



## ORIGINAL

## Simulación clínica mediada por tecnología: un escenario didáctico a partir de recursos para la formación de los profesionales en rehabilitación



Cyndi Yacira Meneses Castaño<sup>a,\*</sup>, Isabel Jimenez Becerra<sup>a</sup> y Paola Teresa Penagos Gomez<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Facultad Ciencias de la Educación, Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia

<sup>b</sup> Facultad Ciencias de la Salud y el Deporte, Escuela Colombiana de Rehabilitación, Bogotá, Colombia

Recibido el 8 de noviembre de 2022; aceptado el 22 de febrero de 2023

Disponible en Internet el 29 de marzo de 2023

### PALABRAS CLAVE

Simulación;  
Rehabilitación;  
Educación;  
Entrenamiento

### Resumen

**Introducción:** las escuelas de formación de profesionales en el área de rehabilitación enfrentan un cambio en su paradigma de enseñanza. Este estudio busca identificar la simulación clínica como un escenario didáctico a partir de recursos para la formación de profesionales en rehabilitación.

**Material y métodos:** se llevó a cabo una revisión bibliográfica de la literatura bajo las recomendaciones metodológicas de la publicación de Cochrane y PRISMA. Se incluyeron estudios de tipo experimentales, cuasiexperimental, estudio piloto, ensayo controlado aleatorizado y postobservacionales. La búsqueda de información se realizó en las bases de datos Scopus y Pubmed, con cuartil entre Q1 y Q4, en una ventana de observación entre 2018 y 2022, sin restricción de edad, género e idioma.

**Resultados:** de los estudios analizados, 16 cumplieron con los criterios de elegibilidad establecidos. Se pudo reconocer que la formación en simulación clínica generalmente estaba orientada a las prácticas clínicas de los estudiantes de pregrado para el área de fisioterapia con un 62,5%. El tipo de simulación más utilizada fue el paciente estandarizado (31,25%). Los instrumentos de evaluación en los estudios fueron variados dependiendo del objetivo de la investigación y tipo de simulación.

**Conclusión:** las investigaciones sugieren que la simulación aporta a la formación y evaluación de los profesionales en rehabilitación, con beneficios como mejor percepción y satisfacción de los estudiantes, mejora en el profesionalismo, la organización, la eficiencia, la competencia clínica, el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la retroalimentación y la autoconfianza en el aprendizaje.

© 2023 The Authors. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [cmeneses32@unisalle.edu.co](mailto:cmeneses32@unisalle.edu.co) (C.Y. Meneses Castaño).

## KEYWORDS

Simulation;  
Rehabilitation;  
Education;  
Training

## Technology-mediated clinical simulation: A didactic based on resources for the training of rehabilitation professionals

### Abstract

*Introduction:* Professional training schools in the rehabilitation area face a change in their teaching paradigm. This study seeks to identify clinical simulation as a didactic scenario based on resources for training rehabilitation professionals.

*Material and methods:* A systematic review of the literature was carried out under the methodological recommendations of Cochrane and PRISMA for publication. Experimental, quasi-experimental, pilot study, randomized controlled trial, and post-observational studies were included. The information search was carried out in the Scopus and Pubmed databases, with a quartile between Q1 and Q4, in an observation window between 2018 and 2022, without age, gender and language restrictions.

*Results:* Of the studies analysed, 16 met the established eligibility criteria. It was possible to recognize that the training in clinical simulation was generally oriented to the clinical practices of undergraduate students for the area of physiotherapy with 62.5%. The type of simulation most used was the standardized patient (31.25%). The evaluation instruments in the studies were varied depending on the objective of the investigation and type of simulation.

*Conclusion:* Research suggests that simulation contributes to the training and evaluation of rehabilitation professionals, with benefits such as better student perception and satisfaction, improvement in professionalism, organization, efficiency, clinical competence, teamwork, problem solving, feedback, and self-confidence in learning.

© 2023 The Authors. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

Las escuelas de formación de profesionales en el área de rehabilitación enfrentan un cambio en su paradigma de enseñanza, dado que los antecedentes de investigación señalan que la población estudiantil manifiesta deficiencias en las habilidades relacionadas con el manejo de la historia clínica, las maniobras de exploración física, las pruebas diagnósticas y la intervención. Ante esta situación las universidades a nivel mundial están implementando de manera progresiva programas de entrenamiento a través de la simulación, para el desarrollo de competencias técnicas y no técnicas en la atención de los pacientes en ambientes controlados<sup>1</sup>.

Es perentorio mencionar, que estas experiencias de aprendizaje basadas en la simulación tomaron un mayor valor después de la pandemia, en la que se vio sumergida la humanidad durante los años 2020 y 2021. Allí, la educación se vio en la obligación de implementar dentro de sus procesos educativos el uso de herramientas innovadoras, donde los simuladores se consolidaron como una alternativa eficaz de uso global<sup>2</sup>, a la cual se le han atribuido beneficios de tipo académico y operativos, como la optimización del recurso humano, un mayor aprovechamiento de los equipos técnicos, la disminución del riesgo para los usuarios durante el tiempo de adquisición de la técnica por parte de la persona tratante y la optimización en la curva de aprendizaje de los estudiantes.

Los antecedentes de investigación frente a la utilidad de los modelos educativos que han implementado la simulación para el logro de habilidades destacan la función del

estudiante como gestor de su propio aprendizaje para la resolución de problemas situados; en contraposición a los enfoques de educación tradicional, caracterizados por el conductismo, la memorización y la acumulación de conocimiento<sup>2</sup>. Se han reportado otros beneficios a través de la implementación de la simulación, como su capacidad de adaptación<sup>3</sup> de acuerdo con la competencia a desarrollar para la formación de los estudiantes según la técnica, habilidad y uso habitual de una manera totalmente interactiva<sup>4</sup>, lo cual permite al estudiante alcanzar el estado de experto competente<sup>5</sup>.

Desde esta perspectiva, se presentan 3 modelos<sup>6</sup> que permiten robustecer las experiencias de aprendizaje con la mediación tecnológica entre ellos: 1) modelos didácticos desde las técnicas de enseñanza, a partir del criterio de uso que aplica el profesorado para la autogestión del aprendizaje, como por ejemplo la creación de escenarios de aprendizaje práctico a partir del uso del recurso que posibilita experiencias reales y/o la creación de productos que materializan lo aprendido; aquí se ubica la simulación clínica, 2) modelos didácticos en ambientes de aprendizaje donde se compilan investigaciones relacionadas con las concepciones y alcances del currículo, como por ejemplo las TIC (tecnologías de la informática y la comunicación) que implica el fortalecimiento en las competencias didácticas, pedagógicas y tecnológicas y, 3) componentes cognitivos necesarios para el aprendizaje, como por ejemplo el centrado en las estrategias de enseñanza dentro de los programas académicos para establecer una ruta de operacionalización específica que aporte al desarrollo de habilidades<sup>7</sup>.

Sin embargo, aunque se han obtenido aportes significativos, en la proposición de modelos que orientan su aplicación para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje<sup>8</sup>, aún no hay un consenso entre las instituciones, frente a los estándares que se deben asumir para una implementación exitosa dentro de los planes de estudio a nivel de pre y posgrado<sup>9</sup>.

Es a partir de esta problemática, que se plantea esta investigación la cual tiene como objetivo identificar la simulación mediada por tecnología como un escenario didáctico a partir de recursos para la formación de profesionales en rehabilitación. Se espera que los resultados contribuyan a la identificación de los componentes, los recursos, y las competencias susceptibles de ser entrenadas por medio de la simulación, que aporten a las necesidades académicas que demanda la sociedad del conocimiento en un mundo globalizado.

## Material y métodos

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de la literatura bajo las recomendaciones metodológicas de publicación de Cochrane<sup>10</sup> y PRISMA<sup>11</sup>. Se incluyeron estudios de tipo experimentales, cuasiexperimental, estudio piloto, ensayo controlado aleatorizado y postobservacionales, cuyos participantes fueran estudiantes en un proceso de educación formal a nivel de pre y posgrado del área de rehabilitación, los cuales debían contar además con supervisión docente.

La búsqueda de información se realizó en las bases de datos de Scopus y Pubmed, en un cuartil entre Q1 y Q4, con una ventana de observación comprendida entre 2018 y 2022, sin restricción de edad, género e idioma. Los criterios de búsqueda utilizados de acuerdo con los operadores fueron: TITLE-ABS-KEY (simulation AND clinical + AND didactic AND

scenario), TITLE-ABS-KEY (simulation AND clinical OR didactic AND scenario) posterior a ello se realizó la identificación de los estudios (1.802), seguido del análisis por título, resumen y duplicación excluyendo 1.568 y eligiendo 234 estudios para su revisión de los cuales se excluyen 218 por no ser el tipo de estudio experimental (112) y por no contar con la especificidad en simulación clínica como escenario didáctico (106), seleccionando 16 estudios para el análisis final. El proceso de selección y búsqueda de los artículos se detalla en la [figura 1](#).

Los datos fueron extraídos por 2 evaluadores independientes mediante el método Delphi<sup>12</sup>, con un umbral de consenso del 90% obteniendo 16 artículos para su análisis final. Las tablas de resumen incluyeron las características de los estudios (autor, año, tipo de estudio, revista y categorización del estudio) ([tabla 1](#)), así como la síntesis de los estudios incluidos (objetivo, participantes, tipo de simulación, método de evaluación, resultados y conclusiones) ([tabla 2](#)). Se valoró la calidad de las publicaciones de acuerdo con los criterios de medición del factor de impacto propuestos por el SCImago Journal Rank (SJR)<sup>13</sup> por 2 evaluadores.

## Resultados

### Descripción de los estudios

De los estudios analizados, 16 cumplieron con los criterios de elegibilidad establecidos. En cuanto al número de publicación por año se encontró: 4 investigaciones en el 2018, 2 en el 2019, 2 en el 2020, 2 en el 2021 y 6 en el 2022. En cuanto a la tipología de las investigaciones, los hallazgos fueron: un estudio cuasiexperimental, un estudio piloto, 2 ensayos controlados aleatorizados y 12 estudios experimentales. En relación con el

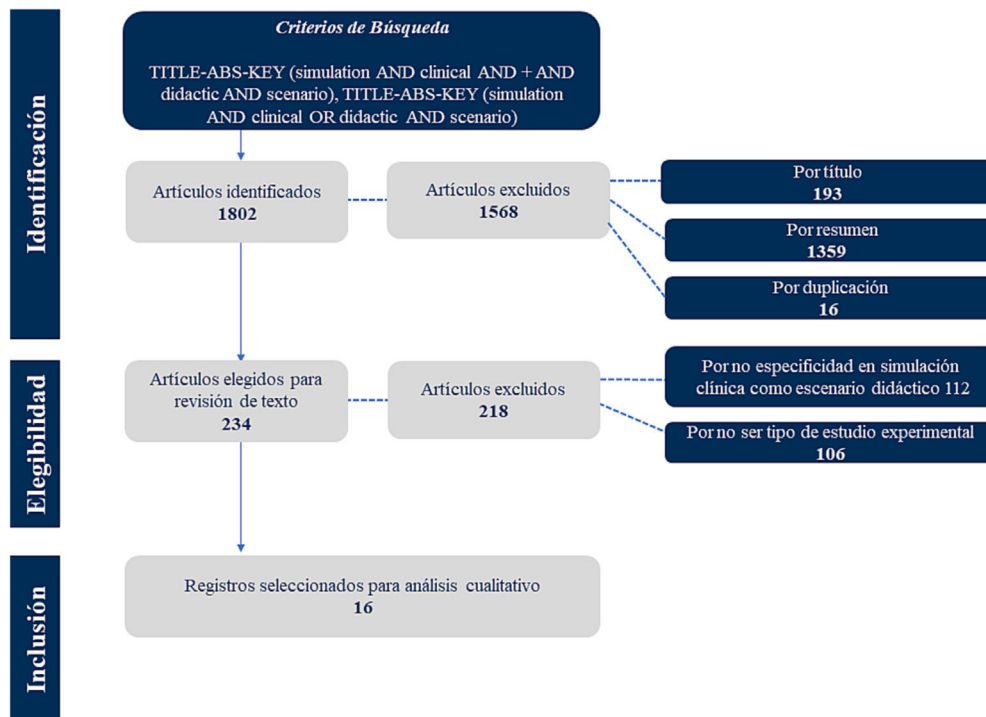


Figura 1 Diagrama de Flujo. Elaboración propia.

**Tabla 1** Características de los estudios incluidos

Autor	Año	Tipo de estudio	Revista	Categoría del estudio
Ward et al. <sup>14</sup>	2018	Estudio cuasiexperimental	Physiotherapy	Q1
Walker et al. <sup>15</sup>	2020	Estudio Piloto	Physiotherapy Canada	Q3
Silverman et al. <sup>16</sup>	2018	Estudio experimental	Disability and rehabilitation	Q1
Ryall et al. <sup>17</sup>	2022	Ensayo controlado aleatorizado, simple ciego, con asignación oculta	BMC Medical education	Q1
Roos et al. <sup>18</sup>	2022	Estudio experimental	South African journal of physiotherapy	Q3
Pence <sup>28</sup>	2022	Estudio experimental	Teaching and learning in nursing	Q2
Mills et al. <sup>20</sup>	2020	Estudio experimental de métodos mixtos	Journal of interprofessional care	Q2
Li et al. <sup>21</sup>	2022	Estudio experimental	BMC Medical education	Q1
Karpa et al. <sup>22</sup>	2019	Estudio experimental	MedEdPORTAL: the journal of teaching and learning resources	Q3
Karnish et al. <sup>19</sup>	2019	Estudio experimental	Radiologic technology	Q3
Johnston et al. <sup>23</sup>	2018	Estudio experimental-explorativo	New Zealand journal of physiotherapy	Q3
Gatica et al. <sup>24</sup>	2018	Ensayo controlado aleatorizado, multicéntrico	Formación universitaria	Q3
Femiak et al. <sup>25</sup>	2022	Estudio experimental	Biomedical human kinetics	Q4
Bizama et al. <sup>16</sup>	2021	Estudio experimental-descriptivo	Journal of educational evaluation for health professions	Q2
Avabratha et al. <sup>26</sup>	2022	Estudio experimental	Journal of pediatric and neonatal individualized medicine	Q4
Alaca et al. <sup>27</sup>	2021	Estudio postobservacional	Turkish journal of physiotherapy and rehabilitation	Q4

Fuente: Elaboración propia.

índice de factor de impacto de las publicaciones (Cuartil) se encontraron: 4 estudios en Q1, 3 estudios en Q2, 6 estudios en Q3 y 3 estudios en Q4 (tabla 1).

## Síntesis de los estudios incluidos

### Participantes

Con respecto al análisis de los 16 estudios (tabla 2) se pudo reconocer que la formación en simulación clínica generalmente estaba orientado a las prácticas clínicas de estudiantes de pregrado para Fisioterapia con un 62,5%, Enfermería 18,75%, Terapia ocupacional, Medicina y Dietética 12,5%, Terapia del lenguaje, Farmacia, Higiene dental, Imagenología médica y Técnico en Enfermería 6,25%, a nivel de posgrado se encontró para la maestría en Terapia ocupacional y el doctorado en Fisioterapia 6,25%, en el caso de los estudiantes de residencia en especialidades médicas como: Psiquiatría, Medicina de urgencia, Ortopedia y Oftalmología con porcentaje de 6,25%.

### Tipo de simulación

De acuerdo con el tipo de simulación utilizado, los resultados fueron: paciente estandarizado 31,25%, caso clínico 25%, entornos virtuales, simulaciones interprofesionales, simulación basada en la educación y la simulación clínica de baja fidelidad 6,25%. Los objetivos de estas

investigaciones estuvieron centrados principalmente en: la experiencia de simulación, desarrollo de habilidades inter e intrapersonales, satisfacción, confianza, actitudes, percepción de los estudiantes y su impacto en la práctica clínica.

### Método de evaluación

Los instrumentos de evaluación utilizados en los estudios de análisis fueron variados dependiendo del objetivo de la investigación y el tipo de simulación utilizada<sup>14</sup>. Para la medición de la empatía, se destaca la aplicabilidad de la Escala Integral de Empatía Cultural Intrapersonal (CSES), el Cuestionario de Competencia Cultural (TPB: CCQ) de Empatía Cultural Interpersonal y la Escala de Satisfacción con la Experiencia de Simulación Cultural (SCSES). Las cuales determinaron que la empatía cultural intrapersonal mejoró después de la simulación ( $P = < 0,00$ ) con un intervalo de confianza del 95%, cuando se utilizó la simulación virtual en línea de forma autodirigida con un paciente estandarizado.

Cuando el objetivo se dirigía a la adquisición de habilidades y las reflexiones de los estudiantes frente al uso del paciente simulado (SP), el instrumento utilizado fue: evaluación miniclínica (MiniCEX)<sup>15</sup>, que incluía la recopilación de datos cualitativos en torno a las reflexiones de los estudiantes, a partir de la cual se encontró una diferencia estadísticamente significativa en las habilidades de comunicación ( $P = 0,002$ ) juicio clínico ( $P = 0,001$ ) organización

**Tabla 2** Síntesis de los estudios incluidos

Autor- Año	Objetivo	Participantes	Tipo de simulación	Método de evaluación	Resultados	Conclusión
Ward et al. (2018) <sup>14</sup>	Investigar una experiencia de simulación cultural virtual y la reflexión guiada influyen en la empatía cultural intrapersonal e interpersonal. Explorar la satisfacción de los estudiantes con la experiencia de aprendizaje	Estudiantes de fisioterapia de pre grado y Máster	Simulación virtual en línea autodirigida con un paciente estandarizado	Escala integral de empatía estatal (CSES) de empatía cultural intrapersonal. Cuestionario de Competencia Cultural (TPB:CCQ) de empatía cultural interpersonal. Escala de Satisfacción con la experiencia de simulación cultural (SCSES)	La empatía cultural intrapersonal mejoró después de la simulación pretest: 95 (81-109) vs. posttest: 106 (89-117); diferencia mediana 11; (P = <0,001). Para el TPB:CCQ, el grupo posterior a la simulación («intervención») demostró una mayor empatía interpersonal de «Control conductual percibido» en comparación con el grupo de presimulación («control») 4,41 (0,54) frente a 4,59 (0,53); diferencia de medias = 0,19; intervalo de confianza 95%. La satisfacción con la experiencia fue alta (puntuación SCSES media = 40/56, 71%)	Aumentos significativos en la empatía cultural e interpersonal, reportando un alto grado de satisfacción
Walker et al. (2020) <sup>15</sup>	Investigar el impacto del uso de pacientes simulados (SP) para la adquisición de habilidades y las reflexiones de los estudiantes sobre la intervención	Estudiantes de Fisioterapia de pregrado	Paciente simulado	Evaluación miniclínica (MiniCEX), incluida la recopilación de datos cualitativos de las reflexiones de los estudiantes	Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en habilidades de comunicación (P = 0,002), juicio clínico (P = 0,00) organización y eficiencia (P = 0,004) consideración del paciente y profesionalismo (P = 0,005) competencia clínica (P = 0,002), intervención física (P = 0,69) e intervención médica (P = 0,07)	La interacción con los SP mejora las habilidades de los estudiantes, pero se requiere investigar si estas habilidades mejoradas se transfieren al entorno clínico
Silverman et al. (2018) <sup>16</sup>	Desarrollar y probar una nueva actividad de simulación de discapacidad para enseñar a los estudiantes	Estudiantes de Máster en Terapia Ocupacional y estudiantes de Doctorado	Paciente simulado	Quality-of-life estimates	Las estimaciones de calidad de vida cambiaron más para los estudiantes experimentales que para los de control. Las interacciones	La simulación puede ser una forma efectiva de enseñar a los estudiantes de rehabilitación sobre las

Tabla 2 (continuación)

Autor- Año	Objetivo	Participantes	Tipo de simulación	Método de evaluación	Resultados	Conclusión
	principiantes de rehabilitación cómo las personas se adaptan a las discapacidades físicas	en Fisioterapia			condición-tiempo fueron estadísticamente significativas para las 6 estimaciones de la calidad de vida (todos los ts > 2,03, todos los P = < 0,047)	adaptaciones que las personas hacen a la discapacidad física
Ryall et al. (2022) <sup>17</sup>	Evaluar la eficacia de la simulación MASK-ED™ en comparación con el juego de roles	Estudiantes de Fisioterapia	simulación MASK-ED™	Pruebas U de Mann-Whitney. Exámenes prácticos-escritos y encuestas de satisfacción	No hubo diferencias significativas entre los grupos experimental y de control para las puntuaciones de la Evaluación de la Práctica de Fisioterapia (P = 0,699 - 0,995) Los participantes encontraron que la simulación MASK-ED™ fue algo útil para prepararlos para la práctica clínica, sin embargo, sintieron que un entorno grupal no fue tan efectivo como lo habría sido un encuentro uno a uno	La simulación MASK-ED™ no fue más efectiva que el juego de roles con compañeros en la preparación para el aprendizaje integrado en el trabajo
Roos et al. (2022) <sup>18</sup>	Determinar las percepciones de los estudiantes sobre una actividad de educación basada en simulación y las opiniones de los educadores clínicos	Estudiantes de Fisioterapia	Simulación	Herramienta de Efectividad de Simulación - Modificada (SET-M) y el Cuestionario de Laboratorio de Simulación	Todos los estudiantes (n = 31, 100%) sintieron que la actividad de simulación promovió el aprendizaje y la relevancia clínica. Además, 30 (96,8%) estudiantes consideraron que el enfoque de enseñanza y aprendizaje fue relevante para su nivel de estudio y promovió el aprendizaje y la comprensión del tema tratado	Los educadores clínicos informaron un cambio en la práctica clínica de los estudiantes con respecto a la implementación de habilidades
Pence (2022) <sup>28</sup>	Investigar la satisfacción y la confianza en sí mismos de los estudiantes al aprender con simulaciones virtuales con vSims	Estudiantes de enfermería	simulaciones virtuales con vSims	Cuestionario de Satisfacción y Autoconfianza en el Aprendizaje	La mayoría de los estudiantes informaron que la dificultad con la navegación y la falta de realismo eran limitaciones	El diseño del software vSim podrían facilitar la navegación, el realismo y las acciones fluidas por ordenador y el avatar del paciente



Tabla 2 (continuación)

Autor- Año	Objetivo	Participantes	Tipo de simulación	Método de evaluación	Resultados	Conclusión
Mills et al. (2020) <sup>20</sup>	Desarrollar y probar una nueva actividad de educación interprofesional basada en la simulación	Estudiantes de Terapia ocupacional, Terapia de lenguaje y Dietética	Simulación basada en videos	Readiness for interprofessional learning scale (RIPLS). Simulation design scale (student version) The SimulationDesignScale (SDS).	Las actitudes mejoraron (83,3% antes del taller vs. 90,2% posttaller), (P = <0,001, d = 0,90). Los estudiantes estaban más satisfechos con la información relacionada con «Objetivos e información» en comparación con «Apoyo» (P = 0,001), «Resolución de problemas» (P = <0,001) y «Retroalimentación» (P = < 0,001)	Esta investigación sugiere que un taller de IPE de 3 horas basado en la simulación puede tener un beneficio inmediato en la confianza y actitudes hacia la práctica interprofesional para los estudiantes
Li et al. (2022) <sup>21</sup>	Desarrollar y poner a prueba 3 escenarios de simulación como parte de un módulo educativo para médicos residentes que incorporó dominios básicos y transversales del sistema de salud	Estudiantes de 4 programas de residencia (psiquiatría, medicina de urgencias, ortopedia, oftalmología)	Simulaciones virtuales, personas y actores	Encuesta HSS de habilidades de salud en dominios centrales y transversales	Familiaridad con el contenido de la sesión (72%), la capacitación previa (93%) y la experiencia en la implementación de cambios estructurales (94%). Las respuestas cualitativas, mostraron cambios positivos es aspectos como el manejo de las emociones	Las simulaciones en persona y basadas en actores para mejorar aún más las reacciones emocionales y la realidad de los escenarios del caso
Karpa et al. (2019) <sup>22</sup>	Describir el diseño de la experiencia de simulación y su impacto en los estudiantes	Estudiantes de Medicina Enfermería Terapia ocupacional, Fisioterapia, Farmacia, Higiene dental y Dietética	Paciente estandarizado	Rúbrica de evaluación IPEC (common interprofessional learning objectives based on the competences) Interprofessional Self-Assessment Questionnaire	Se identificaron 3 temas clave: una nueva comprensión de las funciones y responsabilidades de otras disciplinas SD (desviación estándar) 0,61 nuevos conocimientos o habilidades relacionados con las evaluaciones geriátricas (SD 0,43) y el valor del trabajo en equipo (SD 0,49)	Permitió el desarrollo de competencias relacionadas con los roles y el trabajo en equipo
Karnish et al. (2019) <sup>19</sup>	Explorar las percepciones de la socialización interprofesional en los estudiantes	Estudiantes de Enfermería, Imagenología médica y Fisioterapia	Simulación interprofesional de cuidados intensivos	Escala de Valoración y Socialización Interprofesional (ISVS-21)	Los resultados de la encuesta ISVS-21 indicaron puntajes mejorados debido a la actividad de simulación, Se utilizó una prueba t de muestras pareadas de 2 colas para	Este estudio agrega una perspectiva única sobre la simulación interprofesional, mejorando la percepción de los estudiantes en

Tabla 2 (continuación)

Autor- Año	Objetivo	Participantes	Tipo de simulación	Método de evaluación	Resultados	Conclusión
Johnston (2018) <sup>23</sup>	Explorar las actitudes de los estudiantes de fisioterapia hacia los aprendizajes simulados como un componente preparatorio de una práctica clínica	Estudiantes de Fisioterapia	Simulación de casos	Encuesta de experiencia de aprendizaje simulado	comparar las puntuaciones de actividad previas y posteriores a la simulación. Esta mejora fue estadísticamente significativa (P = 0,001) Actitudes generales de los estudiantes hacia la experiencia de aprendizaje simulado después de una semana ((P = 0,001). Actitudes generales de los estudiantes hacia la experiencia de aprendizaje posterior a la simulación y a la ubicación del escenario clínico (P = 0,001)	comunicación, trabajo en equipo y discernimiento  Las experiencias de aprendizaje simulado ayuda al desarrollo de sus habilidades de comunicación y comportamiento profesional previas a la práctica clínica
Gatica et al. (2018) <sup>24</sup>	Evaluar el efecto de una secuencia didáctica, que incorporó el uso de simulación clínica de baja fidelidad con apoyo de tecnología. Analizar el impacto de esta herramienta pedagógica sobre el nivel de autoconfianza que adquieren los estudiantes	Estudiantes de carrera de Técnico en Enfermería	Simulación clínica de baja fidelidad con escenarios virtuales	Escala de autoconfianza	La valoración de la autoconfianza después de aplicada la secuencia didáctica aumenta de moderadamente seguro (4,09 y 4,03) a algo seguro (3,87 y 3,72); las diferencias detectadas entre las distintas dimensiones son significativas (P = > 0,001)	Se concluye que es necesario incorporar de manera sistemática la simulación clínica de baja fidelidad en el currículo de las carreras técnicas del área de la salud
Femiak et al. (2022) <sup>25</sup>	Probar la efectividad de un taller de habilidades sociales	Estudiantes de fisioterapia	Simulaciones de casos	Cuestionarios de pretest y postest	La participación en el curso resultó en un aumento significativo en el índice de habilidades generales de comunicación de los estudiantes (Z = 5,11 P = < 0,001, R = 0,582)	Los talleres en línea que utilizan métodos de enseñanza activos son un elemento esencial para el trabajo clínico y desarrollo de habilidades comunicativas
Bizama et al. (2021) <sup>29</sup>	Investigar la percepción de los estudiantes sobre su capacidad de	Estudiantes de Fisioterapia	Simulación de casos	Prueba de Friedman pruebas post hoc	Se encontró aumento significativo en habilidades clínicas y de toma de	Los hallazgos sugieren que el aprendizaje basado en



Tabla 2 (continuación)

Autor- Año	Objetivo	Participantes	Tipo de simulación	Método de evaluación	Resultados	Conclusión
	toma de decisiones clínicas y clínicas después de un curso de aprendizaje basado en simulación				decisiones clínicas ( $P = < 0,001$ ), puntuación de 21 ítems de toma de decisiones clínicas ( $P = < 0,001$ ), y puntuación de habilidades clínicas ( $P = < 0,001$ ). Las pruebas post hoc indicaron una diferencia significativa entre la presimulación y la postsimulación ( $P = < 0,001$ ) y entre la presimulación y la posprimera experiencia clínica ( $P = < 0,001$ )	simulación ayudó a los estudiantes a comenzar su primera experiencia clínica con mejores habilidades clínicas y de toma de decisiones clínicas
Avabratha et al. (2020) <sup>26</sup>	Comparar la eficacia de la enseñanza basada en simulación con la enseñanza basada en conferencias y su percepción	Estudiantes de Medicina	Simulación de caso	Cuestionario de autoevaluación	M significativa con respecto a las puntuaciones previas a la prueba ( $P = < 0,001$ ) Los estudiantes se sintieron más seguros para manejar el caso con la simulación clínica	La enseñanza con simulación puede ser un complemento de las clases magistrales
Alaca et al. (2021) <sup>27</sup>	Investigar el efecto del uso de pacientes simulados (SP) para la evaluación de la región cervical en la motivación de aprendizaje y la retroalimentación	Estudiantes de Fisioterapia	Paciente simulado	Encuesta de Motivación de Materiales de Instrucción (IMMS)	El nivel de motivación del grupo SP aumentó después del entrenamiento ( $P = 0,001$ )	Es beneficioso utilizar la interacción SP en la educación de pregrado

Fuente: Elaboración propia.

y eficiencia ( $P = 0,004$ ) consideración del paciente y profesionalismo ( $P = 0,005$ ) competencia clínica ( $P = 0,002$ ) con un hallazgo diferenciador para la intervención física ( $P = 0,69$ ) e intervención médica ( $P = 0,07$ ).

Para la ponderación impacto, frente al uso de SP en la medición de la calidad de vida, se empleó la Quality-of-life estimates<sup>16</sup>. Los resultados mostraron cambios en las interacciones: condición del paciente/tiempo, las cuales fueron estadísticamente significativas para las 6 estimaciones de la calidad de vida que evaluaba el instrumento ( $P = < 0,047$ ). Se destaca también el empleo del SP para la evaluación de enfermedades ortopédicas,

como las alteraciones cervicales, mediante encuesta de Motivación de Materiales de Instrucción (IMMS)<sup>27</sup>. Los datos obtenidos evidenciaron una mejora en la motivación del grupo después del entrenamiento ( $P = 0,001$ ). Se describe el diseño de la experiencia de simulación y su impacto en los estudiantes mediante SP<sup>22</sup> el cual destaca su aplicabilidad en el desarrollo de competencias interdisciplinarias, denotando 3 aspectos clave: una nueva comprensión de las funciones y responsabilidades de otras disciplinas (DE 0,61), nuevos conocimientos o habilidades relacionados con las evaluaciones geriátricas (DE 0,43) y el valor del trabajo en equipo (DE 0,49).

Cuatro estudios muestran que las simulaciones de casos clínicos son una herramienta importante para la formación de profesionales en rehabilitación, en torno a: capacidad de toma de decisiones clínicas evaluada bajo la prueba de Friedman y pruebas *post hoc* ( $P = < 0,001$ )<sup>29</sup> seguridad en el manejo de casos, evaluado mediante cuestionarios de autoevaluación ( $P = < 0,001$ )<sup>26</sup> y actitudes hacia la experiencia de aprendizaje después de una semana con la encuesta de experiencia de aprendizaje simulado ( $P = 0,001$ )<sup>23</sup> y por último la efectividad en las habilidades sociales medidas a través de cuestionarios de pretest y posttest ( $P = < 0,001$ )<sup>25</sup>.

Dos estudios, mencionan otros elementos destacados para la formación profesional de rehabilitación a partir de secuencias didácticas con el uso de simulación clínica de baja fidelidad y simulación basada en videos. Entre ellos: la autoconfianza ( $P = > 0,001$ )<sup>24</sup>. El apoyo ( $P = 0,001$ ) la resolución de problemas ( $P = < 0,001$ ) y el proceso de retroalimentación ( $P = < 0,001$ )<sup>20</sup>, evaluados mediante escala de autoconfianza, Readiness for interprofessional learning scale (RIPLS) y Simulation design scale (student version) The SimulationDesignScale (SDS).

Por otro lado, las actividades de educación basada en simulación (SBE) promueven el aprendizaje y la relevancia clínica<sup>18</sup> evaluado mediante Herramienta de Efectividad de Simulación - Modificada (SET-M) y el Cuestionario de Laboratorio de Simulación con un porcentaje de aprobación de estudiantes frente a su percepción del 96,8%.

Al explorar las percepciones de la socialización interprofesional en los estudiantes mediante simulación interprofesional en cuidados intensivos, se utilizó la Escala de Valoración y Socialización Interprofesional (ISVS-21), la cual demostró una mejora estadísticamente significativa ( $P = 0,001$ )<sup>19</sup>. Otro estudio que puso a prueba 3 escenarios de simulación como parte de un módulo educativo mediante simulaciones virtuales con las personas y los actores, se encontró que la percepción de los estudiantes mejoró significativamente en torno a: la familiaridad con el contenido de la sesión (72%), la capacitación previa (93%) y la experiencia en la implementación de cambios estructurales (94%)<sup>21</sup>.

Dos estudios no mostraron diferencias significativas para la simulación el primero con MASK-ED simulación, evaluado con pruebas U de Mann-Whitney y exámenes prácticos- escritos, y encuestas de satisfacción<sup>17</sup>. Los autores señalaron que esta simulación fue algo útil para prepararlos para la práctica clínica, sin embargo, sintieron que un entorno grupal no fue tan efectivo como lo habría sido un encuentro uno a uno, el segundo investigó la satisfacción y la autoconfianza, de los estudiantes al aprender con simulaciones virtuales con vSims<sup>28</sup>, evaluada mediante el cuestionario de satisfacción y autoconfianza en el aprendizaje, expone dificultades relacionadas con la navegación y la interacción con el avatar para las simulaciones, enfatizando en la falta de realismo como su mayor debilidad.

## Discusión

La revisión de la literatura realizada en este estudio arroja un amplio uso de recursos de simulación en escenarios controlados con fines educativos en los estudiantes del área de rehabilitación en pre y posgrado. A pesar de la

documentación de diversas experiencias formativas a través del uso de programas de simulación, existe una gran heterogeneidad respecto a su diseño, estructuración y recursos utilizados.

El estudio reportado por IMMS<sup>30</sup>, retoma los lineamientos definidos en los estándares de acreditación de universidades en Australia, los cuales permiten que se incluyan 200 horas de simulación de las 1.000 de práctica obligatoria que deben cumplir los estudiantes de rehabilitación. Si bien es cierto es necesario tomar en cuenta, aspectos como la flexibilidad, la autonomía, el perfil de formación y el egreso en los currículos de las instituciones de educación superior; las investigaciones demuestran notorias disparidades frente al tiempo utilizado para el desarrollo de competencias a través del uso de la simulación. Las sesiones fueron distribuidas en una, 2 o 5 sesiones por semana y en términos de tiempo variaba entre 3 y 40 horas<sup>20,22,30,31</sup>, aspectos similares a lo planteado por Cameron<sup>32</sup>, el cual habla de un promedio de aproximadamente 2,5 horas en otras experiencias en programas de educación en salud lo cual fue asumido como muy breve de acuerdo con la percepción de profesores y estudiantes.

Como escenario didáctico los estudios expresan que a través de la simulación el estudiante puede aprender activamente por observaciones reflexivas (mirar), conceptualización abstracta (pensar) y la experimentación activa (hacer)<sup>33</sup>. Estos elementos son coincidentes con lo expresado por Salinas et al.<sup>34</sup>, quienes reportan que el uso de estas técnicas contribuye al logro del aprendizaje experiencial, teniendo en cuenta el grado de autonomía, los ritmos y secuencias de aprendizaje propias. De esta manera el estudiante toma decisiones en función de sus intereses, planeación de metas, al tiempo que asume el control sobre lo que debe y quiere aprender, en el marco de un proceso formativo y significativo<sup>35</sup>.

Se reconoce que todos los recursos de simulación tienen ventajas y desventajas y pueden ser utilizados de forma individual o combinados, según los objetivos de formación<sup>36</sup>. Ahora bien, frente a los resultados de aprendizaje, se reconocen diversos tipos de competencias que pueden lograrse con la mediación de estos recursos, dentro de las cuales se destacan: las cognitivas, psicomotoras, comunicativas e interpersonales.

En cuanto a las competencias específicas en los profesionales del área de rehabilitación, se reconoce su aplicabilidad en los estudiantes de Fisioterapia, Enfermería, Medicina, Terapia ocupacional, Terapia del lenguaje, Dietética, Farmacia, Higiene dental e Imagenología, aunque cabe resaltar que las investigaciones incluidas en este estudio presentan una fuerte tendencia a la construcción de experiencias colaborativas basadas en un paradigma de educación interprofesional, en el que se proporciona a los estudiantes de 2 o más programas profesionales, oportunidades de aprender entre pares, desde sus propias perspectivas disciplinares mientras desarrollan otras competencias de comunicación, colaboración y trabajo en equipo<sup>37</sup>.

En este sentido uno de los aspectos positivos que se reportan de estos programas de educación interdisciplinar están asociados a la conformación de grupos pequeños y estables como parte indispensable de una experiencia exitosa, lo cual ha sido reforzado, en opinión de Baker<sup>37</sup>.

Este análisis toma gran relevancia dado que la simulación al ser una metodología que se viene implementando paulatinamente en los contextos educativos para la rehabilitación debe tener en cuenta las experiencias previas en este campo, así como las investigaciones de tipo experimentales (tabla 2).

La educación mediante la simulación se convierte en una estrategia didáctica que favorece la formación en el área de la rehabilitación, por medio de la cual se logra la apropiación del rol profesional, conocimientos y adquisición de habilidades para desempeñarse efectivamente en su campo profesional, donde no se puede centrar solamente en el abordaje de recursos o estrategias, el currículo o los ambientes de aprendizaje, sino que debe trascender y abordar de manera más formal a otros componentes como lo son los educadores y la institucionalización o inmersión dentro del currículo de este recurso de aprendizaje.

## Conclusiones

La revisión de la literatura, realizada en este estudio arrojó un amplio uso de recursos de simulación que recrean eventos reales de atención clínica, en escenarios controlados con fines educativos, en estudiantes del área de rehabilitación en pre y posgrado.

Las investigaciones sugieren que la simulación aporta a la formación y evaluación de profesionales en rehabilitación, con beneficios como mejor percepción y satisfacción de los estudiantes, mejora en el profesionalismo, la organización, la eficiencia, la competencia clínica, el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la retroalimentación y la autoconfianza en el aprendizaje. Por último, se hace necesario generar futuras investigaciones relacionadas con procesos educativos en el área de la rehabilitación con uso de simulación, que permitan aumentar los diálogos entre las comunidades ampliando las fronteras para la educación en este campo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Financiación

Ninguna.

## Responsabilidades éticas

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales, ni aparecen datos de pacientes.

## Bibliografía

- Alfonso-Mora ML, Castellanos-Garrido AL, Villarraga Nieto AP, Acosta-Otálora ML, Sandoval-Cuellar C, Castellanos-Vega RP, et al. Aprendizaje basado en simulación: estrategia pedagógica en fisioterapia. *Rev Integrat*. 2020;21(6):357–63. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.11.001>.
- Galindo J, Visbal L. Simulación, herramienta para la educación médica. *Rev Salud Uninorte*. 2007;23(1):79–95 Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81723109> (Consultado 21 Nov 2022).
- Orozco H, Sosa MR, Martínez F. Modelos Didácticos en la Educación Superior: una realidad que se puede cambiar. *Profr.: Rev curric y form del profr*. 2018;22(2):447–69.
- Vela J, Contreras Jarry C, Varas J, Corvetto M. Recomendaciones generales para elaborar un programa de entrenamiento basado en simulación para desarrollar competencias en pregrado y postgrado. *Rev Latinoamericana de Simulación Clínica*. 2020;2(1):26–38.
- Gaba DM. The future vision of simulation in health care. *Qual Saf Health Care*. 2004;13(suppl 1):i2–10.
- Durham CF. The International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning (INACSL), A community of practice for simulation. *Clin Simulat Nurs*. 2013;9(8):e275–6.
- Casolla B, Leciñana MA, de Neves R, Pfeilschifter W, Svobodova V, Jung S, et al. Simulation training programs for acute stroke care: objectives and standards of methodology. *Eur Stroke J*. 2020;5(4):328–35.
- Jiménez I, Segovia Y. Models of didactic integration with ICT mediation: some innovation challenges in teaching practices (Modelos de integración didáctica con mediación TIC: algunos retos de innovación en las prácticas de enseñanza). *Cult. Educ*. 2020;32(3):399–440.
- Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Chichester (UK): John Wiley & Sons; 2019.
- Moher D., Liberati A., Group and the P, Altman D.G. and Tetzlaff J., Reprint—preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement, **89** (9), 2009, 873–880, (Consultado 21 Nov 2022) Disponible en: <http://ptjournal.apta.org/content/89/9/873.abstract>.
- Henderson L.K., Craig J.C., Willis N.S., Tovey D. and Webster A.C., How to write a Cochrane systematic review, *Nephrol.*, **15** (6), 2010, 617–624, (Consultado 21 Nov 2022) Disponible en <https://api.istex.fr/ark:/67375/WNG-RJ7CD3LT-N/fulltext.pdf>.
- Cruz M., Educación Médica Superior [Internet], *Educ Méd Sup*, 2018, 32, (Consultado 21 Nov 2022) Disponible en: <http://scielo.sld.cu>.
- Gómez A.J., Vargas B. and de Moya F., Updating the SCImago journal and country rank classification: a new approach using Ward's clustering and alternative combination of citation measures, **67** (1), 2016, 178–190, (Consultado 21 Nov 2022) Disponible en: <https://api.istex.fr/ark:/67375/WNG-7HD96V54-H/fulltext.pdf>.
- Ward A, Mandrusiak A, Levett-Jones T. Cultural empathy in physiotherapy students: a pre-test post-test study utilising virtual simulation. *Physiotherapy (United Kingdom)*. 2018;104(4):453–61.
- Walker CA, Roberts FE. Impact of simulated patients on physiotherapy students' skill performance in cardiorespiratory practice classes: a pilot study. *Physiother. Can*. 2020;72(3):314–22.
- Silverman AM, Pitonyak JS, Nelson IK, Matsuda PN, Kartin D, Molton IR. Instilling positive beliefs about disabilities: pilot testing a novel experiential learning activity for rehabilitation students. *Disabil. Rehabil*. 2018;40(9):1108–13.
- Ryall T, Preston E, Mahendran N, Bissett B. Impact of classroom-based MASK-EDTM (KRS simulation) on physiotherapy student clinical performance: a randomized cluster trial. *BMC Med Educ*. 2022;22(1).
- Roos R, van Aswegen H, Casteleijn D, Thurling CH. Perceptions of students and educators regarding a once-off pre-clinical ICU simulation activity. *South African J Physiother*. 2022, 1830-1836;78(1).

19. Karnish K, Shustack L, Brogan L, Capitano G, Cunfer A. Interprofessional socialization through acute-care simulation. *Radiol Technol.* 2019;90(6):552–62.
20. Mills B, Hansen S, Nang C, McDonald H, Lyons-Wall P, Hunt J, et al. A pilot evaluation of simulation-based interprofessional education for occupational therapy, speech pathology and dietetic students: improvements in attitudes and confidence. *J Interprofess Care.* 2020;34(4):472–80.
21. Li L, Ray JM, Bathgate M, Kulp W, Cron J, Huot SJ, et al. Implementation of simulation-based health systems science modules for resident physicians. *BMC Med Educ.* 2022;22(1): 584–92.
22. Karpa K, Graveno M, Brightbill M, Fox G, Kelly S, Lehman E, et al. Geriatric assessment in a primary care environment: a standardized patient case activity for interprofessional students. *MedEdPORTAL.* 2019(15):10844.
23. Johnston CL, Wilson JC, Wakely L, Walmsley S, Newstead CJ. Simulation as a component of introductory physiotherapy clinical placements. *N. Z. J. Physiother.* 2018;46(3):95–104.
24. Gatica-Videla CP, Ilufi-Aguilera IN, Fuentealba-Cruz MI. Autoconfianza de los estudiantes de técnico en enfermería a partir de una experiencia clínica simulada. *Form Univ.* 2021;14 (5):155–62.
25. Femiak J. and Czechowski M., Do online workshops using active teaching methods improve self-rated communication skills of physiotherapy students?, *Biomed Hum Kinet. [Internet].*, 14 (1), 2022, 280–288, (Consultado 21 Nov 2022) Disponible en: <https://www.sciendo.com/article/10.2478/bhk-2022-0035>.
26. Avabratha KS, Alva R, Sherif L, Prabhu HS, Kodavanji B. Efficacy of simulation-based learning compared to lecturebased learning among final-year medical students. *JPNIM.* 2022;11(1) e110158.
27. Alaca N, Safran EE, Çağrı D, FeyziOğlu Ö.. Effect of simulated patient use on learning motivation and student feedback in physiotherapy and rehabilitation education: a randomized controlled trial. *Turkish J Physiother Rehabilat.* 2020;31(3): 307–15.
28. Pence PL. Student satisfaction and self-confidence in learning with virtual simulations. *Teach. Learn. Nurs.* 2022;17(1):31–5.
29. Bizama F, Alameri M, Demers KJ, Campbell DF. Physical therapy students' perception of their ability of clinical and clinical decision-making skills enhanced after simulation-based learning courses in the United States: a repeated measures design. *J Educ Eval Health Prof.* 2022;19:34.
30. Imms C, Froude E, Chu EMY, Sheppard L, Darzins S, Guinea S, et al. Simulated versus traditional occupational therapy placements: a randomised controlled trial. *Aust. Occup. Ther. J.* 2018;65(6):556–64.
31. Smith LM, Prast J, Yorke AM. The sustainability of a 4-year intercollegiate simulation for occupational therapy and physical therapy students. *J. Interprofess. Educ. Pract.* 2018(11):15–9.
32. Kolb David. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development.* Second Edition. New Jersey (US): Pearson; 2014.
33. Salinas Ibáñez J., Innovación educativa y uso de las TIC, In: Andalucía (ES), 2008, Universidad Internacional de Andalucía. (Consultado 21 Nov 2022) Disponible en: <https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/2524/innovacioneduc2008.pdf?sequence=1>.
34. Torres-Gordillo J, Herrero-Vázquez E. Entorno personal del aprendizaje vs Entorno de aprendizaje personalizado/PLE. *Rev Esp De Orientac y Psicopedag.* 2016;27(3):26.
35. Ferrero F. ¿Puede la simulación clínica contribuir al aprendizaje significativo de competencias educativas? una aproximación constructivista. *Rev Fac Med UNAM.* 2017;60(S1):49–59.
36. Larson C, O'Brien B, Rennke S. GeriWard Falls: an interprofessional team-based curriculum on falls in the hospitalized older adult. *MedEdPORTAL.* 2016(12):10410.
37. Baker L, Egan-Lee E, Martimianakis M, Reeves S. Relationships of power: implications for interprofessional education. *J Interprofess Care.* 2011;25(2):98–104.