del constructo.

Palabras clave: Cuestionarios; escalas; validez; modelo reflectivo; modelo formativo.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Implications of the structural model in the validation of clinical instruments: Reflective model vs. formative model

Abstract

Background: Questionnaires, scales, indices and classification criteria are developed and subjected to validation to measure subjective variables in a standardized manner.

Theoretical bases of structural models: When the questions in a questionnaire originate from the attribute, it corresponds to the reflective model that has been widely used in psychometrics due to the nature of the variables of interest. In Health Sciences the variables of interest are different, when the questions in the questionnaires arise from constitutive elements and are independent of each other, they belong to a formative model.

Implications of the structural model in the design and validation of health measurement instruments: When using the reflective model, many questions are created, and their reduction will be carried out through statistical analysis. The reliability of the test (internal consistency) and structural validity must be determined.

With the formative model, a reduced number of items are developed, ensuring content validity with scientific evidence or, failing that, by formal consensus of experts. To refine them, the level and quality of evidence, the characteristics of the target population and the purpose of the instrument, statistical methods, and the researcher's judgment and/or formal expert consensus are used. If there is a gold standard, a study of diagnostic tests is carried out, otherwise the construct validity.

Differences of the reflective versus formative model in the instrument development phase: Nature of the construct, chronology of the phenomenon, relationship between the indicators or items and the construct, directionality of the link between indicators and construct, number of indicators identified, items to be developed and possible reduction method, theoretical impact of the elimination of items or indicators on the appropriateness of construct measurement.

Keywords: Questionnaires; scales; validity; reflective model; formative model.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ANTECEDENTES

Los cuestionarios, escalas, índices y criterios de clasificación son instrumentos que se desarrollan y someten a validación, con la finalidad de realizar mediciones estandarizadas de variables no observables, como la gravedad, actividad o progresión de las enfermedades; a este tipo de variables se les denominan constructos o atributos. Estos instrumentos de medición de la salud se pueden clasificar según la función clínica para la que fueron desarrollados¹, por ejemplo, el Nutritional Risk Screening 2002 (NRS-2002)² con capacidad predictiva, el MiniNutritional Assessment (MNA) para detección. En ocasiones, un

instrumento puede cubrir más de una función, como es el caso del MNA, que también puede utilizarse como predictor de complicaciones³. Los criterios CASPAR (Classification Criteria for Psoriatic Arthritis) son un ejemplo de instrumento de diagnóstico⁴ y el SAPS 3 (Simplified Acute Physiology Score) como instrumento de pronóstico⁵. Otro aspecto importante a considerar, es el contexto para el cual se creó el instrumento, por ejemplo, el MNA fue inicialmente validado para aplicar a personas ancianas de la comunidad, pero no para ancianos hospitalizados¹.

Dependiendo de la fuente de información, se clasifican en resultados informados por el paciente

(patient-reported outcome: PRO), resultado informado por el médico (Clinician-Reported Outcome: ClinRo), resultado informado por el observador (observer-reported outcome: ObsRo) y resultado de desempeño (performance outcome: PerfO)⁶.

A finales del siglo XX, Feinstein introdujo el concepto de clinimetría como la disciplina que rige la medición válida y confiable de los fenómenos clínicos, lo que precedió a un incremento exponencial de nuevas escalas y cuestionarios en las ciencias de la salud⁷. Mientras que la psicometría se enfoca en variables que intervienen en los procesos psicológicos y capacidades cognitivas, en la clinimetría existe una gran heterogeneidad en la naturaleza de las variables que deben medirse, como signos vitales, medidas de desempeño, medidas de cambio en los estados clínicos, satisfacción, malestar físico, respuesta a tratamiento, medidas antropométricas, marcadores bioquímicos, etc. Sin embargo, la clinimetría utiliza las mismas técnicas estadísticas y teorías creadas por grandes psicometristas como Charles E. Spearman y Lee J. Cronbach; lo que hace indispensable un análisis cuidadoso de la idoneidad de estos métodos dependiendo de los tipos de instrumentos, su contexto de aplicación y las variables que los componen.

BASES TEÓRICAS QUE EXPLICAN LOS MODELOS ESTRUCTURALES

Existen dos modelos de medición, el modelo reflexivo y el modelo formativo⁸⁻¹⁰. La teoría clásica de los tests (classical test theory: CTT) fue introducida por Spearman en 1904 y establece que la puntuación empírica (puntuación obtenida al aplicar un instrumento) es el resultado de la suma de la puntuación verdadera más un término de error de medición. Entonces la puntuación verdadera expresa la magnitud de la variable no observable que pretendemos medir, también llamada atributo; por tanto, si usando técnicas estadísticas podemos estimar el error y descontarlo de la puntuación observada, podremos conocer la puntuación real que nos informará de la magnitud del atributo que nos interesa y que es imposible medir directamente¹¹. Esta teoría evalúa toda la prueba y se representa en términos matemáticos con la siguiente fórmula:

$$X_i = V_i + \epsilon_i$$

Donde puntuación observada (X_i) = puntuación verdadera (V_i) + error de medición (ϵ_i).

Esta teoría es la más utilizada, se basa en un modelo lineal, que explica la variación de las puntuaciones observadas o puntuaciones totales de un instrumento como la suma de dos tipos de variación:

- a) Variación no compartida.
- b) Variación compartida o varianza común.

La variación no compartida proviene de dos fuentes:

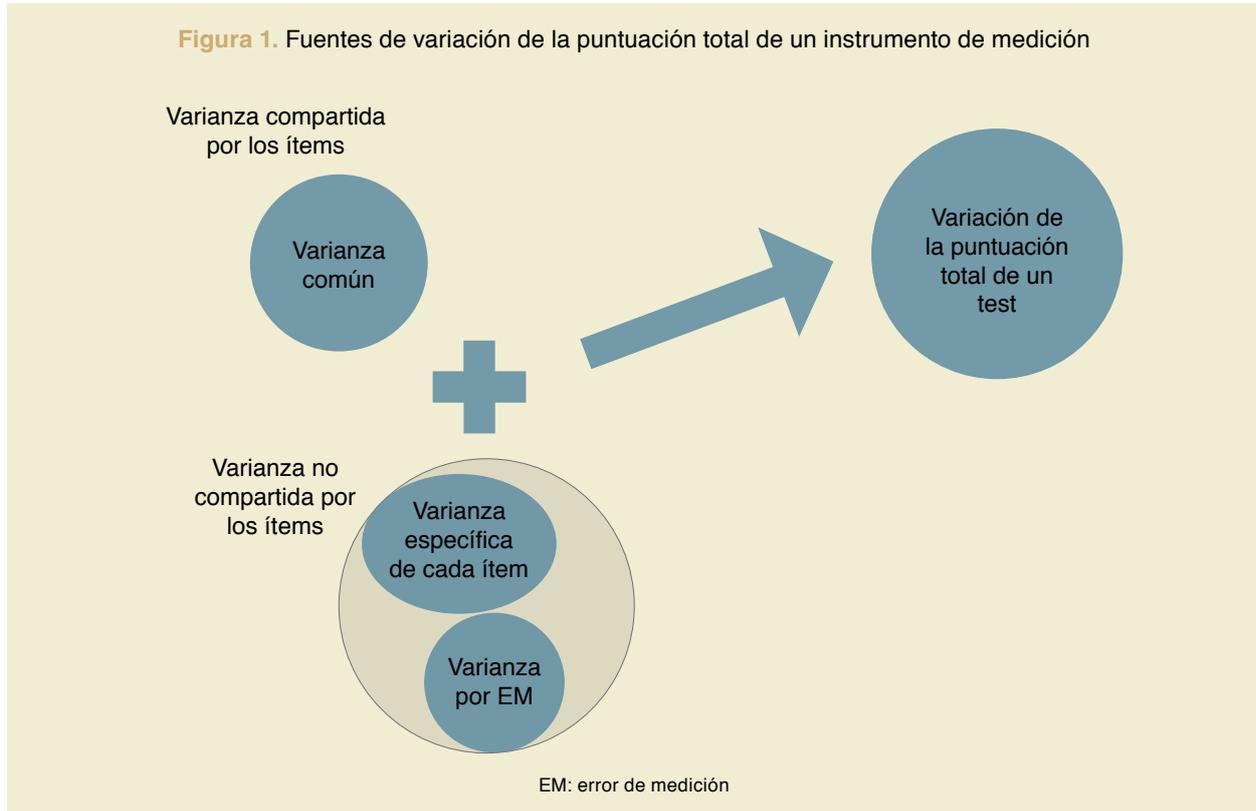
El error de medición: son variaciones en las puntuaciones, que son independientes del atributo que nos interesa medir y pueden provenir del encuestado o del contexto de aplicación. Para tratar de disminuir este error se utiliza la estandarización, haciendo que la aplicación de los cuestionarios sea en las mismas condiciones para todos los participantes y un tamaño de muestra apropiado que proporcione precisión. Sin embargo, siempre habrá algunas situaciones que no se podrán controlar, por ejemplo, si el encuestado tuvo un conflicto familiar antes de asistir a la medición, si al momento de responder la prueba tiene algún malestar físico o mental, si hace calor o frío en el lugar donde se encuentra, si escucha algún ruido inesperado, etc.^{11,12}

La variación propia del ítem: es una variación que aporta el ítem por la forma en que es percibido por el encuestado y que no expresa el atributo de interés. Esta fuente de variación se intenta controlar en la fase de desarrollo del instrumento, por ejemplo, con entrevistas cognitivas y ajustes posteriores hasta que la percepción sea lo más uniforme posible¹¹.

Ambas fuentes de variación son inseparables entre sí y también independientes del atributo por lo que afectan la medición “exacta o real” disminuyendo la validez de los datos (**figura 1**).

Por otro lado, la parte de la variación de la puntuación total, que corresponde a la varianza común, es una variación compartida por todos los ítems. Esta varianza común se explica porque todos los ítems del instrumento tienen el mismo origen, que es el atributo que nos interesa medir, por ejemplo, para desarrollar un instrumento que mida la satis-

Figura 1. Fuentes de variación de la puntuación total de un instrumento de medición



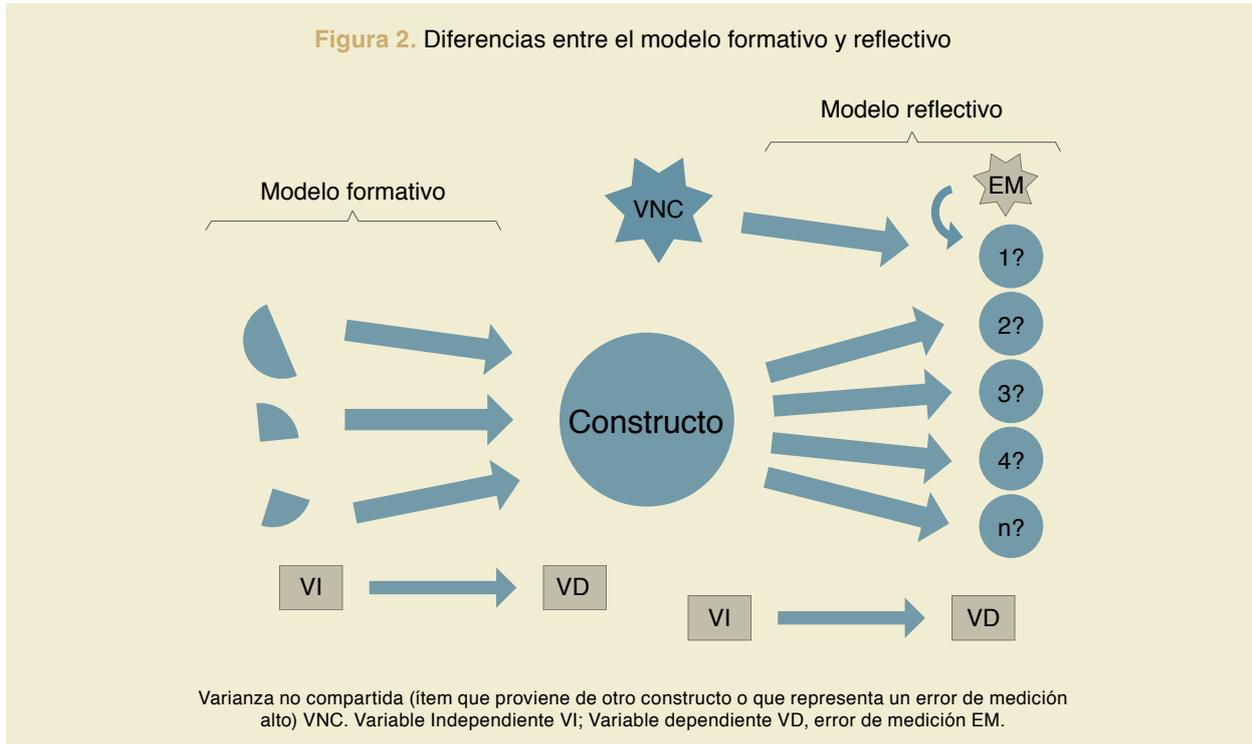
facción del paciente, es necesario elaborar un conjunto de preguntas o declaraciones que “reflejen” esa satisfacción (manifestaciones observables del estar satisfecho); por supuesto, el límite de preguntas será infinito⁸⁻¹⁰.

Como todas las preguntas se originan a partir del atributo o en otras palabras son un reflejo del atributo, este modelo se conoce como “Constructo Latente Común” o “Modelo Reflectivo”. Este origen común puede comprobarse mediante estadística, cuando se obtiene una alta correlación entre los ítems (interrelación). Y con esto ya hablamos de una propiedad de medición muy importante que es la confiabilidad de manera particular la “consistencia interna” o “fiabilidad”, que mide el grado de homogeneidad de una escala (**figura 2**)^{12,13}. Así, si todos los ítems tienen el atributo como origen común y lo demostramos con una alta interrelación de los ítems, se puede confiar en que la escala es un adecuado “reflejo del constructo” adecuado y por tanto es válida. Entonces, en psicometría, la consistencia interna es una medida indirecta de validez,

ya que no existe un estándar de oro para validar el instrumento. Esta propiedad, al menos muestra que todos los ítems miden lo mismo, por lo que es probable que sea válida (**figura 2**).

Volviendo a la construcción de instrumentos de este tipo, un método para afinar esta gran cantidad de preguntas es precisamente la interrelación de los ítems y se utiliza el estadístico α de Cronbach o $K-20$ ¹⁴. Como se puede observar en la **figura 2**, la exclusión o inclusión de cada pregunta afecta el grado de homogeneidad de la prueba, de tal manera que, si alguna pregunta lo disminuye, puede ser por lo siguiente:

- Esa pregunta puede ser que no refleje el constructo que se pretende medir, de tal manera que puede provenir de algún constructo relacionado y afectará negativamente la medición.
- Esa pregunta puede tener una alta variación no compartida, lo que significa, que débilmente refleja el constructo de interés porque la variación se contamina con la alta variación de error y propia de ítem.

Figura 2. Diferencias entre el modelo formativo y reflectivo

En ambos casos es mejor eliminarla (**figura 2**).

La validez es una cuestión de grado, por lo tanto, cuantas más pruebas de validez se proporcionen, más certeza habrá de que el instrumento realmente mida lo que pretende medir^{12,13}.

Cuando los instrumentos son multidimensionales, es necesario evaluar la validez estructural, la cual se determina con técnicas de “interdependencia” multivariadas como el análisis factorial. Esta técnica se utiliza para “reducir ítems” en función de la varianza común, lo que permite identificar el conjunto de ítems que mejor refleja el constructo¹⁴.

El CTT y el modelo reflectivo han sido ampliamente utilizados en psicometría debido a la naturaleza de las variables¹¹. En Ciencias de la Salud también necesitamos medir atributos no observables, pero las variables de interés para la clinimetría son diferentes. Por ejemplo, en el caso de pacientes con psoriasis, hace tiempo se observó que desarrollaban una enfermedad inflamatoria articular, luego de varios reportes se vislumbró que se trataba de una entidad nosológica que hasta el momento no había sido descrita (constructo: artritis psoriásica) y así surgieron los diferentes criterios de clasificación:

Criterios de Moll y Wright, Bennett, Gladman et al., Vasey y Espinoza, los del Grupo Europeo de Estudio de Espondilo artropatías (ESSG), McGonagle y los de Fournie. Finalmente, se desarrollaron los criterios de clasificación de la Artritis Psoriásica (CASPAR), (**tabla 1**), que demostraron una sensibi-

Tabla 1. Características clínicas que demostraron presentarse con mayor frecuencia en pacientes con artritis psoriásica (APso) comparado con controles

	Diferencia en puntos porcentuales más frecuente en pacientes con APso
Psoriasis	84%
Psoriasis actual	80%
Psoriasis previa	5%
Antecedente familiar de psoriasis	10%
Psoriasis en uñas	37%
Factor reumatoide negativo	49%
Dactilitis previa o actual	27%
Evidencia radiográfica de nuevo hueso	1%

Fuente: Chandran V, Schentag CT, Gladman DD. Sensitivity and specificity of the CASPAR criteria for psoriatic arthritis in a family medicine clinic setting. *J Rheumatol.* 2008;35(10):2069-70.

lidad del 91.4% y una especificidad del 98.7%¹⁶. En este caso, el instrumento CASPAR fue desarrollado con base en evidencia científica que demostró que cada variable observable y no observable (signos, síntomas y pruebas de laboratorio) contribuyen de forma independiente a identificar la presencia de la enfermedad, contando además con el peso de cada uno ponderando cada ítem; esto se obtuvo con técnicas de dependencia multivariada como la regresión logística o lineal. Este es un claro ejemplo de un “Constructo Latente Agregado” que nace de elementos constitutivos (ítems o indicadores) que tienen diferente origen y son independientes entre sí, por esta razón, en los instrumentos de medición que cuentan con un modelo formativo, no se justifica utilizar el alfa de Cronbach o análisis factorial para reducir ítems o demostrar homogeneidad. Reforzando este punto, recordemos que, en el caso de las regresiones, para que los modelos sean estables y replicables, requieren que las variables independientes (ítems) no tengan altas correlaciones entre sí (descartar colinealidad); además, estas técnicas buscan determinar el peso de cada indicador de forma independiente. Entonces, los instrumentos con un modelo de medición formativo deben demostrar inicialmente validez de contenido y posteriormente, si existe un estándar de oro, validez de criterio o en su defecto validez de constructo.

IMPLICACIONES DEL MODELO ESTRUCTURAL EN EL DISEÑO Y VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN EN SALUD

Comparando el modelo de “Constructo Latente Común” o modelo reflectivo con el modelo de “Constructo Latente Agregado” o modelo formativo, en relación con las propiedades de medición y método para crear un instrumento, se puede concluir lo siguiente:

Modelo reflectivo

Desarrollar un gran número de preguntas, no existe un número universalmente aceptado, pero parece razonable de 3 a 10 por cada una que se pretende que quede al final del estudio. Su reducción se realizará mediante análisis estadístico. Se debe determinar la fiabilidad de la prueba (consistencia interna) y la validez estructural.

Modelo formativo

Elaborar un número reducido de ítems a partir de un número generalmente reducido de indicadores que hayan mostrado asociación independiente con el constructo de interés, asegurando la validez de contenido con evidencia científica o en su defecto por consenso formal de expertos. Para refinarlos se utiliza el nivel y la calidad de la evidencia, las características de la población objetivo y el propósito del instrumento, los métodos estadísticos y el juicio del investigador y/o el consenso formal de los expertos¹. Finalmente, si existe un estándar de oro, la validez de criterios externos (estudio de pruebas diagnósticas o estudio de proceso) y en caso contrario la validez de constructo. Para este tipo de instrumentos no se justifica utilizar el análisis factorial ya que eliminar un indicador de esta forma puede dañar seriamente la validez de contenido¹⁵. En cuanto a la consistencia interna, no existe un patrón preconcebido de interrelación entre los ítems, incluso se puede esperar un alfa de Cronbach o KR 20 moderado a bajo y esto no indica deficiente validez del instrumento ya que, como se explicó, los indicadores suelen ser heterogéneo. Hasta la fecha no existen criterios simples, heterogéneos y universalmente aceptados para evaluar la consistencia interna de los indicadores formativos⁸⁻¹⁰.

Tanto la psicometría como la clinimetría se basan en construcciones teóricas de los fenómenos en estudio, esquemas conceptuales o estructurales, conocimientos previos y enfoques analíticos; sin embargo, lo importante es identificar el modelo de medición formativo versus reflectivo que puede darse en ambas disciplinas.

Es importante hacer especial referencia a la validez de constructo que se puede utilizar en ambos modelos, a través del método de prueba de hipótesis.

Por otro lado, la validez estructural o dimensionalidad, algunos autores la ubican dentro de la validez de constructo, otros la consideran por separado; lo importante es que solo aplica para el modelo reflectante.

Otro aspecto importante, que ha generado confusión, es el tipo de instrumento según la fuente de información y el modelo de medición. Se considera que los instrumentos de resultados informados por el paciente (PRO) siguen un modelo reflectivo

ya que miden las experiencias del paciente, los instrumentos informados por el médico (ClinRO) se consideran un modelo formativo^{14,15}. En la mayoría de los casos esto puede coincidir; sin embargo, es importante no olvidar que la fuente de información no determina el modelo de medición, ya que el modelo de medición dependerá del tipo de ítems y naturaleza del constructo.

Finalmente, no olvidemos que, para desarrollar un instrumento de medición de la salud, en “todos los casos” el primer paso será definir o delimitar con la mayor precisión posible el constructo que interesa medir, la población de estudio y el contexto¹.

CLAVES PARA DIFERENCIAR EL MODELO REFLECTIVO VERSUS FORMATIVO EN LA FASE DE DESARROLLO DEL INSTRUMENTO⁸⁻¹⁰

a) Naturaleza del constructo

¿Qué nos interesa medir? Cuando el constructo es una entidad nosológica y la finalidad es establecer un diagnóstico, pronóstico o categorizar grupos, por ejemplo; será un punto a favor del modelo formativo. En cambio, puede ser o no una entidad nosológica, pero se pretende saber, ¿cuáles son sus manifestaciones, experiencias u opiniones en la población que la padece?, en diferentes contextos desde un determinado enfoque; apuntan a favor del modelo reflectivo.

b) Cronología del fenómeno

Partiendo de la representación de un mapa conceptual del fenómeno que interesa investigar: Si los indicadores se encuentran antes del constructo que se pretende medir; apuntan a favor del modelo formativo (indicadores causales). Si los indicadores se encuentran posteriores al constructo; apunta a favor del modelo reflectivo (indicadores de efecto).

c) Relación entre los indicadores o ítems y el constructo

Los indicadores o ítems son muy similares, se refieren al mismo tema, tienen un origen común y se espera una alta “intercorrelación”. Punto a favor del modelo reflectante. A diferencia, cuando los indicadores colaboran de forma independiente en la ocurrencia del constructo, generalmente tienen orígenes diferentes, son diferentes entre sí y tienen una

relación de dependencia con el constructo. Punto a favor del modelo formativo.

d) Direccionalidad del vínculo entre indicadores y constructo

Si modificar los indicadores modifica el constructo, apuntar a favor del modelo formativo, si modificar el constructo modifica los indicadores, señalar a favor del modelo reflectivo. Es decir, cuando los indicadores funcionan como variables independientes (indicadores causales) y el constructo como dependiente, corresponde a un modelo formativo. Cuando es al revés, el constructo funciona como variable independiente y los indicadores como variable dependiente (indicadores de efecto) corresponden a un modelo reflectivo.

e) Número de indicadores identificados, ítems a elaborar y posible método de reducción

Hay un número casi infinito de indicadores o preguntas que podrían plantearse, cada experto puede desarrollar un subconjunto de ellos, manteniendo su utilidad porque se basan en constructos teóricos válidos (“diferentes formas de plantear un mismo tema”). Punto a favor del modelo reflectante.

Cuando se identifica un número relativamente pequeño de indicadores basados en la evidencia que inciden en la ocurrencia del constructo, a partir de estos indicadores se pueden elaborar 2 o 3 formas de preguntar o aseverar según la estructura que se requiere del instrumento, con el único fin de que sean entendibles, pero manteniendo el indicador. Punto a favor del modelo formativo.

f) Impacto teórico de la eliminación de ítems o indicadores sobre la idoneidad de la medición del constructo

En caso de que, del total de preguntas o indicadores candidatos, cualquier “subconjunto de ellos” podría incluirse en el instrumento sin afectar la medición del constructo desde el punto de vista teórico. Punto a favor del modelo reflectante.

En contraste, cuando del total de preguntas candidatas solo se pueden eliminar aquellas que no garanticen un significado estándar para los respondientes, pero debe quedar una por indicador identificado

como necesario. En otras palabras, si algún indicador no está representado por al menos un ítem, la validez de contenido del instrumento puede verse afectada. Punto a favor del modelo formativo.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- ACP: Coordinación del equipo, elaboración y discusión del manuscrito, aprobación final del documento.
- MLPP: Asesoría, aclaración de conceptos, elaboración y discusión del manuscrito y aprobación final del documento.
- MAMS: Elaboración y discusión del manuscrito aprobación final del documento y búsqueda y recuperación de documentos.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno. 

REFERENCIAS

1. Cruz-Avelar A, Sinaí Cruz-Peralta E. Metodología para la construcción de instrumentos de medición en salud. *Alergia, Asma e Inmunología pediátricas*. 2017;26:100-105.
2. Hersberger L, Bargetzi L, Bargetzi A, Tribolet P, Fehr R, Baechli V, Geiser M, Deiss M, Gomes F, Kutz A, Kägi-Braun N, Hoess C, Pavlicek V, Schmid S, Bilz S, Sigrist S, Brändle M, Benz C, Henzen C, Nigg M, Thomann R, Brand C, Rutishauser J, Aujesky D, Rodondi N, Donzé J, Stanga Z, Mueller B, Schuetz P. Nutritional risk screening (NRS 2002) is a strong and modifiable predictor risk score for short-term and long-term clinical outcomes: secondary analysis of a prospective randomised trial. *Clin Nutr*. 2020;39(9):2720-2729. doi: 10.1016/j.clnu.2019.11.041. Epub 2019 Dec 14. PMID: 31882232.
3. Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(6):M366-72. doi: 10.1093/gerona/56.6.m366. PMID: 11382797.
4. Taylor W, Gladman D, Helliwell P, Marchesoni A, Mease P, Mielants H; CASPAR Study Group. Classification criteria for psoriatic arthritis: development of new criteria from a large international study. *Arthritis Rheum*. 2006;54(8):2665-73. doi: 10.1002/art.21972. PMID: 16871531.
5. Van der Merwe E, Kapp J, Pazi S, Aylward R, Van Niekerk M, Mrara B, Freercks R. The SAPS 3 score as a predictor of hospital mortality in a South African tertiary intensive care unit: A prospective cohort study. *PLoS One*. 2020;15(5):e0233317. doi: 10.1371/journal.pone.0233317. PMID: 32437390; PMCID: PMC7241826.
6. Walton MK, Powers JH 3rd, Hobart J, Patrick D, Marquis P, Vamvakas S, Isaac M, Molsen E, Cano S, Burke LB; International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research Task Force for Clinical Outcomes Assessment. Clinical Outcome Assessments: Conceptual Foundation-Report of the ISPOR Clinical Outcomes Assessment - Emerging Good Practices for Outcomes Research Task Force. *Value Health*. 2015;18(6):741-52. doi: 10.1016/j.jval.2015.08.006. Epub 2015 Aug 24. PMID: 26409600; PMCID: PMC4610138.
7. Feinstein AR, Clinimetrics. 1st ed. Massachusetts: Yale University Press; 1987.
8. Coltman T, Devinney TM, Midgley DF, Venaik S. Formative versus reflective measurement models: Two applications of formative measurement. *J Bus Res*. 2008;61(12):1250-1262. doi:10.1016/j.busres.2008.01.013
9. Fleuren BPI, van Amelsvoort LGPM, Zijlstra FRH, de Grip A, Kant I. Handling the reflective-formative measurement conundrum: a practical illustration based on sustainable employability. *J Clin Epidemiol*. 2018;103:71-81. doi: 10.1016/j.jclinepi.2018.07.007. Epub 2018 Jul 19. PMID: 30031210.
10. Van Amelsvoort LGPM, Fleuren BPI, Kant I. Improving measurement models in clinical epidemiology: time to move beyond the inherent assumption of an underlying reflective measurement model. *J Clin Epidemiol*. 2020;118:119-123. doi: 10.1016/j.jclinepi.2019.11.003. Epub 2019 Nov 7. PMID: 31706961.
11. Magnusson D. Análisis de ítems. En: Magnusson D, editor. *Teoría de tests: psicometría diferencial, psicología aplicada, orientación vocacional*. 2ª ed. México: Trillas; 1990. p 237-267.
12. Terwee CB, Bot SD, de Boer MR, van der Windt DA, Knol DL, Dekker J, Bouter LM, de Vet HC. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol*. 2007 Jan;60(1):34-42. doi: 10.1016/j.jclinepi.2006.03.012. Epub 2006 Aug 24. PMID: 17161752.
13. De Vet HCW, Terwee CB, Mokkink LB, Knol DL. *Measurement in Medicine: A Practical Guide*. Cambridge University Press; 2011. Prinsen CAC, Mokkink LB, Bouter LM, Alonso J, Patrick DL, de Vet HCW, Terwee CB. COSMIN guideline for systematic reviews of patient-reported outcome measures. *Qual Life Res*. 2018;27(5):1147-1157. doi: 10.1007/s11136-018-1798-3. Epub 2018 Feb 12. PMID: 29435801; PMCID: PMC5891568.
14. Terwee CB, Prinsen CAC, Chiarotto A, Westerman MJ, Patrick DL, Alonso J, et al. COSMIN methodology for evaluating the content validity of patient-reported outcome measures: a Delphi study. *Qual Life Res*. 2018;27(5):1159-1170.
15. Chandran V, Schentag CT, Gladman DD. Sensitivity and specificity of the CASPAR criteria for psoriatic arthritis in a family medicine clinic setting. *J Rheumatol*. 2008;35(10):2069-70.

Educación para la salud: Modelos de intervención en salud desde la pedagogía crítica

Andrea Catalina Nassar Tobón^{a,*‡}

Facultad de Medicina



Resumen

Este artículo aborda la educación para la salud en Latinoamérica, evaluando modelos de intervención en salud tradicionales y emergentes desde una perspectiva crítica. Se examinan enfoques clásicos y nuevas propuestas, destacando las limitaciones de los modelos tradicionales en involucrar a la comunidad. Se expone el potencial transformador de la pedagogía crítica y la educación popular, resaltando su capacidad para generar cambios sociales. El análisis se centra en la aplicación de estos modelos en contextos de atención médica y promoción de la salud en Latinoamérica, subrayando su impacto en la participación comunitaria y el cambio de comportamiento. Se resalta el papel crucial de la pedagogía crítica en la salud como un enfoque que desafía estructuras subyacentes y promueve la equidad. Así mismo, se identifican desafíos en su implementación y se destaca su potencial para empoderar comunidades y mejorar las

percepciones y los estados de salud, ofreciendo una mirada crítica que trasciende los paradigmas establecidos.

Palabras clave: Educación para la salud; modelos de intervención en salud; pedagogía crítica; pedagogía crítica en salud; educación popular.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Health education: Health intervention models from critical pedagogy

Abstract

This article addresses Health Education in Latin America, evaluating traditional and emerging health intervention models from a critical perspective. It examines classical

^a Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
ORCID ID:

[‡] <https://orcid.org/0000-0002-1268-0192>

Recibido: 22-enero-2024. Aceptado: 25-abril-2024.

* Correspondencia: Andrea Catalina Nassar Tobón. Correo electrónico: andrea-nassar@juanncorpas.edu.co
Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

approaches and new proposals, highlighting the limitations of traditional models in engaging the community. The transformative potential of critical pedagogy and popular education is presented, emphasizing their ability to generate social changes. The analysis focuses on the application of these models in healthcare and health promotion contexts in Latin America, emphasizing their impact on community involvement and behavior change. The crucial role of critical pedagogy in health is emphasized as an approach that challenges underlying structures and promotes equity. Challenges in its implementation are identified, and its potential to empower communities and

improve perceptions and health statuses is highlighted, offering a critical perspective that transcends established paradigms.

Keywords: Health Education; health intervention models; critical pedagogy; critical pedagogy in health; popular education.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

La educación para la salud (en adelante EpS) es el lineamiento central en donde convergen las políticas e intervenciones en salud en América Latina y otras partes del mundo, otorgados por la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud, entre otras entidades^{1,2}. A lo largo de las últimas décadas, diversas representaciones han surgido para guiar las estrategias de intervención en salud, abarcando desde enfoques intrapersonales hasta sistémicos. Sin embargo, los modelos de intervención en salud (en adelante, MIS) han tenido limitaciones y críticas debido a su mínima inclusión de perspectivas participativas y de empoderamiento comunitario³.

En este contexto, surge la necesidad de explorar y repensar los esquemas tradicionales de MIS, motivo por el cual se propone llevar a cabo un análisis crítico. Para esto, se utiliza una óptica basada en la revisión bibliográfica y el análisis comparativo de distintos MIS. Muchos de estos MIS, aunque relevantes, han sido objeto de críticas por su limitada consideración de la acción comunitaria, la articulación con las medicinas tradicionales, así como el reforzamiento en procesos de promoción en salud (en adelante PS)³⁻⁶.

Frente a estas limitaciones, se exponen aproximaciones alternativas basadas en la pedagogía crítica (en adelante PC) y la educación popular (en adelante EP) latinoamericana, que subrayan una visión integral de la salud⁷⁻¹⁰. Estos abordajes, fundamentados

en la construcción colectiva del conocimiento, han demostrado su capacidad para desafiar las realidades existentes y generar transformaciones sociales significativas. Asimismo, se analizan investigaciones previas que han aplicado estos MIS en contextos específicos de atención médica y PS en América Latina¹¹⁻¹³. El objetivo es contribuir a una base sólida que identifique elementos conceptuales y metodológicos que puedan enriquecer el campo de la EpS en Latinoamérica desde la PC y la EP.

LOS MODELOS DE INTERVENCIÓN EN SALUD

Los MIS representan un proceso que, al contrastarse con la realidad, requiere plasmar un contexto diferente a la teoría, mediante la explicitación de constructos o elementos conceptuales y teóricos. Este marco explicativo, basado en conceptos y definiciones interrelacionadas, revelan un fenómeno y propician la generación de un conocimiento sistemático y organizado³.

En mención a lo anterior, es importante hacer alusión sobre la modificación de comportamientos en salud, debido a que no es un proceso fácil, lo que ha llevado al desarrollo de diversos modelos y teorías, unos relacionados con la motivación, y otros con la concientización facilitadora, etc. Por lo demás, cabe destacar algunos MIS que se presentan en la **tabla 1**³.

Estos ejemplos ofrecen abordajes diferentes para comprender y promover la salud, desde la percepción de riesgos hasta la motivación y el cambio de com-

Tabla 1. Principales teorías y modelos de intervención en salud

Teoría/Modelo	Autor y año	Aspecto principal
Teoría de la utilidad subjetiva de la acción de salud	Edwards (1954)	La conducta en salud depende de la utilidad percibida
Teoría de acción razonada	Fishbein y Ajzen (1975)	La intención de llevar a cabo una conducta en salud depende de la actitud y las creencias de los demás
Teoría de acción planificada	Fishbein y Ajzen (1977)	Relacionada con el grado de autocontrol de la persona
Modelo de creencias en salud	Rosenstock (1966)	Basado en la percepción de amenazas para la salud y otros factores sociodemográficos y culturales
Teoría de la motivación para la protección	Rogers (1983)	Destaca la motivación y la autoeficacia como factores determinantes
Modelo transteórico del cambio	DiClemente y Prochaska (1982)	Enfatiza la motivación y la disposición para cambiar
Modelo de autorregulación de la enfermedad	Leventhal (2003)	Considera la enfermedad como una construcción cognitiva del paciente
Modelo precede-procede	Green et al. (1970)	Aboga por realizar un diagnóstico educacional antes de la intervención terapéutica
Entrevista motivacional	Miller y Rollnick (1991)	Busca resolver ambivalencias y motivar a las personas para lograr cambios de comportamiento en salud

Nota: Elaboración propia, a partir de la información obtenida de Fernández Arrojo J, Casado Verdejo I. "Concientización facilitadora: alternativa al concepto tradicional de la motivación en el campo de la salud".

portamiento. Además, diversas investigaciones han explorado la aplicación de estos MIS en diferentes contextos de atención primaria en salud (en adelante APS) y PS.

Por ejemplo, Franco-Giraldo¹⁴ realizó una revisión narrativa para identificar modelos de promoción de la salud y su relación con los determinantes sociales de la salud (en adelante DSS). Su estudio reveló que se han desarrollado varios esquemas en salud pública, desde la carta de Ottawa hasta orientaciones contrahegemónicas relacionadas con la EpS. De igual forma, Loba y Betancurth⁴ exploraron la relación teórico-conceptual entre la EpS y la EP latinoamericana, destacando la importancia de abordar la EpS desde una perspectiva crítica y dialógica, considerando la influencia de las pedagogías críticas y la comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por su parte, Fonte y Cruzado¹⁵ realizaron una investigación aplicando el Modelo transteórico del cambio en supervivientes de cáncer de mama, encontrando que los estadios de cambio y la autoeficacia son variables, importantes para predecir la adherencia a diversas actividades, tales como el ejercicio físico. Del mismo modo, García-Puig y colaboradores¹⁶ desarrollaron un programa de salud

con una orientación ecológica y gamificación para adolescentes con diabetes, el cual demostró la eficacia del Modelo precede-procede en la intervención realizada en salud.

Del mismo modo, Gil-Girbau y su equipo⁵ investigaron los modelos teóricos de PS en la APS en España, evidenciando que las prácticas de prevención y promoción de la salud se basan en esquemas intrapersonales, resaltando la importancia de promover la participación ciudadana y la directriz comunitaria en los servicios de APS. Así mismo, Meinardi⁶ presentó un abordaje crítico de salud colectiva que considera los DSS y la interacción entre salud y poder, destacando la necesidad de un enfoque dialéctico para comprender la salud desde múltiples perspectivas.

Desde otra postura, Martínez Iglesias y colaboradores⁷ discutieron el papel de la comunicación y la EP en la PS, reiterando cómo la comunicación puede influir en el cambio de comportamiento y mejorar la salud de la comunidad. En otro ámbito, Ordóñez-Iriarte¹⁷ exploró la relación entre salud mental y salud ambiental, mostrando la importancia de comprender sus interrelaciones.

En conclusión, estos modelos y teorías brindan herramientas para abordar cambios en comporta-

mientos de salud, desde posturas individuales, interpersonales y comunitarias. Además, destaca la evolución hacia enfoques más integrales, considerando la importancia de los DSS, la participación colectiva y la autonomía. La influencia de la EP y la PC en nuevos MIS enfatiza en la importancia de la perspectiva dialógica y la concepción integral de la salud. Además, en el contexto actual, las intervenciones en PS buscan priorizar la participación ciudadana, la forma de abordar los derechos y el fortalecimiento social, para mejorar la salud colectiva, especialmente en poblaciones vulnerables.

PEDAGOGÍA CRÍTICA

La PC es una corriente educativa que busca promover la justicia social y el pensamiento crítico a través de la educación. Surge como respuesta a marcos educativos tradicionales que perpetúan relaciones de poder desiguales en la sociedad⁸. En América Latina, esta perspectiva pedagógica ha estado estrechamente vinculada a la EP y los movimientos sociales, adquiriendo así un carácter transformador y emancipador⁹. No solo busca generar conocimiento, sino que pretende desmontar y modificar las realidades existentes a través de una lectura crítica y prácticas colectivas⁹. En sintonía con la EP, promueve una praxis de acción y reflexión constante para desafiar órdenes opresores y forjar formas de vida y relaciones sociales.

Esta pedagogía emerge como respuesta a dinámicas sociales y culturales específicas, comprometiéndose con la transformación de la justicia arraigada en la sociedad. De esta manera, destaca por su concepción comprometido por el cambio y por su habilidad para interpretar la realidad actual y sus raíces históricas y culturales¹⁰. Se fundamenta en la idea de que el conocimiento se construye social e históricamente, impulsando una educación que valore la diversidad de sentires, saberes y culturas¹⁰.

La PC, como una pedagogía de transformación social, busca desafiar las desigualdades y opresiones arraigadas en nuestras realidades¹⁰. Por esto, propone un enfoque crítico y reflexivo para comprender la realidad en su complejidad, enfatizando en la acción política y la organización colectiva como herramientas cruciales para un cambio genuino¹⁰. En el centro de esta corriente pedagógica se encuentra la figura del influyente Paulo Freire, reconocido por

su crítica a la “educación bancaria” y su propuesta de un modelo educativo dialógico entre educadores y educandos⁸. La influencia de Freire ha dejado una marca significativa en el desarrollo de la EP en América Latina, buscando fortalecer a los sectores más desfavorecidos mediante procesos educativos participativos⁹.

De acuerdo Guelman y colaboradores⁹, la PC implica alejarse de las convenciones establecidas para tener la libertad de discernir sobre la realidad de manera más profunda. Zemelman, citado por Guelman y colaboradores⁹, la define como la generación de un conocimiento histórico con una racionalidad dialéctica que desafía la situación presente. En este sentido, esta concepción no se limita a la mera racionalidad científica, sino que pretende trascenderla, buscando ampliar la conciencia sobre la realidad propia, exponiendo las profundas influencias del pensamiento colonizado⁹.

Asimismo, un aspecto fundamental dentro de la PC es su carácter histórico-político¹⁸, el cual se nutre de las dimensiones políticas, sociales, culturales y económicas de la realidad concreta. No solo se propone tomar conciencia de estas dimensiones, sino también, de cuestionar las estructuras institucionales existentes, impulsando cambios frente a las transformaciones culturales¹⁸.

Además, la PC se ha enfocado en la educación y ética liberadoras, fundamentado en las ideas de Paulo Freire⁹. Esto implica una estrecha relación entre la teoría y la práctica, integrando procesos organizativos populares, la teología de la liberación y la investigación-acción participativa⁹. Por esto, esta postura ética y política busca la autonomía y la democracia, valorando las expresiones culturales y las relaciones pedagógicas participativas, reconociendo la relevancia de la historia y la cultura comunitaria.

En su esencia, la PC no se encierra en el ámbito escolar, sino que se compromete activamente con la educación comunitaria y la movilización política para transformar las estructuras de poder desiguales⁹. Considera la educación como una herramienta de cambio y resistencia ante la desigualdad y la subordinación.

Por otro lado, Noguera¹⁹ resalta el carácter político de la obra *Pedagogía del oprimido* de Freire, considerándola una ruptura con las tradiciones pe-

dagógicas modernas. Sin embargo, se plantea que esta orientación política ha debilitado su propuesta pedagógica, desplazando la acción educativa por el activismo político. Ante esto, Noguera¹⁹ propone una reinterpretación desde una perspectiva pedagógica, subrayando los vínculos de Freire con el pensamiento pedagógico occidental. Esta mirada implica situar la obra en una tradición en la que se comprende que la liberación solo es posible mediante la concientización, un proceso en el que se lleva al oprimido desde la “doxa” al “logos”. De esta manera, la PC busca humanizar tanto a los marginados como a aquellos que los someten, siendo un asunto profundamente antropológico¹⁹.

En términos metodológicos, Freire introdujo la “investigación temática” para la alfabetización y la post-alfabetización. Este método implica un proceso de búsqueda e interpretación comunitaria para identificar “palabras generadoras” y “temas generadores” que orientan al programa educativo liberador. Por ejemplo, la experiencia de Juárez¹⁸ destaca los talleres participativos sobre problemas de salud comunitarios, permitiendo la problematización y concientización mediante temas emergentes.

Además, Freire también plantea tres desafíos fundamentales que enfrenta la EP⁹. El primero consiste en superar la dicotomía entre teoría y práctica, integrando la enseñanza con la realidad. El segundo desafío es establecer relaciones dialógicas y un nuevo rol docente basado en el diálogo y la reflexión crítica. El tercero implica reflexionar críticamente sobre la propia práctica educativa. Así, se destaca la capacidad de la PC para capacitar individuos y colectivos como agente de cambio social.

Volviendo a Noguera, cabe agregar su posición en torno al problema de las tendencias críticas en la educación porque su concepción de poder está circunscrita a lo que Foucault denominó las hipótesis bélica y represiva del poder, por lo que la educación se concibe como una acción política que invisibiliza su carácter fundamentalmente antropológico²⁰. Siendo así, sostiene una pedagogía sin atributos, es decir, ni crítica ni post-crítica, que lleve a comprender el funcionamiento de la educación como proyecto de la modernidad²⁰.

Por último, se considera importante la contribución a la formación de educadores críticos en Co-

lombia, desde la Licenciatura en EP de la Universidad del Valle, consolidando apuestas pedagógicas e investigativas relevantes para la cultura política democrática, la transformación de conflictos y la promoción de paz⁹. Por tanto, en Colombia, la PC y la EP han permitido desarrollar alternativas educativas comprometidas con la transformación de relaciones de poder desiguales y la construcción de una sociedad más justa⁹. En este sentido, estas perspectivas pedagógicas han sido esenciales en el contexto del posacuerdo para fomentar la reconciliación y la construcción de una cultura de paz⁹.

PEDAGOGÍA CRÍTICA EN SALUD

Históricamente, la EpS ha sido dominada por un modelo pedagógico tradicional e instrumental que concibe la enseñanza como transmisión vertical desde expertos hacia comunidades, con el objetivo de modificar conductas individuales desde una mirada biomédica hegemónica. Sin embargo, se ha gestado un creciente cuestionamiento a este enfoque tecnocrático, incorporando la perspectiva renovadora de la pedagogía crítica en salud (en adelante PCS).

Siendo así, varios autores han sistematizado los aportes de la educación popular, proponiendo tres pilares: 1) Desarrollar miradas problematizadoras de realidades en salud y sus determinantes; 2) Habilitar diálogos plurales de saberes incorporando conocimientos ancestrales y vivencias de territorios populares; y 3) Orientar los procesos con intencionalidad transformadora hacia la construcción colectiva de “otras saludes” diversas, interculturales, comunitarias y descolonizadas²¹.

Estas propuestas apuntan a desmontar lógicas de poder que han afectado sectores menos favorecidos, empoderarlos como agentes de cambio en sus territorios y fomentar una conciencia crítica liberadora frente al modelo dominante^{21,22}. Lejos de una visión conductual, debe propiciar procesos colectivos, dialógicos y situados que partan de realidades, necesidades e intereses concretos de cada comunidad.

En este sentido, los postulados de la EP han sido retomados en salud para superar el enfoque biomédico hegemónico, generando procesos educativos horizontales, reflexivos y emancipadores que sitúen a las comunidades como protagonistas^{13,21,22}. Se plantea desnaturalizar las inequidades estructurales en

salud, develando sus raíces patriarcales, coloniales, capitalistas y racistas.

Por tanto, la PCS se fundamenta en la comprensión de la educación como un fenómeno complejo, moldeado por diversos factores sociales, económicos y políticos. Por ello, promueve una visión integral de la salud que va más allá de la simple ausencia de enfermedad, integrando una perspectiva socio-ecológica⁸. Asimismo, resalta la importancia de establecer relaciones pedagógicas horizontales y democráticas, donde todos los participantes sean sujetos activos en la construcción de conocimiento⁹.

El modelo de PCS de tres fases (escuchar/nombrar, dialogar/reflexionar y promover la acción social transformadora) ofrece una guía práctica para llevar estos principios al ámbito educativo en áreas de la salud¹⁰. Esto permite partir de las realidades y problemas cotidianos de los educandos, generando así aprendizajes socialmente relevantes que impacten en su bienestar. Además, a través del diálogo y la reflexión crítica, se busca desarrollar la conciencia y promover acciones colectivas de cambio social en salud¹⁰.

Para el caso latinoamericano, en países como Cuba, México, Brasil y Colombia, el análisis documental de Peñaranda et al, identificó la vigencia del modelo tradicional de EpS, centrado en transmitir información para cambiar comportamientos individuales, con poca fundamentación pedagógica, así como debilidad en el análisis pedagógico de la EpS y su relación con las concepciones de salud pública. Por lo que se cuestiona la supuesta contradicción entre la teoría crítica y la práctica tradicional en la EpS, sugiriendo que es más bien una incoherencia al utilizar términos de la educación crítica, pero mantiene propósitos conductuales. Por tanto, planteo que más que una tensión dicotómica entre dos modelos (tradicional y crítico), es un campo pedagógico plural y diverso en la EpS.

En el mismo sentido, cabe destacar la revisión sistemática de Menor et al.¹² que respalda la efectividad de intervenciones educativas participativas, al involucrar activamente a familias y comunidades durante un período prolongado, para lograr cambios profundos en estilos de vida y empoderar a las poblaciones en la gestión de su salud¹², evidenciando las limitaciones del modelo tradicional y la necesi-

dad de implementar enfoques pedagógicos críticos, situados y transformadores.

Junto con esto, se subraya la experiencia en Morelos (México) para prevenir picaduras de alacrán¹¹, a través de la educación popular, logrando involucrar activamente a mujeres participantes, al generar mejoras en conocimientos, prácticas preventivas y aspectos clave del empoderamiento como el desarrollo de conciencia crítica, sentido de pertenencia comunitaria y motivación para emprender acciones colectivas de transformación territorial.

De esta forma, la PCS latinoamericana debe nutrirse de la rica tradición intelectual de la región, la cual ha sido arraigada a procesos históricos y políticos concretos, aportando lecturas profundas de nuestra realidad. El pensamiento crítico implica un distanciamiento y una racionalidad dialéctica que problematiza el presente¹⁰, por lo que es importante reconocer el valor de pensadores latinoamericanos que, sin usar la etiqueta “críticos”, hicieron grandes aportes al pensamiento descolonizador¹⁰.

En consecuencia, PCS ofrece una mirada integral y transformadora al abordar los procesos educativos en este ámbito. De esta manera, al promover una comprensión profunda de la salud más allá de la mera ausencia de enfermedad, resalta la importancia de relaciones horizontales y participativas en la construcción de conocimiento. Así, al nutrirse de iniciativas que parten de las realidades cotidianas y propician la reflexión colectiva, la PCS emerge como un instrumento clave para empoderar a individuos y comunidades, generando no solo aprendizajes relevantes, sino también acciones concretas de cambio social y una transformación sustancial en el paradigma de salud.

CONCLUSIONES

La PCS se presenta actualmente como una alternativa indispensable en el abordaje de la educación para la salud. Su enfoque no solo considera la transmisión de información sobre salud, sino que va más allá, desafiando y reconfigurando los paradigmas arraigados en la concepción tradicional de la salud. Sus raíces en la intersección de factores sociales, culturales y políticos resaltan la complejidad inherente a la salud, reconociendo que las realidades individuales están intrínsecamente ligadas a contextos más amplios.

La fuerza de este enfoque radica en su capacidad para mejorar el desarrollo personal y grupal, ofreciendo una plataforma que transforme no solo los comportamientos individuales en salud, sino las estructuras sociales que moldean las inequidades en este aspecto. Por esto, su énfasis en la participación activa y en la construcción colectiva de conocimiento propicia un cambio sustancial en la manera en que se concibe y se practica la salud.

Sin embargo, su implementación se enfrenta a desafíos diversos. Desde la resistencia a desplazar modelos educativos convencionales hasta la necesidad de recursos y capacitación adecuados, el camino hacia la adopción plena de la PCS no está exento de obstáculos. Además, el éxito de su aplicación depende de su adaptación a contextos culturales específicos y del compromiso continuo con la actualización y adaptación de estrategias pedagógicas.

La comunidad académica, los profesionales de la salud y los responsables políticos deben reconocer y aprovechar el potencial transformador de la PCS. Su adopción representa no solo una mejora en la EpS sino también un paso crucial hacia la equidad en el acceso a la información y a la toma de decisiones sobre salud.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- ACNT: Autoría única.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno. 🔍

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Educación para la salud. Manual sobre educación sanitaria en atención primaria de salud. Ginebra: OMS; 1989.
2. Organización Mundial de la Salud. Fomento de la salud, información pública y educación para la salud. Informe del director General sobre la marcha de las actividades. OMS; 1991.
3. Fernández Arrojo J, Casado Verdejo I. Concientización facilitadora: alternativa al concepto tradicional de la motivación en el campo de la salud. *Index de Enfermería*. 2020;29(3):132-6.
4. Lobo Rodríguez NJ, Betancurth Loiza DP. La educación para la salud y su relación teórica-conceptual con la educación popular latinoamericana. *Boletín Semillero de Investigación en Familia*. 2022;4(1):5. DOI: <https://doi.org/10.22579/27448592.845>
5. Gil-Girbau M, Pons-Vigués M, Rubio-Valera M, Murrugarra G, Masluk B, Rodríguez-Martín B, et al. Modelos teóricos de promoción de la salud en la práctica habitual en atención primaria de salud. *Gaceta Sanitaria*. 2021;35(1):48-59. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.06.011>
6. Meinardi E. Educación en salud colectiva: un diálogo de saberes. *REB*. 2021;24(1):4-15. DOI: <https://doi.org/10.59524/2344-9225.v24.n1.31971>
7. Martínez Iglesias MI, Iglesias Montero G, Dávila Lorenzo M, Martínez Iglesias MI, Iglesias Montero G, Dávila Lorenzo M. Educación popular y comunicación para la promoción de salud. *Conrado*. 2020;16(77):87-92.
8. Matthews C. Critical pedagogy in health education. *Health Education Journal*. 2014;73(5):600-9. DOI: <https://doi.org/10.1177/0017896913510511>
9. Guelman A, Cabaluz F, Salazar M, Cappellacci I, Grupo de Trabajo de CLACSO "Educación Popular y Pedagogías Críticas", editores. Educación popular y pedagogías críticas en América Latina y el Caribe: corrientes emancipatorias para la educación pública del Siglo XXI. Primera edición. Buenos Aires: CLACSO; 2018. 255 p. (Colección Grupos de Trabajo).
10. Mejía M. Educaciones y pedagogías críticas desde el sur (Cartografías de la Educación Popular). Bolivia: Ministerio de Educación; 2011.
11. Santaolalla JY, Reyes ÁFB, López LML. Intervención educativa con elementos de Educación Popular en Salud para prevenir la picadura de alacrán. *Horizonte Sanitario*. 2022;22(1):151-61. DOI: <https://doi.org/10.19136/hs.a22n1.5217>
12. Menor Rodríguez M, Aguilar Cordero M, Mur Villar N, Santana Mur C. Efectividad de las intervenciones educativas para la atención de la salud. Revisión sistemática. *MediSur*. 2017;15(1):71-84. ISSN: 1727-897X.
13. Peñaranda Correa F, López Ríos JM, Molina Berrío DP. La educación para la salud en la salud pública: un análisis pedagógico. *hpsal*. 2017;22(1):123-33. DOI: <https://doi.org/10.17151/hpsal.2017.22.1.10>
14. Franco Giraldo Á. Modelos de promoción de la salud y determinantes sociales: una revisión narrativa. *Hacia Promoc Salud*. 2022;27(2):237-54. DOI: <https://doi.org/10.17151/hpsal.2022.27.2.17>
15. Fonte JD, Cruzado JA. El Modelo Transteórico y el Ejercicio en Supervivientes de Cáncer de Mama. *Clínica y Salud*. 2021;32(3):129-37. DOI: <https://dx.doi.org/10.5093/clysa2021a15>
16. García-Puig ME, Ruano-Casado L, Ballestar-Tarín ML. Programa de salud Agente +014: gamificación aplicada a la educación de adolescentes con diabetes según el modelo PRECEDE-PROCEDE y desde una perspectiva salutogénica. *Hacia Promoc Salud*. 2021;26(2):129-46. DOI: <https://doi.org/10.17151/hpsal.2021.26.2.10>

17. Ordóñez-Iriarte JM. Salud mental y salud ambiental. Una visión prospectiva. Informe SEPAS 2020. Gaceta Sanitaria. 2020;34:68-75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.05.007>
18. Juárez MP. Psicopedagogía comunitaria: una experiencia en salud desde la pedagogía freireana. Universidad de la República; Salud Comunitaria y Sociedad. 2020;7(7):38-58. ISSN: 1688-7972
19. Noguera Ramírez CE. La pedagogía del oprimido: una relectura pedagógica. Revista Espaço Pedagógico. 2021;27:612-27. DOI: <https://doi.org/10.5335/rep.v27i3.12366>
20. Noguera Ramírez CE. Ni crítica ni post-crítica: por una pedagogía sin atributos. Teor educ. 2020;32(2):37-50. DOI: <https://doi.org/10.14201/teri.22485>
21. Mengascini AS, Garelli F, Cordero S, Dumrauf A. Educación en Salud y Educación Popular: ideas para problematizar, dialogar y transformar. Freire. 2024;(30):125-45. ISSN: 0717-9065
22. Zea-Bustamante LE. La educación para la salud y la educación popular, una relación posible y necesaria. Rev Fac Nac Salud Pública. 2019;37(2). DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v37n2a07>

Venganza vicaria en la formación médica

Alberto Lifshitz^{a,*†}

Facultad de Medicina



Resumen

La formación de médicos, sobre todo en los cursos de especialización, ha caído en una espiral de maltrato que perpetúa conductas que han llegado a normalizarse y a justificarse. Es tiempo de reconocer que no es un camino adecuado porque atenta contra la dignidad y la autoestima de los futuros médicos, y de romper con la inercia que lo ha vuelto una costumbre

Vicarious revenge in medical formation

Abstract

The training of doctors, mainly in specialization courses, has fallen into a spiral of abuse that perpetuates behaviors that have come to be normalized and justified. It is time to recognize that this is not an appropriate path that threatens the dignity and self-esteem of future doctors, and that we must break the inertia that has made it a habit

Palabras clave: Maltrato; revancha; abuso; vicario; venganza.

Keywords: Mistreatment; revenge; abuse; vicarious; vengeance.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

^a Escuela de Medicina, Saint Luke, Cd. Mx., México.
ORCID ID:

[†] <https://orcid.org/0000-0002-7226-4350>

Recibido: 14-septiembre-2024. Aceptado: 22-octubre-2024.

* Correspondencia: Alberto Lifshitz.

Correo electrónico: alifshitzg@yahoo.com

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

*“No busco quién me la hizo,
sino quién me la pague”.*

DICHO POPULAR

La violencia vicaria (o violencia por sustitución) ha emergido en la conciencia colectiva de las sociedades contemporáneas, principalmente como una forma de violencia de género, especialmente cuando se infringe daño a los hijos como una forma de agresión a la madre. El violentador pretende afectar a su pareja a través de causar daño físico o psicológico a los hijos. Hace poco tiempo que se ha legislado al respecto, ya que no se solían reconocer y sancionar tales daños indirectos. En México se legisló recientemente y nació la llamada “Ley Vicaria” como una adición a la Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia¹. Se circunscribió a la violencia de género, pero lo cierto es que una violencia vicaria también ocurre en otras circunstancias.

El término “vicario” se refiere a la sustitución de una persona por otra. Lo más conocido son los vicarios de Cristo, que lo representan en la sociedad, o en general “los representantes de Dios”, pero en un sentido más amplio, se utiliza para designar a quienes sustituyen a otra persona en cualquier ámbito. Pretender afectar a un individuo dañando a otro es una agresión vicaria, que por lo menos afecta a dos víctimas. Las intenciones son las de dañar emocionalmente a la víctima principal, sin importar que se afecten inocentes (o gracias a ello), comúnmente como una forma de venganza. El dicho popular es “no busco quién me la hizo, sino quién me la pague”. Se suele definir como el daño emocional o psicológico infligido a una persona a través del sufrimiento de un ser querido.

El término procede del latín *vicarius, vicis*, que quiere decir “vez o turno”, que tiene las veces, poder y facultades de otra persona o la sustituye². Vicario es una persona que sustituye a otra en un lugar de poder, o la persona que ejerce las funciones de otra. Equivale a suplente o sustituto.

ALGUNOS PROCESOS VICARIOS

El castigo vicario ocurre cuando el que recibe la sanción es diferente del que cometió la falta; aunque pudiera tratarse de un error al identificar equivocada-

mente al infractor, el concepto aplica mejor cuando se sanciona al inocente para que sufra el culpable.

El trauma vicario es un fenómeno que se produce cuando una persona experimenta los efectos psicológicos y emocionales de un evento traumático que no ha vivido directamente, pero al que ha sido expuesta a través de otras personas. También se conoce como trauma secundario o fatiga por compasión. Este tipo de trauma afecta principalmente a personas que se dedican a atender a otras, como psicólogos, trabajadores sociales u otros cuidadores; es un desgaste emocional que se produce en las personas que ayudan a otras a lidiar con su dolor o sufrimiento. Se suele reconocer cuando alguien se involucra emocionalmente en exceso con el paciente, y cuando siente culpa, vergüenza o duda de sí mismo, o bien sigue preocupado por el paciente fuera del contexto laboral.

El sufrimiento vicario es el que padece una persona por el sufrimiento de otros. Puede estar vinculado a la empatía³, pero si alcanza un nivel patológico se identifica con la ansiedad social⁴.

Se ha llamado aprendizaje vicario a aquel que se da por imitación, lo que en la profesión médica es muy común⁵. También se le llama observacional, social, modelado o cognitivo social, y se define como el aprendizaje basado en una situación social en la que, al menos, participan dos personas: el modelo, que realiza una conducta determinada; y el sujeto, que realiza la observación de dicha conducta a partir de la cual se origina el aprendizaje. El modelaje es una de las funciones de los docentes y profesionales, que inspira a los alumnos a intentar llegar a ser como ellos. Los modelajes negativos (no querer llegar a ser como ellos) también son valiosos, siempre y cuando el alumno los reconozca como tales.

La venganza vicaria no es una condición excepcional en la que un agraviado se desquita con un sustituto de quien lo agravió, lo que parece bastante común en los procesos educativos en medicina. El *bulling* es, en muchos casos, una venganza vicaria que aplican quienes han sido “buleados”, a los individuos sensibles o débiles que están a la mano. En el medio académico no médico, también suele ocurrir que el docente le dice al estudiante: “yo sufrí para alcanzar el grado, así que tú también tienes que sufrir”, sin descartar que pueda ser una estrategia para

desalentar la competencia. Si no es una venganza, sí puede ser una revancha.

El llamado “trastorno facticio por poder o por poderes”, también conocido como trastorno facticio by proxy (del prójimo), síndrome de Munchausen por poder, o trastorno facticio inflingido a otro⁶, es un grave trastorno psiquiátrico en el que una persona, aparentemente sin alguna razón válida ni ganancia secundaria, produce o aparenta producir una enfermedad en otra persona que suele estar a su cuidado; lo más frecuente es que una madre enferme a su hijo pequeño y que, incluso, este muera. Aquí se incluyó entre los síndromes vicarios porque la verdadera enfermedad se encuentra en la persona que infringe el daño, aunque es un sustituto quien lo sufre.

SÍNDROMES VICARIOS EN LA FORMACIÓN DE LOS MÉDICOS

Las tradiciones tienen, sin duda, un importante papel en la preservación de valores culturales, pero conviene someterlas periódicamente a reflexión y cuestionamiento. El maltrato escolar, por ejemplo, data de hace mucho; por fortuna, se vislumbran cambios que han tenido ya impactos saludables en muchos ámbitos, pero la formación de los médicos está aún en esa transición, sobre todo en algunas unidades de atención médica que suelen administrarse bajo un modelo castrense que exige una jerarquización, lo que resulta funcional para los propósitos de la atención, pero que es totalmente inconveniente para una comunidad académica. Suele funcionar bajo conceptos conductistas con base en premios y castigos, que adquieren prioridad por sobre los aprendizajes, de modo que los estudiantes se enfocan hacia alcanzar los premios y evitar los castigos, aunque para ello sea necesario tener que aprender. Esta manera de proceder se justifica bajo la premisa de que es esta la motivación para aprender y que fue de esa manera que aprendieron las generaciones previas, lo cual la ubica en el terreno vicario. Otro supuesto que se maneja es el de que una personalidad sólida, fuerte, como la que se exige para ser médico, solo se forma al enfrentar y superar adversidades, de modo que consideran que se justifica la imposición de obstáculos, agravios, desafíos, mofas y

privaciones. Pero algo que parece preponderante es, en efecto, una auténtica venganza vicaria: dado que quienes conducen la enseñanza clínica en los hospitales con modelo castrense fueron educados de esa manera, sin descartar que algunos lo hagan de buena fe, buscan desquitar los agravios que sufrieron en su propia formación, pero no aplicando sus venganzas en quien los agravió, pues ya no está a su alcance, sino en un sustituto, equivalente, representante o asequible, es decir, en un vicario. Para tener acceso a los estudios para la especialización asociados a las residencias médicas, además de los requisitos del examen de selección y de satisfacer las exigencias del hospital al que aspiran, deben aceptar que se van a someter a malos tratos, la falta de descanso, horarios excesivos, renunciar a atender necesidades sociales propias de su edad, y hasta abdicar de su dignidad. El que vivan el proceso de esta manera y logren superar todos estos inconvenientes y dificultades, propicia que el modelo se perpetúe y sirva de guía cuando ellos alcancen una posición docente.

En suma, la transferencia hacia terceros de los deseos de venganza o desquite por agravios recibidos pareciera compensar las frustraciones que en su momento se sufrieron, pero el fin de la espiral solo llegará cuando se asuma, como experiencia individual, el ultraje y la humillación, y se esté dispuesto a interrumpir la cadena. 🔍

REFERENCIAS

1. Grupo Parlamentario MORENA, LXVI Legislatura. En vigor, reforma que combate violencia vicaria; un paso más en favor de las mujeres: José Narro [Internet]. Boletín de prensa; 2024 enero 22 [citado 2024 dic 13]. Disponible en: <https://tinyurl.com/2yx6svoz>
2. Real Academia Española. Vicario, ria. Diccionario de la lengua española, 23.ª ed. [versión 23.8 en línea] [Internet]. Disponible en: <https://dle.rae.es/vicario>
3. Decety J. Empathy in Medicine: What it Is, and How Much We Really Need It. *Am J Med.* 2020;133(5):561-6.
4. American Psychiatric Association. Guía de consulta. Criterios diagnósticos DSM-5. Arlington (VA): American Psychiatric Association; p. 132.
5. Sánchez RM. Aprendizaje vicario o aprendizaje observacional de Bandura [Internet]. *Mente y Ciencia.* 2022 mayo 13. Disponible en: <https://tinyurl.com/29gqa2ol>
6. American Psychiatric Association. Guía de consulta. Criterios diagnósticos DSM-5. Arlington (VA): American Psychiatric Association; p. 185.

Facultad de Medicina



Cartas

Letters



La alta prevalencia de trastornos mentales en alumnos de medicina merece más atención

The high prevalence of mental disorders in medical students deserves more attention

SR. EDITOR:

Uno de cada siete jóvenes entre 10 y 19 años padece algún tipo de trastorno mental, y el suicidio es la tercera causa de muerte entre los 15 y 29 años¹. En México, las Facultades de Medicina continuamos recibiendo una alta cantidad de estudiantes con trastornos mentales^{2,3}, muchos de los cuales aprobaron un proceso de selección en el que, entre otros aspectos, se evaluó su salud mental.

Además de los muy frecuentes diagnósticos de depresión, trastornos de ansiedad y déficit de atención e hiperactividad en estas edades (17-20 años), que he realizado a mis estudiantes en el segundo año de la carrera de medicina, recuerdo haber diagnosticado a un alumno con esquizofrenia, tres con trastorno límite de la personalidad en los que llamaban la atención las emociones turbulentas e inestables y los comportamientos impulsivos, y dos alumnos que me comentaron que habían realizado intentos de suicidio, durante un programa de tutorías en el que los incluí, luego de haberles diagnosticado depresión moderada a severa. En todos los casos, sus compañeros de clase identificaron que, durante su primer año de la carrera, estos alumnos tuvieron comportamientos similares, y resulta preocupante que ni los compañeros, ni los profesores les brindaron apoyo a pesar de padecer sintomatología muy evidente.

¿Qué pasa cuando estudiantes con problemas similares se enfrentan a largas jornadas de estudio y de trabajo en escenarios clínicos, los cuales dejan poco tiempo para el autocuidado y una alimentación saludable? Consideremos que muchos de ellos pueden tener problemas importantes de comunicación con sus pares y con los profesores, lo que, sumado al aislamiento, la sensación de incompreensión por parte de los demás y los sentimientos de minusvalía o inferioridad, suele aumentar los niveles de ansiedad⁴.

Algunos de los problemas que merecen ser atendidos son entre otros:

- Un proceso de selección de estudiantes para la carrera de medicina que no brinda suficiente interés a la detección de jóvenes con trastornos de la salud mental.
- La pobre empatía de compañeros de clase y profesores hacia estos alumnos.
- Los deficientes o inexistentes programas para la detección y seguimiento de alumnos con trastornos mentales en la escuela de medicina.
- El desconocimiento de los docentes sobre medidas para brindar apoyo emocional y reorganizar las rutinas escolares para favorecer la adaptación de estos jóvenes.
- La pobre o nula capacitación de los estudiantes para reconocer y atender problemas de salud mental.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

DECLARACIÓN DE IA Y TECNOLOGÍAS ASISTIDAS POR IA

Ninguna.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

No se requiere aval de comité de ética, es una investigación de corte narrativo experiencial. 🔍

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. La salud mental de los adolescentes [Internet]. Ginebra: OMS; 2024 [actualizado el 10 de octubre de 2024; citado el 2 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>
2. Aguilar Sandoval LR, Gómez Landeros O, Granados Cosme JA, Alonso Altamirano A, Bárcenas Torres MF. Prevalencia de daños en la salud mental en estudiantes de primer ingreso a la carrera de medicina en una universidad de la ciudad de México. *DIVULGARE Bol Cient Esc Super Actopan*. 2023;10(19):20-4. Disponible en: <https://doi.org/10.29057/esa.v10i19.9913>
3. Arzate SNA. Diagnóstico de la salud mental de los estudiantes de la licenciatura de médico cirujano en la Unidad Académica Profesional Chimalhuacán de la Universidad Autónoma del Estado de México. *Rev Electr Psic Izt*. 2020;23(1):230-48.
4. Quek TT, Tam WW, Tran BX, Zhang M, Zhang Z, Ho CS, et al. The global prevalence of anxiety among medical students: A meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(15):2735.

Alain Raimundo Rodríguez-Orozco^{a,†}

^aFacultad de Ciencias Médicas y Biológicas Dr. Ignacio Chávez, Morelia, Michoacán, México.

ORCID ID:

[†]<https://orcid.org/0000-0002-1401-6535>

Recibido: 12-noviembre-2024. Aceptado: 16-diciembre-2024.

Correspondencia: Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas Dr. Ignacio Chávez. Av. Dr. Rafael Carrillo S/N, Esq. Dr. Salvador González Herrejón. Bosque Cuauhtémoc, 58020. Morelia. Michoacán.

Correo electrónico: alain.rodriguez@umich.mx.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

<https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2025.53.24678>

Oportunidades de la inteligencia artificial en los posgrados de medicina deportiva y áreas afines

Opportunities for artificial intelligence in postgraduate courses in sports medicine and related areas

ESTIMADO EDITOR:

Cada día se emplea con mayor frecuencia la inteligencia artificial (IA) en la educación médica para los procesos de aprendizaje, mediante experiencias personalizadas y optimización de resultados. Por ello, la IA presenta un gran potencial para que los profesionales de la salud desarrollen diversas habilidades y conocimientos en relación con los resultados de los pacientes valorados¹.

Ahora bien, un campo de la medicina de amplia relevancia para los practicantes del acondicionamiento físico y el fitness corresponde a la medicina deportiva. En este caso, se ha mencionado que actualmente existen diversos algoritmos, dispositivos e iniciativas basados en IA que facilitan la predicción de lesiones, la asistencia en la valoración funcional, la optimización de los planes de intervención, el seguimiento del proceso y el retorno físico-deportivo. Sin embargo, los avances en este campo de conocimiento y la implementación de la IA aún son limitados².

A partir de lo anterior, los profesionales en ciencias de la salud y el deporte se enfrentan a una necesidad emergente de *actualizarse* y *capacitarse* para estar a la par con los avances tecnológicos del siglo XXI y su aplicabilidad en el campo deportivo y biomédico. No obstante, según Pareek y colaboradores, existe una barrera importante para la implementación de la IA en la medicina deportiva, que es la falta de familiarización de los médicos con los métodos y conceptos asociados al aprendizaje automático³.

Por otro lado, siendo las universidades aquellas que responden a las necesidades del entorno, y reconociendo la creciente importancia de la IA en la sociedad, es indudable que debe existir una actualización prioritaria de los programas de posgrado en medicina deportiva y áreas afines (biomecánica, fisiología, bioquímica, entre otros), para poder que

los profesionales egresados de dichos programas puedan dar una respuesta óptima, con el fin de garantizar una relación directa entre los avances tecnológicos basados en IA y el diseño curricular del programa universitario, con respecto al impacto económico, social e investigativo que traería consigo.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- BJBV: Concepción, redacción, edición y revisión final del documento.
- CEGY: Redacción, edición y revisión final del documento.
- AVN: Edición y revisión final de documento.

AGRADECIMIENTOS

Ninguno.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno. 🔍

REFERENCIAS

1. Nagi F, Salih R, Alzubaidi M, Shah H, Alam T, Shah Z, et al. Applications of artificial Intelligence (AI) in medical education: A scoping review. En: *Studies in Health Technology and Informatics*. IOS Press; 2023.
2. Desai V. The Future of Artificial Intelligence in Sports Medicine and Return to Play. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2024;28(2):203-212. doi:10.1055/s-0043-1778019
3. Pareek A, Ro DH, Karlsson J, Martin RK. Machine learning/artificial intelligence in sports medicine: state of the art and future directions. *J ISAKOS*. 2024;9(4):635-644. doi:10.1016/j.jisako.2024.01.013

Brian Johan Bustos-Viviescas^{a,†,*}, Carlos Enrique García Yerena^{b,§}, Amalia Villamizar Navarro^{c,¶}

^aCentro de Comercio y Servicios, SENA Regional Risaralda, Pereira, Colombia.

^bUniversidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

^cUniversidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.

ORCID ID:

[†]<https://orcid.org/0000-0002-4720-9018>

[§]<https://orcid.org/0000-0002-9973-552X>

[¶]<https://orcid.org/0000-0002-5363-1776>

Recibido: 3-noviembre-2024. Aceptado: 16-diciembre-2024.

* Autor para correspondencia: Carlos Enrique García Yerena.

Correo electrónico: cgarciaey@unimagdalena.edu.co

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

<https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2025.53.24682>

Instrucciones para autores

La revista de *Investigación en Educación Médica* es una publicación periódica mexicana, con arbitraje por pares, que pretende ser el vehículo de difusión principal en México y Latinoamérica del área de la educación en ciencias de la salud a través de reportes de investigación original de calidad, así como artículos de revisión y perspectivas sobre el tema.

Esta revista es de **acceso abierto**; todos los artículos están disponibles de forma inmediata y permanente para facilitar su lectura y su descarga. La reutilización permitida se define según la siguiente licencia de uso Creative Commons:

Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas (CC BY-NC-ND): con fines no comerciales, permite a otros distribuir y copiar el artículo e incluirlo en una obra colectiva (como una antología), siempre que se indique la autoría y que no se altere ni modifique el artículo.

El objetivo de la revista es la difusión de las investigaciones, estudios teóricos y empíricos, así como discusiones y controversias que se están llevando a cabo en el campo de la educación médica, y en general en el campo de las ciencias de la salud. Lo anterior para elevar el nivel académico, científico y técnico del personal docente e investigador en educación médica y ciencias de la salud de las instituciones educativas y sanitarias de nuestro país y Latinoamérica.

Los artículos publicados tratarán sobre aspectos prácticos, problemáticas y cuestiones teóricas de la educación en el área de las ciencias de la salud. Así mismo, la revista incluirá análisis y opiniones de expertos de reconocido prestigio nacional e internacional sobre educación médica. Abarcará todos los niveles de la educación médica: el pregrado, el posgrado, y el desarrollo profesional continuo, con el fin de analizar experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica.

- **Dirigida a:** Instituciones, académicos, investigadores, docentes, profesionales, técnicos y estudiantes en el campo de la medicina y ciencias de la salud, que estén interesados en los aspectos teóricos y prácticos de la educación en ciencias de la salud.
- **Misión:** Publicar desde una perspectiva científica artículos originales, arbitrados por un comité de pares sobre el área de educación médica y en ciencias de la salud. Los trabajos publicados se caracterizarán por su solidez teórica y metodológica, su actualidad y relevancia práctica acerca de aquellos factores o elementos que inciden en la formación de recursos humanos en el campo de las ciencias médicas y de la salud.
- **Visión:** Ser el referente internacional de publicaciones en educación médicas de los países hispanoparlantes, con altos estándares de calidad y rigor metodológico.

CATEGORÍAS DE MANUSCRITOS

Investigación en Educación Médica publica artículos de investigación original, de revisión, de metodología de investigación en educación médica, editoriales, ensayos críticos y cartas al editor. Las guías específicas para cada categoría se describen a continuación:

- **Artículos de investigación original:** Es un trabajo de investigación que no ha sido previamente publicado. Reporta de manera clara y precisa los resultados de una investigación cuyo propósito es aportar información que contribuya al desarrollo del campo de la educación médica o de ciencias de la salud.

El contexto del trabajo (hallazgos de la literatura existente) y la elección de métodos deben ser claros en el texto. Se aceptan por igual enfoques cuantitativos, cualitativos o mixtos. Todos los manuscritos deben dejar claro cómo los hallazgos avanzan la comprensión del tema estudiado. Los trabajos de control de calidad o experiencias puramente descriptivas que son predominantemente de interés local y de poca relevancia más allá de la institución de origen no satisfacen este criterio.

- **Artículos de revisión:** Es un manuscrito que tiene por propósito avanzar en la comprensión de un tema en particular, más allá de un mero resumen de la literatura relevante. Las revisiones narrativas o tradicionales **son exclusivamente por invitación expresa del Editor**, no obstante, si tiene alguna propuesta sobre un tema o autor, hágalo saber al Editor y, eventualmente podría considerar su inclusión.
- **Artículos de metodología de investigación en educación médica:** Estos artículos tratan sobre diversos temas de índole metodológica y analítica, relativos al proceso de investigación en educación en ciencias de la salud. Los artículos de metodología **son exclusivamente por invitación expresa del Editor**, no obstante, si tiene alguna propuesta sobre un tema o autor, hágalo saber al Editor y, eventualmente podría considerar su inclusión.
- **Cartas al editor:** Hasta 400 palabras, no más de tres referencias y de acuerdo con el formato Vancouver (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>).

PREPARACIÓN DE LOS MANUSCRITOS

Artículo original

1. La **extensión** máxima es de 3,000 palabras, excepcionalmente los artículos más extensos podrán considerarse. Dicho conteo excluye resumen, referencias, cuadros, tablas o anexos.
2. En el apartado correspondiente a la primera página, anote la siguiente información:
 - Título principal del manuscrito en español e inglés de **hasta 15 palabras**.
 - Título corto en español e inglés de hasta 10 palabras. Este se usa como encabezado de página.
 - Nombre completo de cada autor.
 - Filiación institucional(es) de cada autor, así como sus grados académicos y puesto desempeñado en la institución de procedencia.
 - Información de contacto del autor responsable del manuscrito (correo electrónico, dirección completa y teléfono).
 - Autoría: describa la contribución de cada uno de los autores al trabajo de investigación. Anote el nombre de los autores **únicamente** por sus iniciales, a fin de conservar el anonimato del manuscrito.
 - Agradecimientos. Para aquellos colaboradores que no cumplan los requisitos para ser coautores del trabajo.
 - Presentaciones previas: Reportar presentaciones previas del manuscrito en una forma diferente, por ejemplo, en una conferencia o congreso. Indicar "Ninguno" cuando corresponda.
 - Financiamiento: Declare lo pertinente.
 - Conflicto de interés: Declare lo pertinente.
3. Las siguientes páginas constituirán el manuscrito anónimo. Incluya el **Resumen en español e inglés**, escrito en tiempo pasado, tercera persona, y sin exceder 300 palabras.

Debe reflejar completamente el contenido del manuscrito. Para informes de investigación y revisiones sistemáticas los resúmenes deberán ser estructurados en cinco apartados: Introducción, Objetivo, Método, Resultados (expresados de manera cuantitativa de ser posible) y Conclusiones. Al final incluir hasta cinco palabras clave **en español e inglés**, de preferencia términos MeSH (*Medical Subject Headings*).

4. En la sección correspondiente al **texto principal o manuscrito anónimo en extenso**, las secciones del texto **deben estar claramente marcadas** con encabezados. Las secciones de los trabajos de investigación son: **Introducción, Método, Resultados, Discusión, Conclusiones y Referencias**. Excepcionalmente puede haber variaciones a criterio de los autores dependiendo del tipo de trabajo y su diseño. Para el contenido de cada sección del manuscrito se sugiere al autor revisar las recomendaciones de los Requisitos de Uniformidad para Manuscritos Enviados a Revistas Biomédicas del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas <http://www.icmje.org>

Si como parte del diseño de su estudio utilizó un instrumento (examen, cuestionario, encuesta u otro), por favor inclúyalo en su envío, ya que facilitará la evaluación e interpretación de los datos. Si su deseo no es divulgar el instrumento, declárelo, pero inclúyalo para facilitar el proceso de arbitraje, o al menos indique algunas preguntas como ejemplo.

El análisis estadístico utilizado debe explicarse en el contexto del diseño del estudio, y cuando se trate de métodos particularmente complejos o poco utilizados se recomienda una explicación detallada, de preferencia como un apéndice.

Es imprescindible que **al final de la sección de Método** se incluya un pequeño apartado titulado "**Consideraciones Éticas**", en él deberán explicitar lo concerniente al Consentimiento Informado e indicar si se siguió algún protocolo ético en la institución donde se llevó a cabo el estudio, además si todos los participantes tuvieron conocimiento de la finalidad de la investigación y si su participación fue voluntaria.

Es necesario incluir en la Discusión las **limitaciones del estudio**, sus fortalezas y áreas de oportunidad de mejora.

5. Todas las **figuras** deben estar separadas del manuscrito anónimo, pero agrupadas en un archivo común, con figuras individuales separadas por saltos de página y todas deben ser citadas en el texto. El título se coloca en la parte superior, y la explicación y simbología en la inferior.

La suma de figuras y tablas o cuadros debe ser de **cinco como máximo**. Tablas y cuadros también deberán incluirse en un archivo, no en el manuscrito anónimo. **Todas en formato word y con capacidad editable.**

De preferencia utilice tablas y figuras cuando la información no pueda colocarse o resumirse de manera clara en el manuscrito, o cuando esta información sea elemento central en el manuscrito.

Todas las fotografías, gráficas, esquemas y diagramas deben referirse como **Figuras**, y numerarse consecutivamente en el texto con números arábigos (p.ej. Figura 1).

Las tablas y cuadros se deben crear en formato *Word* (utilizando la función de tabla), y se deben escribir a renglón cerrado (un espacio). El título de cada tabla debe ser comprensible independientemente del manuscrito. Por lo general, debe incluirse el tipo de datos, número y tipo de los sujetos, lugar y año del estudio. Los títulos deben ser colocados arriba de la tabla, no en una celda de datos. Las columnas deben estar claramente etiquetadas, incluyendo la unidad de medida.

Utilizar las notas al pie de la tabla cuando: se requiera información para hacer comprensible la tabla; que no se ajuste fácilmente al título de la tabla o a las celdas de datos. Coloque las notas al pie en la parte inferior de la tabla, no en una celda de datos. Los símbolos a utilizar en las tablas son *†‡§¶

De preferencia utilice escala de grises ya que en la revista impresa **no** se utilizan colores. Las figuras o imágenes deben producirse tan cercano como sea posible al tamaño final en el que se desea que se visualicen. Los archivos deben ser 300 dpi o mayor, en JPEG, GIF, TIFF, EPS, PNG en el mejor interés del autor de proveer el formato óptimo de calidad de las figuras. Recomendamos a los autores utilizar las guías para preparación de figuras de la revista *BMC Medical Education*, disponibles en: <http://www.biomedcentral.com/info/ifora/figures>

6. En cuanto a las **Referencias**, los autores son responsables de la exactitud e integridad de las mismas. El estilo será acorde a las normas de Vancouver. Se sugiere consultar <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>. La lista de referencias debe ser a 1.5 líneas y colocarse al final del manuscrito. La numeración de las referencias bibliográficas debe ser acorde con el orden al que se hace referencia en el manuscrito (no por orden alfabético) con el número en superíndice y **sin paréntesis**. Cualquier fuente inédita y comunicaciones personales no deben incluirse como referencias sino que deben anotarse en el texto del manuscrito entre paréntesis, al final de la oración que apoyan.
7. Todos los trabajos que involucren investigación en **seres humanos** deben seguir los principios anotados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/index.html> y los autores deben confirmar, cuando sea necesario, que se obtuvo consentimiento informado. Los autores deben buscar la aprobación del organismo apropiado de su institución, como pueden ser Comités de Investigación o de Ética, para trabajos de investigación en educación. Debe procurarse que no haya daño potencial a los educandos o docentes que participen en el trabajo y garantizarse el anonimato de los participantes.
8. Una vez enviado su manuscrito a nuestro correo electrónico, recibirá un mensaje de confirmación, solo entonces habrá concluido el envío del manuscrito. Se mantendrá informado al autor de correspondencia del proceso y de la decisión final a través de la dirección electrónica elegida. Mantenga una **copia de la versión final** del manuscrito para referencia durante el seguimiento del proceso de revisión.
9. En el texto principal **anónimo** que se utilizará para el proceso de revisión por pares, los autores no deben incluir información alguna que los identifique a ellos o a su institución (en título, resumen, método, instrumentos, etc.). Esto incluye el asegurarse que el nombre del archivo o encabezados o pies de página no tengan los nombres o iniciales de los autores.
10. El manuscrito debe estar a 1.5 líneas, con justificación a la izquierda, fuente Arial de 12 puntos, con márgenes de por lo menos 2.5 cm en tamaño carta. **Todas las páginas deben estar numeradas**. Evite el uso de gerundios así como de abreviaturas no convencionales, si son necesarias descríbalas al usarlas por primera vez. Las unidades científicas deben expresarse en el Sistema Internacional de Unidades. Antes de enviar el manuscrito por favor elimine los campos de programas de cómputo para automatizar referencias en inactivo el "control de cambios" del procesador de palabras.

Artículo de revisión

Las características del manuscrito deben apagarse a lo siguiente:

1. Contar con menos de 4,000 palabras.
2. El manuscrito contendrá una portada como primera página con la siguiente información:

- Título del manuscrito en inglés y español de hasta 15 palabras.
- Título corto en español e inglés de no más de 45 caracteres, para uso como encabezado de la página.
- Nombre completo de cada autor.
- Filiación institucional(es) de cada autor.
- Información de contacto del autor responsable del manuscrito (correo electrónico, dirección completa, y teléfono).

En la siguiente página incluir el Resumen en español e inglés, escrito en tiempo pasado, tercera persona y sin exceder 300 palabras. Deberá reflejar completamente el contenido del manuscrito. Al final incluir hasta cinco palabras clave en español e inglés, de preferencia con términos MeSH (*Medical Subject Headings*).

3. El texto principal del manuscrito debe iniciar en una página separada y las secciones decididas por el autor deben estar claramente marcadas con encabezados.
4. Todas las tablas y figuras deben estar separadas del archivo de texto, pero agrupadas en un archivo común, con tablas o figuras individuales separadas por saltos de página y deben ser citadas en el texto. **La suma de tablas, figuras y cuadros no debe ser mayor a cuatro.** De preferencia utilice tablas y figuras cuando la información no pueda colocarse o resumirse de manera clara en el manuscrito o cuando esa información sea elemento central del manuscrito.

Todas las fotografías, gráficas, esquemas y diagramas deben referirse como Figuras, y numerarse consecutivamente en el texto con números arábigos (p. ej. Figura 2).

Las tablas y cuadros se deben crear en formato *Word* (utilizando la función de tabla), y se deben escribir a renglón cerrado (un espacio). El título de cada tabla debe ser comprensible independientemente del manuscrito. Por lo general, debe incluirse el tipo de datos, número y tipo de los sujetos, lugar y año del estudio. Los títulos deben ser colocados arriba de la tabla, no en una celda de datos. Las columnas deben estar claramente etiquetadas, incluyendo la unidad de medida.

De preferencia utilice escala de grises ya que en la revista impresa **no** se utilizan colores. Las figuras deben producirse tan cercano como sea posible al tamaño final en el que se desea que se visualicen. Los archivos deben ser 300 dpi o mayor en JPEG, GIF, TIFF, EPS, PNG con el interés de proveer la mejor calidad posible. Recomendamos utilizar las guías para preparación de figuras de la revista BMC Medical Education, disponibles en: <http://www.biomedcentral.com/info/ifora/figures>

5. En cuanto a las Referencias, los autores son responsables de la exactitud e integridad de las mismas. El estilo será acorde a las normas de Vancouver. Se sugiere consultar <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>. La lista de referencias debe ser a 1.5 líneas y colocarse al final de manuscrito. La numeración de las referencias bibliográficas debe ser acorde con el orden al que se hace referencia en el manuscrito (no por orden alfabético) con el número de superíndice. Cualquier fuente inédita y comunicaciones personales no deben incluirse como referencia, sino que deben anotarse en el

texto del manuscrito entre paréntesis, al final de la oración que apoyan.

6. Las revisiones sistemáticas seguirán el proceso editorial de un Artículo Original.

En relación con las características del formato consulte los puntos 7, 8, 9 y 10 de la sección de artículos originales.

Artículo de Metodología de Investigación en Educación Médica

Las características del manuscrito deben apegarse a lo siguiente:

1. Contar con menos de 3,000 palabras.
2. El manuscrito contendrá una portada como primera página, con la siguiente información:

- Título del manuscrito en español e inglés de hasta 15 palabras.
- Título corto en español e inglés de hasta 45 caracteres para uso como encabezado de página.
- Nombre completo de cada autor.
- Filiación institucional(es) de cada autor.
- Información de contacto del autor responsable del manuscrito (correo electrónico, dirección completa, y teléfono).

3. En la siguiente página incluir el Resumen que debe ser escrito en tiempo pasado, tercera persona, y sin extender 300 palabras. Debe reflejar completamente el contenido del manuscrito. Al final incluir hasta cinco palabras clave en español e inglés, de preferencia términos MeSH (*Medical Subject Headings*).
4. El texto principal del manuscrito debe iniciar en una página separada, y las secciones decididas por el autor deben estar marcadas claramente con encabezados.
5. Todas las tablas y figuras deben estar separadas del archivo de texto, pero agrupadas en un archivo común, con tablas o figuras individuales separadas por saltos de página y deben ser citadas en el texto. La suma de tablas y figuras **no debe ser mayor a cuatro.** De preferencia utilice tablas y figuras cuando la información no pueda colocarse o resumirse de manera clara en el manuscrito o cuando esa información sea elemento central del manuscrito.

Todas las fotografías, gráficas, esquemas y diagramas deben referirse como Figuras, y numerarse consecutivamente en el texto con números arábigos (p. ej. Figura2).

Las tablas y cuadros se deben crear en formato *Word* (utilizando la función de tabla), y se deben escribir a renglón cerrado (un espacio). El título de cada tabla debe ser comprensible independientemente del manuscrito. Por lo general, debe incluirse el tipo de datos, número y tipo de los sujetos, lugar y año del estudio. Los títulos deben ser colocados arriba de la tabla, no en una celda de datos. Las columnas deben estar claramente etiquetadas, incluyendo la unidad de medida.

De preferencia utilice escala de grises ya que en la revista impresa **no** se utilizan colores. Las figuras deben producirse tan cercano como sea posible al tamaño final en el que se desea que se visualicen. Los archivos deben ser 300 dpi o mayor en JPEG, GIF, TIFF, EPS, PNG con el interés de proveer la mejor calidad posible. Recomendamos utilizar las guías para preparación de figuras de la revista BMC Medical Education, disponibles en: <http://www.biomedcentral.com/info/ifora/figures>

6. En cuanto a las Referencias, los autores son responsables de la exactitud e integridad de las mismas. El estilo será acorde a las normas de Vancouver. Se sugiere consultar <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>. La lista de referencias debe ser a 1.5 líneas y colocarse al final de manuscrito. La numeración de las referencias bibliográficas debe ser acorde con el orden al que se hace referencia en el manuscrito (no por orden alfabético) con el número de superíndice. Cualquier fuente inédita y comunicaciones personales no deben incluirse como referencia, sino que deben anotarse en el texto del manuscrito entre paréntesis, al final de la oración que apoyan.
7. Los artículos de Metodología de Investigación en Educación Médica seguirán el proceso editorial de un Artículo Original.
8. En relación con las características del formato consulte los puntos 7, 8, 9 y 10 de la sección de artículos originales.

ENVÍO DE MANUSCRITOS

- La revista *Investigación en Educación Médica* seguirá las recomendaciones y códigos de conducta del *Committee on Publication Ethics (COPE)* (<http://publicationethics.org/>). Los autores deben familiarizarse con los diversos aspectos éticos de la publicación de artículos en revistas médicas, incluyendo publicación duplicada y "publicación en rebanadas de salami", en virtud de que estas estrategias no serán aceptadas en la revista.
- Los autores envían sus manuscritos en el entendido de que el trabajo no ha sido publicado previamente en forma impresa o electrónica y que no se encuentra bajo consideración para publicación en cualquier medio. Se utilizará un sistema electrónico para detección de plagio, al enviar el manuscrito los autores aceptan que su trabajo pudiera ser sujeto de escrutinio para detectar plagio de obras previamente publicadas. Los manuscritos que no estén en el formato adecuado serán regresados a los autores para corrección y reenvío antes de ser considerados para el proceso de arbitraje.
- **Para postular un manuscrito, debe enviarse un correo electrónico a nuestra oficina editorial:**

Revista *Investigación en Educación Médica*.
 Facultad de Medicina, UNAM.
 Avenida Universidad 3000. Circuito Escolar, C.U.
 Ciudad de México, 04510.
 Tel. (55) 5622-6666 Ext. 82318
 Correos electrónicos: revistainvestedu@gmail.com y riem@unam.mx

PROCESO EDITORIAL Y DE ARBITRAJE POR PARES

- Todos los manuscritos enviados serán leídos inicialmente por el Editor. Uno o más editores asociados pueden estar involucrados en la toma de decisiones temprana sobre el manuscrito. Los manuscritos cuya escritura no sea clara, la información no sea importante o de interés para la audiencia de la revista serán rechazados en esta etapa.
- En la siguiente etapa, los manuscritos serán enviados a expertos en el área para arbitraje por pares. El proceso de revisión es "doble ciego" para que las identidades de los autores y de los árbitros no sean reveladas entre ellos. El objetivo es dar una **decisión editorial inicial en un plazo** no mayor de 12 semanas. Los manuscritos aceptados serán editados de acuerdo al formato de estilo de la revista y regresados al autor para aprobación de la versión final.
- **Los autores son responsables de todas las afirmaciones realizadas en su trabajo.**

- **El tiempo total del proceso editorial oscila en al menos ocho y hasta 16 semanas.**

El proceso pormenorizado se describe a continuación:

1. La versión anónima del manuscrito es enviada a dos árbitros internos o externos, seleccionados por el Editor de acuerdo a la temática.
2. Los árbitros emiten su dictamen en el Formato de Arbitraje que contiene tres apartados: el primero evalúa a través de una lista de cotejo los diversos elementos del manuscrito de acuerdo a la selección correspondiente; el segundo son los comentarios y sugerencias para los autores para cada rubro del manuscrito (título, resumen, introducción, etc.); el tercero es la recomendación al Editor para su probable publicación: "Grandes cambios; Pequeños cambios, Aceptado; Rechazado".
3. Una vez que los autores reciben el resultado del proceso de arbitraje, así como las recomendaciones de los revisores, cuentan con 15 días para dar respuesta. En caso de no enviarlo dentro de este periodo, el texto se evaluará como un nuevo artículo, a menos que se haya solicitado una prórroga.
4. Los manuscritos modificados se envían a los árbitros para segunda revisión y emisión del dictamen final.
5. El Editor toma la decisión final para su publicación o rechazo. En caso de controversia de publicación, el editor solicita un nuevo arbitraje o toma la decisión.
6. Los autores reciben el dictamen final.

Instructions for Authors

Investigación en Educación Médica is a Mexican peer-reviewed journal. It aims to be the publication in Mexico and Latin America in the area of health sciences education with original and high-quality research paper as well as reviews and critical essays. This journal is completely **open access**; all of its articles will be accessible immediately and permanently to facilitate reading and download. Permitted reuse is defined according to the following Creative Commons license for use:

Creative Commons Recognition-Non-commercial-No derived works (CC BY-NC-ND): for non-commercial ends, permits others to distribute and copy articles and include it in a collective work (such as an anthology), on condition that the author is acknowledged and that the paper is not altered or modified.

The aim of the journal is publish research, theoretical and empirical studies as well as discussions and controversies in the field to medical education and health sciences education.

The ultimate goal is to improve the academic, scientific and teaching level of teaching personnel and researchers in medical education and health sciences educational and healthcare institutions in our country and Latin America.

The articles published practical and curricular aspects practical of teaching, as well as at theoretical and problematic issues in education and human resources training in the area of health sciences. The journal will also include analysis and opinions by prestigious national and international experts in medical education. It will cover all levels of medical education: undergraduate, postgraduate, and continuous professional development, with the aim of analyzing experiences and stimulating new currents of thought in the field of medical education.

- **Targeted audience:** Institutions, academics, researchers, teachers, professionals, technicians and students in the field of medicine and health sciences, who are interested in the theoretical and practical aspects of health sciences education.
- **Mission:** To publish original scientific articles, reviewed by a committee of peers in the area of medical education and health sciences. The works published are will be characterized by their theoretical and methodological soundness as well as their modernity and practical relevance in terms of factors or elements that affect the education of human resources in the field of medical and health sciences.
- **Vision:** To be the international benchmark for medical education publications in Spanish-speaking countries, with high standards and methodological rigor.

MANUSCRIPTS CATEGORIES

Investigación en Educación Médica publishes original research paper, reviews, and methodological papers on medical education research, editorials, commentaries and letters to the editor. Specific guides for each category are described below:

- **Original research papers:** This will be research work that has not been published previously. Research results will be published clearly and precisely, with the aim of offering information that contributes to development of the field of medical education.

The working context (with references to existing literature) and the methods select must be clearly showed in the text. Quantitative, qualitative or mixed approaches are all equally acceptable. All manuscripts must clearly show how the findings they describe add to understanding of the subject studied. Manuscripts quality control or purely descriptive experiences witch are predominantly of local interest and hardly relevant outside the institution were they occurred do not satisfy criterion.

- **Review articles:** these manuscript will have the aim of aiding comprehension of a particular subject and will go beyond mere summaries of the relevant literature. Narrative or traditional narrative revisions a will be by invitation, please contac the Editor if you have any suggestion for a specific subject or author.
- **Papers on medical education research methodology:** these will cover a range of methodological and analytical questions in connection with the research process in health science education.

Articles on methodology are by invitation, please contact the Editor if you have any suggestion for a specific subject or author.

- **Letters to the Editor:** up to 400 words, with up to three references according to the Vancouver format (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>).

MANUSCRIPT PREPARATION

Original papers

1. The maximum **length** is 3,000 words, while longer papers may be considered as an exception.
2. The section corresponding to the first page should contain the following information:
 - Manuscript title in Spanish and English.
 - Complete name of each author.
 - Institutional affiliation/s of each author.
 - Contact information of the corresponding author for the manuscript (email, complete address, telephone and fax).
 - Short title of no more than 45 characters, to use as a page heading.

3. Include the **Abstract** in the corresponding section. This must be written in the past tense and third person, and may not exceeding 300 words. It must completely reflect the content of the manuscript. For reports on research and systematic reviews the abstracts should be divided into five sections: Introduction, Objective, Method, Results (expressed quantitatively if possible) and conclusions. Five key words should be included at the end to help with indexing preferentially using MeSH (Medical Subject Headings) terminology.

4. In the section corresponding to the **main body of text**, sections of the text must be clearly marked with headings. The sections in research works are: **Introduction, Methods, Results, Discussion** and **Conclusions**. Exceptionally these headings may vary if the authors so decide, depending on the type of work and its design. For the content of each manuscript section we suggests that the author consults the recommendations of the Uniformity Requirements for Manuscripts Sen to Biomedical Journals, of the International Committee of Medical Journal Editors <http://www.icmje.org>.

If your study design uses an instrument (an examination, questionnaire, survey or other), please include it when you send it in, as it will aid evaluation and interpretation of the data. If you do not wish to disclose the instrument, please include it to help the review process, or at least include some of its items as an example.

The statistical analysis used must always be explained within the context of the study. When methods are particularly complex or uncommon it is recommended that a detailed explanation be offered, preferentially as an appendix.

The limits to the study together with its strengths and weakness must be included in the Discussion.

5. Tables must be appended to the end of the manuscript, with the title at the top and the explanation and symbols at the bottom. All **figures** must be separated from the text file but grouped in a single file, with individual figures separated by page breaks, and must be cited in the text.

The total number of figures and tables must be five at the most.

Tables and figures should be used preferentially when the information they contain cannot be clearly placed or summarised in the manuscript, or where this information is of core importance in the manuscript.

All photographs, graphs, sketches and diagrams must be referred to as **Figures** and be numbered consecutively in the text with Arabic numerals (e.g. Figure 2).

Tables must be created in Word (using the Tables function), and they must be written in closed lines (single space). The title of each table must be comprehensible independently of the manuscript. In general the type of data should be included together with the number and type of subjects and the place and year of the study. Titles must be placed above the table, not in a data cell. Columns must be clearly labelled, including the measurement unit.

Use notes at the foot of a table when: information is needed to make more comprehensible when it does not easily fit the title of the table or the data cells. Place notes at the foot of the table, not in a data cell. The symbols to be used in the tables are * † ‡ §¶.

Preferentially use scales of grey, as colors are not used in the printed journal. Figures must be produced as close as possible to the final size in which it is wished to show them. Files must be 300dpi or larger, in JPEG, GIF, TIFF, EPS, PNG formats, It is in the best interest of the author to use the best possible format for figure quality. We recommend

that the author use the guides for the preparation of figures of the BMC Medical Education journal, available at: <http://www.biomedcentral.com/info/ifora/figures>

6. The authors are responsible for the accuracy and completeness of the **References**. The style is to be according to Vancouver regulations. It is suggested that <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/> be consulted. The list of references must be in 1.5 lines and at the end of manuscript. Bibliographical reference numbers must agree with the order in which they are referred to in the manuscript (not alphabetical order) with the number in superscript and **without brackets**. Unpublished sources and personal communications must not be included as references, and otherwise must be shown in the text of the manuscript in brackets, at the end of the sentence they support.
7. Papers must include **structured section of clarifications at the end of the text**, before the list of references, using the following categories:
 - A Description of the contribution of each one of the authors to the work described in the manuscript, nothing the names of the authors using only their initials.
 - Acknowledgements. Thanking those contributors who do not fulfil the requisites to be co-authors to the manuscript.
 - Financing: List the international and external sources of financing, including the name of the institution or program, number and code. Showing "None" when applicable.
 - Conflict of interest: List any possible conflict of interest arising for the authors of the manuscript.
 - Previous presentations: Report previous presentations of the manuscript, such as a conference or put "None".
8. All work involving **research in human beings** must be governed by the principles recorded in the Helsinki Declaration of the World Medical Association <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/index.html> and the authors must confirm when necessary, that they obtained informed. The authors must seek approval to appropriate body of the institution, such as the Research or Ethics Committees, for research work in education. They must ensure that there is no potential for harm to those being educated or their teachers who take part in the work, while guaranteeing the anonymity of participants.
9. Keep a **copy of the final version** of the manuscript as send to the journal, for reference during the revision process. An email will be sent through the electronic manager to acknowledge receipt of the manuscript, and you will be kept informed of the process and the final decision by the same means.
10. The electronic management will separate the first page (the one containing personal data) of the manuscript, so that the resulting version is anonymous. The authors must not include any data which would allow them or their institution to be used for review (in the title, abstract, material and methods, etc.) This includes ensuring that the names of the file and the page header or footer do not contain the names or initials of the authors.
11. The manuscript must be 1.5 line spacing, with justification to the left, Arial 12-points font, and with margins of at least 2.5cm in letter-size paper. All pages must be numbered. Avoid the use of unconventional abbreviations, and if they are necessary, describe them the first time they are used. Scientific units must be expressed using the International System of Units. Before sending the manuscripts please eliminate computing program fields for automatic referencing and inactivate the "control of changes" in the word processor.

Review papers

The manuscript must have to the following characteristics:

1. It must be less than 4,000 words long.
2. The manuscript must contain a cover as the first page with the following information:
 - Manuscript title.
 - The complete name of each author.
 - The institutional affiliation/s of each author.
 - Contact information of the corresponding author of the manuscript (email, complete address, telephone and fax).
 - A short title of no more than 45 characters to use as the page header.

The abstract is to be included in the next page. It must be written in the past tense, third person and be no longer than 300 words. It must completely reflect the content of the manuscript. The main body of text of the manuscript must start on a separate page, and the sections defined by the author must be clearly marked with headings.

4. A page apart is to include the title, abstract and key words in English. It is recommended that the authors subject the paper to revision of the translation by an expert in the English language.
4. All tables and figures must be separated from the text file, but grouped in a single file in which each table or figure is separated by a page break, and they must be cited in the text. There must be a total of no more than four tables and figures. Preferentially, use tables and figures when the information cannot be shown or summarized clearly in the manuscript or when the information in question is of core importance in the manuscript.

All photographs, graphs, sketches and diagrams must be referred to as Figures and numbered consecutively in the text with Arabic numerals (e. g. Figure 2).

Preferentially use scales of grey, as colours are not used in the printed journal. Figures must be produced as close as possible to the final size in which it is wished to show them. Files must be 300dpi or larger, in JPEG, GIF, TIFF, EPS, PNG to use the best possible format for figure quality. We recommended that the author use the guides for the preparation of figures of the BMC Medical Education journal, available at: <http://www.biomedcentral.com/info/ifora/figures>

5. The authors are responsible for the accuracy and completeness of the References. The style is to be according to Vancouver regulations. It is suggested that <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/> be consulted. The list of references must be 1.5 lines and at the placed at the end of manuscript. Bibliographical reference numbers must agree with the order in which they are referred to in the manuscript (not alphabetic order) with the number in superscript. Unpublished sources and personal communications must not be included as references, but rather must be shown in the text of the manuscript in brackets, at the end of the sentence they support.
6. Systematic review will follow the editorial process of an original paper.

In connection with format characteristics please see points 9, 10 and 11 of the section on original papers.

Papers on medical education research methodology

Manuscripts must have the following characteristics:

1. They must contain fewer than 3,000 words.

2. The manuscript will contain a front cover page with the following information:

- Manuscript title.
- The complete name of each author.
- The institutional affiliation/s of each author.
- Contact information of the corresponding author of the manuscript (email, complete address, telephone and fax).
- A short title of no more than 45 letters to use as the page header.

3. The abstract is to be included in the next page. It must be written in the past tense, third person and be no longer than 300 words. It must completely reflect the content of the manuscript. The main body of text of the manuscript must start on a separate page, and the sections defined by the author must be clearly marked with headings.

4. A page apart is to include the title, abstract and key words in English. It is recommended that the authors subject the paper to revision of the translation by an expert in the English language.

5. All tables and figures must be separated from the text file, but grouped in a single file in which each table or figure is separated by a page break, and they must be cited in the text. There must be a total of no more than four tables and figures. Preferentially, use tables and figures when the information cannot be shown or summarized clearly in the manuscript or when the information in question is of core importance in the manuscript.

All photographs, graphs, sketches and diagrams must be referred to as Figures and numbered consecutively in the text with Arabic numerals (e. g. Figure 2).

Preferentially use scales of grey, as colours are not used in the printed journal. Figures must be produced as close as possible to the final size in which it is wished to show them. Files must be 300dpi or larger, in JPEG, GIF, TIFF, EPS, PNG to use the best possible format for figure quality. We recommend that the author use the guides for the preparation of figures of the BMC Medical Education journal, available at: <http://www.biomedcentral.com/info/fora/figures>

6. The authors are responsible for the accuracy and completeness of the References. The style is to be according to Vancouver regulations. It is suggested that <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/> be consulted. The list of references must be 1.5 lines and placed at the end of manuscript. Bibliographical reference numbers must agree with the order in which they are referred to in the manuscript (not alphabetic order) with the number in superscript. Unpublished sources and personal communications must not be included as references, but rather must show the text of the manuscript in brackets, at the end of the sentence they support.
7. Papers on medical education research methodology will follow the editorial process of original papers.
8. In connection with format characteristics please see points 9, 10 and 11 of the section on original papers.

SENDING MANUSCRIPT

- The journal *Investigación en Educación Médica* will follow the recommendations and codes of conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE) (<http://publicationethics.org/>). Authors must familiarize themselves with the different ethical aspects of publishing papers in medical journals, including duplicated publication and “salami slicing publication” as these strategies will not be accepted by the journal.

- Authors send their manuscripts in the understanding that the work has not been published beforehand in paper or electronic format, and that it is not under consideration for publication in any medium. An electronic system is used to detect plagiarism, and when sending a manuscript the authors accept that their work may be subject to scrutiny to plagiarism from previously published works. Manuscripts that are not in the correct format will be returned to their work may be subject to scrutiny to plagiarism from previously published works. Manuscripts that are not in the correct format will be returned to their authors for correction and re-sending before they are considered for review.

- **To postulate a manuscript, an email must be sent to our editorial office:**

Revista *Investigación en Educación Médica*.
Facultad de Medicina UNAM.
Edificio B, 3er piso.
Avenida Universidad 3000. Circuito Escolar, C.U.
Ciudad de México 04510.
Tel. (55) 56 22 66 66 ext. 82318
Emails: revistainvestedu@gmail.com or riem@unam.mx

THE EDITORIAL PROCESS PEER REVIEW

- All of the manuscripts sent will first be read Editor. One more associate editor may be involved in early decision making about the manuscript. Manuscripts which are written unclearly, which contain information that is not important or of interest for the reader of the journal will be rejected in this stage.
- In the next stage, manuscripts will be sent to experts in the area for peer review. The revision process is double blind, preventing the identities of the authors and reviewers from being revealed to each other. This has the aim of reaching an initial editorial decision in no longer than 12 weeks. Accepted manuscripts will be edited according to the style format of the journal and returned to the author for approval of the final version. Authors are responsible for all statements contained in their work.
- The total time of the editorial process ranges in at least eight and up to 16 weeks.

The process is described in detail below:

1. The anonymous version of the manuscript is sent to two internal or external reviewers, selected by the Editor according to its subject.
2. The reviewers issue their decision in the peer-review format, which contains three sections: the first uses a collation list to evaluate the different elements within the manuscript according to the corresponding section, the second consists of the remarks and suggestions for the authors regarding each part of the manuscript (the title, abstract and introduction, etc.); the third section is the recommendation to the Editor for its probable publication: “Major changes; minor changes; Acceptance; Rejection”.
3. Once the authors receive the results of the review process together with reviewers recommendations they have 15 days to reply. If they are not able to send it within this period of time, the text will be evaluated as a new submission.
4. Modified manuscripts will be sent to the reviewers for a second review and a final decision.
5. The Editor will take the final decision on publication or rejection. In case of controversy on publication, the Editor will request a new review or will make a decision.
6. The authors receive the final decision.