

# Herramientas digitales empleadas para la educación del razonamiento clínico en estudiantes de fisioterapia: revisión de literatura

## *Digital tools used for the education of clinical reasoning in physiotherapy students: a review of the literature*

Elizabeth Abad Suárez<sup>1</sup>, Meryene Cecilia Barrios Barreto<sup>2</sup>

### Resumen

---

Se analizó si el uso de las herramientas digitales favorece la obtención de habilidades clínicas y toma de decisiones en estudiantes de Fisioterapia, así como, sus aportes y las herramientas más usadas en la enseñanza del razonamiento clínico en Fisioterapia. Esta se realizó a través de la búsqueda bibliográfica en las bases de datos de PubMed, ScienceDirect, ProQuest y Google Scholar, utilizando los siguientes términos claves: “clinical reasoning”, “decision making”, “physiotherapy”, “digital tools”, “digital technologies” y “e-learning”. Se recolectaron artículos en idioma inglés entre los años 2018-2023, con diseño metodológico cuantitativo, cualitativo o mixtos. Se identificaron un total de 3,289 artículos, de los cuales 41 fueron seleccionados para elegibilidad y finalmente quedaron 10 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión, para ser sometidos al análisis y lectura crítica. Los resultados indicaron que antes y durante de la pandemia por Covid-19, los docentes incluían las herramientas digitales como estrategia didáctica en los procesos de enseñanza del razonamiento clínico, como los escenarios virtuales interactivos, las aplicaciones móviles y web, así como, los casos clínicos virtuales; puesto que, propician la adquisición de habilidades clínicas y la toma de decisiones, generando un aprendizaje significativo en los estudiantes; concluyendo que, tanto en el ámbito nacional e internacional, educar en la resolución de problemas clínicos es de suma relevancia, puesto que disminuye los costos en salud y favorece la corresponsabilidad clínica, la atención temprana de la enfermedad y aporta a la solución de las enfermedades de interés de salud pública.

---

1 Fisioterapeuta titulada de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre. Correo: elizabethabadsuarez@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7211-8732>

2 Doctora en Ciencias de la Educación, Magíster en Educación, Fisioterapeuta, Docente investigadora de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre. Correo: docente\_investigador1@uajs.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8259-6730>

**Palabras claves:** educación superior, diagnóstico fisioterapéutico, toma de decisiones, tecnologías de la información y la comunicación, profesionales de la salud

## Abstract

---

The review analyzed whether the use of digital tools favors obtaining clinical skills and decision-making in Physiotherapy students, as well as their contributions and the most used tools in teaching clinical reasoning in Physiotherapy. This was carried out through the bibliographic search in the PubMed, ScienceDirect, ProQuest and Google Scholar databases, using the following key terms: “clinical reasoning”, “decision making”, “physiotherapy”, “digital tools”, “digital technologies” and “e-learning”. Articles in English were collected between the years 2018-2023, with a quantitative, qualitative or mixed methodological design. A total of 3,289 articles were identified, of which 41 were selected for eligibility and finally 10 articles that met the inclusion criteria remained, to be submitted to analysis and critical reading. The results indicated that before and during the Covid-19 pandemic, teachers included digital tools as a didactic strategy in clinical reasoning teaching processes, such as interactive virtual scenarios, mobile and web applications, as well as virtual clinical cases, since they promote the acquisition of clinical skills and decision-making, generating significant learning in students; concluding that, both nationally and internationally, educating in the resolution of clinical problems is of the utmost importance, since it reduces health costs and favors clinical co-responsibility, early care of the disease and contributes to the solution of diseases. of public health interest.

**Keywords:** Higher education, physiotherapeutic diagnosis, decision making, information and communication technologies, health professionals

## Introducción

El razonamiento clínico desempeña un papel importante en el desarrollo de la práctica clínica fisioterapéutica, permitiendo recuperar la salud y el bienestar de los pacientes; por consiguiente, Huhn *et al.* (2019) define el razonamiento clínico como la integración del pensamiento y la toma de decisiones involucradas en la resolución de escenarios clínicos. Asimismo, se considera como la toma de decisiones diagnósticas que se originan al interactuar con los pacientes (Wilford y Morretta, 2022). Por tanto, desde la formación de pregrado se debe garantizar la enseñanza y adquisición de esta competencia clínica, creando un lenguaje común entre los profesionales.

Es de subrayar que la toma de decisiones ha cobrado mayor importancia en los últimos años debido a los cambios de modelos en salud y las reformas en los sistemas

sanitarios del mundo, hacia el fortalecimiento de la Atención Primaria en Salud. Por ello, la OMS (2021) indica que es esencial que los sistemas de salud sean más resistentes en situaciones de crisis, más proactivos en la detección temprana de signos de enfermedades, así como actuar rápidamente para responder a una mayor demanda de servicios. En consecuencia, el profesional de la Fisioterapia, enmarcado en este modelo de atención, es considerado de primer contacto, por lo cual, debe tener la capacidad de actuar rápidamente en entornos clínicos inciertos, poseer habilidades interpersonales y de comunicación (Bassett & Jackson, 2022).

Tomando como referencia lo anterior, los establecimientos de educación superior están llamados a la creación e implementación de estrategias educativas que faciliten la adquisición de las competencias cognitivas y procedimentales, por lo que se han propiciado escenarios clínicos simulados como la presentación de casos clínicos y ejercicios de resolución de problemas, con la finalidad de entrenar a los estudiantes hacia las futuras situaciones clínicas reales, proporcionándole al futuro profesional experiencia, confianza en sí mismo y habilidades de razonamiento (Misganaw *et al.*, 2022).

Por consiguiente, para lograr una mayor integración de esta habilidad se necesita que el estudiante tenga cada vez un rol más activo en la construcción de su propio conocimiento, propiciando la transferencia de habilidades en los diferentes entornos clínicos (Gummesson *et al.*, 2018), por lo cual, una de las estrategias que se ha incorporado en los procesos de enseñanza-aprendizaje es el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, con el fin de aportar soluciones a la demanda de una formación participativa del estudiante, brindando espacios y herramientas que potencian la motivación y el compromiso durante todo el proceso de aprendizaje.

De las tecnologías aplicadas a la educación se desprenden las herramientas digitales, las cuales facilitan la creación, organización y publicación de contenidos educativos de forma colaborativa (Morán *et al.*, 2021); además, permite a los profesores mantener una comunicación constante con los estudiantes (Brady & O'Reilly, 2020). Por otra parte, algunas ventajas de incluir las herramientas digitales en la educación en Fisioterapia son: la potenciación de las habilidades de aprendizaje, la capacidad de expresar ideas y el aumento de la creatividad. Asimismo, estas herramientas son importantes en las distintas etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje, como en la preparación, el desarrollo de las actividades y la evaluación a los estudiantes (Unge *et al.*, 2018).

Considerando que las recientes investigaciones sobre la enseñanza del razonamiento clínico han mostrado la necesidad de investigar con mayor detenimiento cuáles son las estrategias y herramientas que lo favorecen en Fisioterapia, resulta relevante investigar sobre la contribución de las herramientas digitales en la potenciación de las habilidades procedimentales y de toma de decisiones clínicas. Razón por la cual, el propósito de este

artículo es realizar una revisión descriptiva de la literatura que permita identificar las herramientas digitales, así como sus aportes en la enseñanza del razonamiento clínico en estudiantes de Fisioterapia.

## **Metodología**

La presente investigación sigue la estructura de una revisión de la literatura, la cual resulta útil para recopilar y sintetizar los hallazgos de investigaciones anteriores, así como crear una base sólida para avanzar en el conocimiento y facilitar el desarrollo del tema de investigación (Snyder, 2019). Las preguntas de investigación que orientaron la búsqueda bibliográfica fueron: ¿Cuáles son las herramientas digitales empleadas en la enseñanza del razonamiento clínico en Fisioterapia? ¿Cuáles son los aportes de las herramientas digitales en la enseñanza del razonamiento clínico en Fisioterapia?

### **Estrategia de búsqueda**

Para la realización de la búsqueda, se emplearon múltiples bases de datos para encontrar el mayor número de estudios relevantes y se emplearon las palabras claves y sinónimos de “clinical reasoning”, “clinical judgment” “decision making” “diagnostic decisions”, “physiotherapy”, “physical therapy”, “digital tools”, “digital technologies” y “e-learning”. Las bases de datos consultadas comprendieron, PubMed, ScienceDirect y ProQuest; también se consultó en el motor de búsqueda de Google Scholar. Se aplicaron los filtros de año 2018-2023, tipo de documento (artículo de investigación original), área temática (profesiones de la salud y educación) y tipo de acceso (acceso abierto), en las bases de datos que lo permitían. Los criterios de inclusión fueron: estudios cualitativos o cuantitativos que aborden el uso de herramientas digitales en Fisioterapia. Además, artículos que estuvieran en idioma inglés. Los criterios de exclusión fueron: estudios cuya población incluyeran estudiantes de otras profesiones de la salud.

La búsqueda se dividió en tres etapas: en primer lugar, se emplearon cadenas de búsqueda con todos los términos anteriormente descritos, sin embargo, en algunas bases de datos, al incluir todas las palabras, se limitaban los resultados. Por lo tanto, con la intención de ampliar los resultados, se hicieron combinaciones con dos o máximo tres términos de búsqueda. En la segunda etapa, se identificaron los artículos más relevantes, para hacer una búsqueda de documentos relacionados, así como la revisión de las referencias bibliográficas de dichos artículos, para buscar documentos similares. En la tercera etapa, se consultaron artículos en el motor de búsqueda de Google Scholar, con el fin de localizar otros documentos relacionados con el objetivo de la revisión, que no se hayan identificado previamente en las bases de datos.

## Selección de los artículos

Para la selección de los artículos, se realizó la lectura de los títulos para identificar los documentos potenciales. Luego, se procedió a leer el *abstract* de estos documentos y, así, seleccionar los artículos que se someterían a una lectura crítica, por medio de la guía CASPe (Critical Appraisal Skills Programme español).

## Resultados

Con la aplicación de la estrategia de búsqueda, se obtuvo un total de 3,289 registros: 290 encontrados en Pubmed, 266 en ScienceDirect, 2665 en ProQuest y 68 en Google Scholar, tal como se detalla en la siguiente tabla.

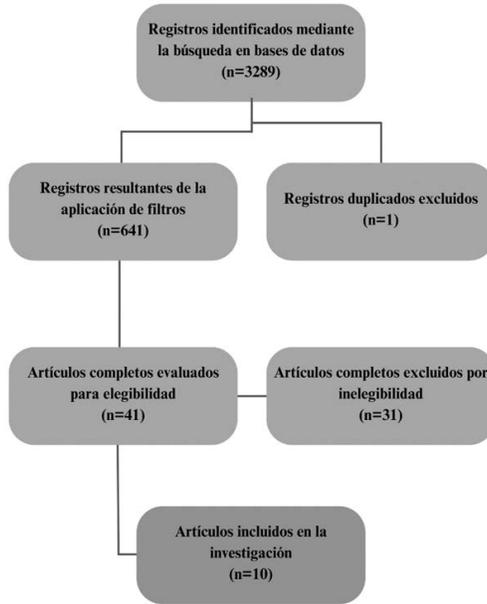
**Tabla 1.** Número de artículos encontrados por base de datos.

Base de datos	Términos de búsqueda	Registros encontrados
PubMed	clinical reasoning and physical therapy or digital tools or e-learning clinical reasoning and physical therapy or digital tools or e-learning	290
ScienceDirect	“clinical reasoning” and e-learning and “physical therapy”	266
ProQuest	clinical reasoning skills and digital tools and physical therapy	2665
Google Scholar	“clinical reasoning” and “digital tools” and “physical therapy”	68
<b>Total</b>		<b>3289</b>

*Nota.* Elaboración propia (2023).

Del total de registros identificados (n=3,289) se obtuvieron 641 documentos posteriores a la aplicación de filtros, excluyendo un artículo que estaba duplicado. Luego, se seleccionaron 41 artículos completos para elegibilidad, de los cuales 31 fueron excluidos por no enmarcarse en los criterios de inclusión definidos, quedando así un total de 10 artículos para ser sometidos al análisis y lectura crítica (Figura 1).

**Figura 1.** Diagrama de recolección bibliográfica.



Nota. Elaboración propia (2023).

Tras realizar el proceso de identificación y selección de los artículos finales para la revisión, se inició la lectura crítica y el análisis detallado de los mismos, para lo cual se elaboró una Tabla de sistematización del corpus teórico, identificando el año, autor, título del artículo, herramienta digital empleada, diseño metodológico y los resultados de la investigación (Tabla 2).

**Tabla 2.** Sistematización del corpus.

Autor y año	Título	Herramienta digital	Población estudiada	Diseño metodológico	Resultados
(Vinolo-Gil <i>et al.</i> , 2023)	Nivel de satisfacción y rendimiento de los estudiantes de Fisioterapia en el conocimiento de los trastornos músculo-esquelético a través de Nearpod: Informes preliminares	Aplicación web: Nearpod	Estudiantes de tercer año de Fisioterapia	Estudio de intervención, aleatorizado, con un grupo experimental y un grupo control	La aplicación Nearpod, permitió mejorar la motivación, participación, razonamiento y conocimientos en los estudiantes sobre los trastornos músculo-esquelético

*Herramientas digitales empleadas para la educación del razonamiento clínico en estudiantes de fisioterapia: revisión de literatura*

Autor y año	Título	Herramienta digital	Población estudiada	Diseño metodológico	Resultados
(Wojniusz <i>et al.</i> , 2022)	Pedagogías digitales activas como sustituto de las prácticas clínicas durante la pandemia de Covid-19: el caso de la enseñanza de la Fisioterapia	Seminarios web de casos clínicos	Estudiantes de Fisioterapia de tercer y último año	Análisis temático cualitativo de las tareas de ensayo de los estudiantes	La ubicación en línea pareció abordar adecuadamente los resultados del aprendizaje que requerían la integración del conocimiento teórico en un entorno clínico, la autorreflexión profesional y el razonamiento clínico
(Lisperguer <i>et al.</i> , 2021)	Formación en razonamiento clínico basado en el análisis de casos clínicos mediante un entorno virtual	Aula virtual. Recurso digital de resolución de casos	Estudiantes de primer año de Fisioterapia	Estudio experimental de sección transversal	La incorporación temprana de estrategias didácticas que fomenten el entrenamiento sistemático puede mejorar las habilidades de pensamiento crítico a través de la resolución de problemas clínicos y la discusión de retroalimentación
(Pastora-Bernal <i>et al.</i> , 2021)	Aplicación mobile-learning para mejorar las habilidades en el diseño del programa de ejercicio terapéutico: Percepción, satisfacción y demanda de los estudiantes de Fisioterapia	Aplicación Mobile-Learning-Physiotec	Estudiantes de Fisioterapia de segundo y tercer año	Estudio descriptivo	La herramienta de e-learning aporta mejoras en el aprendizaje de habilidades para el diseño de programas de ejercicios terapéutico en estudiantes de Fisioterapia con un alto grado de satisfacción

Autor y año	Título	Herramienta digital	Población estudiada	Diseño metodológico	Resultados
(Bartlett & Smith, 2020)	El efecto de una aplicación móvil cardiovascular y pulmonar en el aprendizaje de habilidades de evaluación por parte de los estudiantes: Un estudio piloto	Aplicación móvil cardio pulmonar	Estudiantes de Fisioterapia de primer año	Estudio aleatorizado, controlado, solo post-test, utilizando 3 grupos diferentes	Los estudiantes mejoraron sus habilidades clínicas de evaluación cuando se les proporcionaba la aplicación móvil combinada con una demostración tradicional
(Lozano <i>et al.</i> , 2020)	La aplicación móvil Ecofisis para la evaluación y el diagnóstico mediante imágenes ecográficas para estudiantes universitarios de ciencias de la salud	Aplicación móvil Ecofisis	Estudiantes de Fisioterapia de primer o segundo año	Ensayo controlado aleatorizado multicéntrico	El uso de la aplicación Ecofisis es eficaz para desarrollar competencias profesionales en la evaluación y diagnóstico de patologías deportivas en estudiantes de Fisioterapia
(Major <i>et al.</i> , 2020)	Preparación de los estudiantes de pregrado para el trabajo clínico en un entorno complejo: Evaluación de un módulo de e-learning sobre Fisioterapia en la unidad de cuidados intensivos	Módulo de aprendizaje electrónico basado en la evidencia	Estudiantes de Fisioterapia en rotaciones clínicas	Estudio de prueba de concepto con métodos mixtos	El módulo de aprendizaje electrónico no logró eliminar completamente la ansiedad de los estudiantes al manejar casos de pacientes complejos. Recomiendan una mayor integración con la práctica clínica, así como capítulos de módulos adicionales para facilitar el razonamiento clínico

*Herramientas digitales empleadas para la educación del razonamiento clínico en estudiantes de fisioterapia: revisión de literatura*

Autor y año	Título	Herramienta digital	Población estudiada	Diseño metodológico	Resultados
(Torres <i>et al.</i> , 2020)	Escenarios virtuales interactivos como recurso tecnológico para mejorar las habilidades de razonamiento clínico músculo-esquelético de estudiantes universitarios de Fisioterapia	Escenarios virtuales interactivos	Estudiantes de cuarto año de Fisioterapia	Estudio cuantitativo cuasi experimental	El entrenamiento semipresencial con escenarios virtuales permitió mejorar las habilidades de razonamiento clínico en los estudiantes
(Kiami & Donlan, 2019)	Utilidad y eficacia de los estudios de casos digitales neurológicos para promover las habilidades de toma de decisiones clínicas entre los estudiantes de Fisioterapia	Casos prácticos digitales creados con el software Articulate Quizmaker	Estudiantes de pregrado de un curso de Fisioterapia neurológica	Estudio piloto de dos fases, en la segunda realizaron un estudio de control aleatorizado	Los casos prácticos virtuales aumentaron el pensamiento crítico y la confianza en los estudiantes para tomar mejores decisiones clínicas
(Røe <i>et al.</i> , 2019)	Aprendizaje con tecnología en la enseñanza de la Fisioterapia: Diseño, implementación y evaluación de un enfoque de enseñanza flipped classroom	Aula invertida, video grabados, videos de YouTube, podcast y un curso de aprendizaje electrónico	Estudiantes de Fisioterapia de segundo año	Estudio de cohorte, prospectivo, históricamente controlado	La metodología del aula invertida resultó ser beneficiosa para los estudiantes, mejorando su desempeño y habilidades clínicas en un curso sobre trastornos músculo-esqueléticos

Nota. Elaboración propia (2023).

Las investigaciones de los últimos cinco años, han reflejado el gran interés que existe sobre el desarrollo del razonamiento clínico y las herramientas digitales, que son utilizadas en el aula en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de las cuales unas han sido más utilizadas que otras, y entre las cuales están: las aulas de aprendizaje electrónico, las aplicaciones web y el uso de la tecnología móvil; además del uso de casos clínicos virtuales, resaltando que las herramientas investigadas tenían la finalidad de proporcionar conocimientos teóricos/prácticos de un área clínica de la Fisioterapia, potencializar las habilidades de valoración y diagnóstico, así como simular escenarios clínicos reales.

Por otra parte, las investigaciones emplearon metodologías variadas, tanto cuantitativas como cualitativas, así como diseños mixtos; y la población participante de los estudios fue diversa en cuanto al semestre en curso. Esto destaca, además, importancia de implementar esta temática en los diferentes años académicos (Sudacka *et al.*, 2021),

lo que les ha permitido a los investigadores realizar conclusiones teniendo en cuenta las vivencias y perspectivas de los estudiantes, los cuales destacan el nivel de satisfacción en la utilización de las herramientas digitales durante el desarrollo de sus clases y facilitación de los procesos de autoaprendizaje del razonamiento clínico (Torres *et al.*, 2020).

En la Tabla 3, se analizó la contribución a la temática por regiones y la colaboración entre las instituciones de educación superior, lo cual facilitó la caracterización y diagnóstico de sus estudiantes, determinando el nivel de razonamiento clínico que estos presentan, para así diseñar estrategias didácticas mediadas por tecnología que aporte a la adquisición de las competencias teóricas, metodológicas y procedimental del razonamiento clínico, destacando que los países europeos como España y Noruega lideran las investigaciones en torno a la enseñanza del razonamiento clínico en Fisioterapia, realizando colaboraciones entre las universidades nacionales para que los hallazgos fueran un reflejo de lo vivido en el ejercicio de la profesión, y a partir de ellos crear estrategias de fortalecimiento del razonamiento clínico entre los futuros profesionales de la Fisioterapia.

En Norteamérica, también se han llevado a cabo investigaciones en universidades de distintas regiones de EE. UU. estudiando la eficacia del uso de las aplicaciones web y móviles para el aprendizaje de las habilidades de evaluación y toma de decisiones clínicas en Fisioterapia (Bartlett & Smith, 2020). De igual manera, desde Latinoamérica, algunos países como Chile han contribuido a las investigaciones en torno a las herramientas digitales más idóneas y que pueden ser usadas por todas las profesiones del área de la salud.

**Tabla 3.** Contribución a la temática por regiones.

<b>Autor/año</b>	<b>País</b>	<b>Idioma (original)</b>	<b>Institución</b>	<b>Base de datos</b>
(Vinolo-Gil <i>et al.</i> , 2023)	España	Español	Universidad de Cádiz	Pubmed
(Wojniusz <i>et al.</i> , 2022)	Noruega	Noruego/Inglés	Universidad Metropolitana de Oslo- Oslo-Met	Pubmed
(Lisperguer Soto <i>et al.</i> , 2021)	Chile	Español	Universidad Santo Tomás de la ciudad de Viña del Mar	ScienceDirect

Autor/año	País	Idioma (original)	Institución	Base de datos
(Pastora-Bernal <i>et al.</i> , 2021)	España	Español	Universidad de Málaga, Universidad de Cádiz, Escuela Universitaria de Osuna, Universidad de Castilla La Mancha y Universidad Católica de Valencia	Google Scholar
(Bartlett & Smith, 2020)	Estados Unidos	Inglés	Universidad de artes liberales	ProQuest
(Lozano-Lozano <i>et al.</i> , 2020)	España	Español	Universidad de Granada	Pubmed
(Major <i>et al.</i> , 2020)	Países Bajos	Neerlandés	Escuela Europea de Fisioterapia y Universidad de Ciencias Aplicadas de Ámsterdam	Pubmed
(Torres <i>et al.</i> , 2020)	Chile	Español	Pontificia Universidad Católica de Chile	Pubmed
(Miami & Donlan, 2019)	Estados Unidos	Inglés	Universidad del Noroeste	ProQuest
(Røe <i>et al.</i> , 2019)	Noruega	Noruego/Inglés	Universidad Metropolitana de Oslo- Oslo-Met	Pubmed

Nota. Elaboración propia (2023).

## Discusión

El razonamiento clínico se concibe como una competencia fundamental para todos los profesionales de la salud y en especial para los Fisioterapeutas. En este proceso se destacan las habilidades procedimentales de diagnóstico y toma de decisiones (Higgs *et al.*, 2019), dado que puede estimular la comprensión compartida de este fenómeno y preparar a los estudiantes para el afrontamiento de los escenarios clínicos reales (Abrandt *et al.*, 2022). Además, proporciona el aprendizaje de habilidades clínicas (LaRosa & Dinsmore, 2020).

En cuanto a su importancia, en los últimos años los sistemas de salud han sufrido cambios estructurales priorizando la atención primaria en salud y todos los profesionales

de las ciencias de la salud deberán realizar no solo actividades clínicas, sino también a resolver problemas comunitarios; según Elvén *et al.* (2022) ratifican esta concepción indicando que, los graduados de Fisioterapia con habilidades de razonamiento clínico pueden reducir los problemas relacionados con el estilo de vida, modificando adecuadamente estos hábitos en los pacientes, logrando las metas de la salud pública. De igual forma, impacta el ámbito clínico que requiere en gran medida ofrecer soluciones eficientes a los pacientes que acuden a un servicio de rehabilitación.

Para poder dar respuesta a los desafíos propuestos por las reformas a los servicios de salud, desde las aulas de educación superior, se ha buscado integrar innovaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que ha incluido las herramientas digitales para la construcción de un aprendizaje real, útil y transferible, haciendo uso de los dispositivos electrónicos (Orellana *et al.*, 2022), teniendo en cuenta que los estudiantes universitarios corresponden a las generaciones *millennials* y Z, donde sus dinámicas de interacción social se han desarrollado utilizando las tecnologías y el internet. Por esta razón, la educación ha incorporado las nuevas tecnologías (Morán *et al.*, 2021), lo que ha exigido una reestructuración de los modelos educativos. En cuanto al aprendizaje, estas ofrecen interacción y motivación a los estudiantes, pero se debe tener pleno conocimiento de las ventajas y desventajas de cada herramienta digital, reconociendo el contexto educativo particular para esperar resultados óptimos (Unge *et al.*, 2018).

Por consiguiente, los artículos revelaron que los educadores han utilizado las herramientas digitales para potencializar la metodología presencial o diseñar espacios de aprendizaje completamente en línea. En la educación en Fisioterapia, algunas investigaciones como la de Torres *et al.* (2020) han declarado que la formación del razonamiento clínico, en combinación con los escenarios virtuales interactivos, permite a los estudiantes mejorar su conocimiento sobre cómo reconocer los patrones de presentación clínica y mitigar los errores al tomar decisiones. Sin embargo, Olivier *et al.* (2020) afirmaron que, la tecnología no debe emplearse de forma aislada y debe ajustarse a los resultados de aprendizaje propuestos, además de facilitar el contacto cara a cara entre los profesores y los estudiantes.

Tal es el caso de los enfoques de aula invertida, conocidos por ser un método de aprendizaje mixto en el que una fase de aprendizaje autodirigido (a menudo módulos de aprendizaje en línea) precede a la fase de instrucción en el aula (Ohtake *et al.*, 2018), con el propósito de involucrar a los estudiantes en el desarrollo de la autonomía hacia los procesos de autoaprendizaje, fomentando la interacción y retroalimentación con los compañeros de clases y los docentes (Røe *et al.*, 2019); lo cual, produce un ambiente enriquecido para desarrollar habilidades de pensamiento crítico y habilidades argumentativas a la hora

de participar en espacios de discusión sobre temáticas relacionadas con la resolución de casos clínicos.

Investigadores como Deprey (2018) demostraron que, el enfoque de aula invertida generó aumentos en los puntajes de los exámenes de los estudiantes en comparación con los enfoques de aula tradicional o parcialmente invertida. Asimismo, Major *et al.* (2020) establecieron que un módulo de aprendizaje electrónico basado en la evidencia sobre Fisioterapia en la UCI es una contribución factible y logra preparar a los estudiantes para sus rotaciones clínicas. Del mismo modo, Flores *et al.* (2022), encontró que el modelo del aula invertida facilitó la transición de un modelo de enseñanza universitaria presencial a uno virtual, en el marco de la pandemia por Covid-19. Sin embargo, Wassinger *et al.* (2022), investigando las opiniones y resultados de una cohorte de estudiantes de Fisioterapia, sobre el uso de aula invertida versus la metodología tradicional en un curso musculoesquelético, determinaron que si bien no hubo cambios significativos en los resultados de los exámenes entre las dos modalidades, si hubo una preferencia marcada hacia el uso del enfoque del aula invertida, debido a las características propias de interacción y apropiación del conocimiento.

Por tal razón, se puede mencionar que el uso de los escenarios virtuales interactivos son una puerta de entrada de las herramientas digitales en la educación en salud, especialmente en la formación del razonamiento clínico, dado que desarrolla la competencia para el manejo de plataformas virtuales brindando responsabilidad y libertad a los estudiantes para la adquisición de conocimientos, habilidades prácticas y al manejo de la información, propiciando espacios de participación y discusiones grupales sobre los temas tratados. No obstante, durante la implementación de estas metodologías se deben trazar objetivos bien definidos, para así lograr potencializar las metodologías tradicionales (Miami & Donlan, 2019).

También, se ha robustecido esta metodología con la inserción de las aplicaciones móviles y aplicaciones web; puesto que, la compra y venta de equipos móviles fueron impulsadas por la pandemia COVID-19 y se estima que hacia el año 2021 las ventas mundiales de smartphones ascendieron a 1.335 millones de unidades. Y se prevé que, para el 2024, se supere los 7.000 millones de suscripciones de teléfonos inteligentes (Statista, 2022), aumentando el uso de aplicaciones móviles para diferentes aspectos de la vida, siendo la educación una de las áreas que más se han beneficiado para fortalecer los procesos (Tejada & Barrutia, 2021).

En consecuencia, el uso de aplicaciones móviles para el entrenamiento de habilidades de detección de patologías, evaluación y diagnóstico en salud resulta ser eficaz. Y si se compara con el método de aprendizaje tradicional, se perciben más atractiva y útil desde el punto de vista de los estudiantes (Lozano *et al.*, 2020), por lo

que, en la enseñanza del razonamiento clínico, se han realizado aplicaciones de prueba para mejorar el aprendizaje y habilidades específicas del futuro fisioterapeuta, las cuales deben ser mejoradas con el paso del tiempo.

De la misma manera, Bartlett & Smith (2020) consideraron que, proporcionar una aplicación móvil por sí sola puede ser igual de eficaz a las instrucciones tradicionales. No obstante, para mayores beneficios es útil emplear la combinación de los métodos tradicionales junto a las aplicaciones móviles. Por lo tanto, las herramientas digitales no han llegado a reemplazar la metodología presencial, sino a potencializar y dinamizar la enseñanza ofreciendo nuevas experiencias de aprendizaje.

Tomando como referencia lo anterior, se han diseñado casos clínicos virtuales, que son simulaciones digitales interactivas de escenarios clínicos, con la finalidad de educar, evaluar y preparar a los estudiantes para el manejo de pacientes reales. Autores como Kononowicz *et al.* (2019) declararon que existe una baja a moderada evidencia de que los pacientes virtuales pueden mejorar las habilidades de manera más efectiva que la educación tradicional (Kiami & Donlan, 2019); dichos hallazgos difieren con los obtenidos por Yadav *et al.* (2023), encontrando que un escenario de caso virtual simulado puede resultar atractivo, interesante y cómodo de utilizar, pues protege la integridad de los pacientes de los posibles errores de los estudiantes.

Del mismo modo, Lisperguer *et al.* (2021) refieren que la resolución de casos clínicos virtuales proporciona un aprendizaje por el mecanismo de ensayo y error. Además, fomenta el uso del lenguaje técnico e incrementa la motivación, permitiendo un mejor desempeño en el razonamiento clínico, debido a que se da ganancias en conocimientos y habilidades clínicas (Gegenfurtner & Ebner, 2019), facilitando el diagnóstico diferencial a partir de la información obtenida del paciente y los hallazgos clínicos, coadyuvando espacios de discusión y reflexión (Edelbring *et al.*, 2018).

Por otra parte, los casos clínicos virtuales fomentan la comunicación y el trabajo interdisciplinar, por lo que Tran *et al.* (2020), desarrollaron un modelo de pacientes virtuales para hacer que los estudiantes reflexionaran activamente juntos antes de responder un cuestionario, evidenciando que este método facilitó las interacciones y discusiones entre los estudiantes sobre los roles de las diferentes profesiones, convirtiéndose en una alternativa adecuada para preparar a los estudiantes para el futuro trabajo en equipo en la práctica clínica. Asimismo, el proceso de diálogo entre los compañeros favorece el intercambio de opiniones sobre un paciente en común, proporcionándoles a los estudiantes comprender más su profesión (Björklund & Silén, 2021).

Llevar al aula estrategias didácticas innovadoras como una aplicación web u otras, da un mayor involucramiento y un papel más activo de los estudiantes en su proceso de formación, generando comentarios positivos sobre su experiencia de aprendizaje; además

de que les permite a los maestros evaluar los comentarios de los estudiantes, para así retroalimentar su quehacer y generar conclusiones que aportan a la reestructuración de sus métodos de enseñanza (Vinolo-Gil *et al.*, 2023).

La pedagogía digital es un método que aporta al desarrollo de habilidades de pensamiento superior empoderando a los estudiantes de su proceso de formación, pero el aprendizaje en línea es una alternativa que no puede reemplazar el componente práctico propio de las profesiones de la salud. Sin embargo, presentan algunas ventajas como la disponibilidad de participar de diferentes escenarios sin salir de su lugar de estudio (Wojniusz *et al.*, 2022), situación que fue vivida durante el periodo de la pandemia por Covid-19.

Finalmente, la revisión colocó en manifiesto que, las competencias que se desarrollan en las aulas de los programas de Fisioterapia de carácter teórico-práctico, como es el razonamiento clínico, han utilizado diferentes herramientas digitales con el objetivo de facilitar el aprendizaje y la adquisición del conocimiento. Aunque los docentes han diseñado e implementado estrategias didácticas mediadas por tecnologías, siguen siendo un reto para práctica pedagógica (Da Silva *et al.*, 2020), por lo que, se debe seguir explorando con nuevas herramientas y la realización de investigaciones de construcción colectiva entre estudiantes y docentes, permitiendo valorar y retroalimentar la adquisición de las competencias.

## **Conclusiones**

Este estudio reveló que existe un uso extendido de las herramientas digitales para la formación del razonamiento clínico en estudiantes de Fisioterapia, con el objetivo de mediar los procesos educativos con las tecnologías de la información y la comunicación y, de esta forma, potencializar las metodologías tradicionales, generando espacios para la práctica de habilidades clínicas, diagnóstico y toma de decisiones, lo que aumenta la capacidad de tomar decisiones en salud.

Estos hallazgos sugieren que, la utilización de herramientas digitales resulta útil en los procesos de enseñanza del razonamiento clínico; sin embargo, se debe tener en cuenta los recursos a los que se tiene acceso, la formación de los docentes en el manejo de estas tecnologías, así como, también, el entrenamiento a los estudiantes sobre la implementación de estas herramientas en sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

## Referencias

- Abrandt, M., Valeskog, K., Johansson, K., & Edelbring, S. (2022). Understanding clinical reasoning: A phenomenographic study with entry-level physiotherapy students. *Physiotherapy Theory and Practice*, 38(13), 2817–2826. <https://doi.org/10.1080/09593985.2021.1976332>
- Bartlett, A. S., & Smith, N. (2020). The Effect of a Cardiovascular and Pulmonary Mobile Application on Student Learning of Assessment Skills: A Pilot Study. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*, 31(2), 66–73. <https://doi.org/10.1097/cpt.0000000000000112>
- Bassett, A. M., & Jackson, J. (2022). The professional development and career journey into musculoskeletal first contact physiotherapy: a telephone interview study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 38(10), 1453–1468. <https://doi.org/10.1080/09593985.2021.1872127>
- Björklund, K., & Silén, C. (2021). Occupational therapy and physiotherapy students' communicative and collaborative learning in an interprofessional virtual setting. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 28(4), 264–273. <https://doi.org/10.1080/11038128.2020.1761448>
- Brady, M., & O'Reilly, N. (2020). Learning management systems and their impact on academic work. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(3), 251–268. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1743746>
- Da Silva, P., Dos Santos, D., Da Rosa, L., Dias, C., & Mea, R. (2020). Virtual simulations in the teaching-learning process of physiotherapy: innovative proposal. *Journal of Applied Biotechnology & Bioengineering*, 7(2), 53–60. <https://doi.org/10.15406/jabb.2020.07.00216>
- Deprey, S. M. (2018). Outcomes of Flipped Classroom Instruction in an Entry-Level Physical Therapy Course. *Journal of Physical Therapy Education*, 32(3), 289–294. <https://doi.org/10.1097/jte.0000000000000035>
- Edelbring, S., Parodis, I., & Lundberg, I. E. (2018). Increasing reasoning awareness: Video analysis of Students' two-party virtual patient interactions. *JMIR Medical Education*, 4(1). <https://doi.org/10.2196/mededu.9137>
- Elvén, M., Dean, E., & Söderlund, A. (2022). Augmented behavioral medicine competencies in physical therapy students' clinical reasoning with a targeted curriculum: a final-semester cohort-comparison study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 38(12), 2007–2018. <https://doi.org/10.1080/09593985.2021.1895387>
- Flores, Ò., del Arco, I., Ramos, A., & Espart, A. (2022). Without fear of change: the flipped classroom as a flexible model in different learning environments. *Heliyon*, 8(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12160>
- Gegenfurtner, A., & Ebner, C. (2019). Webinars in higher education and professional training: A meta-analysis and systematic review of randomized controlled trials. *Educational Research Review*, 28(September). <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100293>

- Gummesson, C., Sundén, A., & Fex, A. (2018). Clinical reasoning as a conceptual framework for interprofessional learning: a literature review and a case study. *Physical Therapy Reviews*, 23(1), 29–34. <https://doi.org/10.1080/10833196.2018.1450327>
- Higgs, J., Jensen, G. M., Loftus, & Christensen, N. (2019). Clinical reasoning in the health professions. En J. Higgs, G. M. Jensen, Loftus, & N. Christensen (Eds.), *Elsevier* (4a ed.). Elsevier. <https://jums.ac.ir/Dorsapax/userfiles/file/JoyHiggs.pdf>
- Huhn, K., Gilliland, S. J., Black, L. L., Wainwright, S. F., & Christensen, N. (2019). Clinical Reasoning in Physical Therapy: A Concept Analysis. *Physical Therapy*, 99(4), 440–456. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzy148>
- Kiami, S. R., & Donlan, P. (2019). Usability and efficacy of neurologic digital case studies to promote clinical decision-making skills among physical therapist students. *Journal of Allied Health*, 48(1), 31–37.
- Kononowicz, A. A., Woodham, L. A., Edelbring, S., Stathakarou, N., Davies, D., Saxena, N., Car, L. T., Carlstedt-Duke, J., Car, J., & Zary, N. (2019). Virtual patient simulations in health professions education: Systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration. *Journal of Medical Internet Research*, 21(7), 1–20. <https://doi.org/10.2196/14676>
- LaRosa, N., & Dinsmore, D. (2020). Student Physical Therapists' Perceptions of Clinical Reasoning: A Systematic Review of the Literature. *Health Professions Education*, 6(4), 481–489. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2020.06.002>
- Lisperguer, S., Calvo, M., Urrejola, G., & Pérez, M. (2021). Clinical Reasoning Training based on the analysis of clinical case using a virtual environment. *Educacion Medica*, 22(3), 139–143. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.08.002>
- Lozano, M., Galiano, N., Fernández, C., Postigo, P., Álvarez, F., Arroyo, M., & Cantarero, I. (2020). The ECOFISIO mobile app for assessment and diagnosis using ultrasound imaging for undergraduate health science students: Multicenter randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 22(3), 1–10. <https://doi.org/10.2196/16258>
- Major, M. E., Ramaekers, S. P. J., Engelbert, R. H. H., & Van Der Schaaf, M. (2020). Preparing undergraduate students for clinical work in a complex environment: Evaluation of an e-learning module on physiotherapy in the intensive care unit. *BMC Medical Education*, 20(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02035-2>
- Misganaw, E., Yigzaw, T., Tezera, R., Gelitew, A., & Gedamu, S. (2022). The Promise of the New Educational Strategy for Curriculum Development (SPICES) Model on the Development of Students' Clinical Reasoning Ability. A Comparative Cross-Sectional Study. *Advances in Medical Education and Practice*, 13, 71–79. <https://doi.org/10.2147/AMEPS344933>
- Morán, L., Camacho, G., & Parreño, J. (2021). Herramientas digitales y su impacto en el desarrollo del pensamiento divergente. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.*, 1(32), 1–19. <http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>

- Ohtake, P. J., Lyons, A., Glogowski, M., Stellrecht, E., Aronoff, N., Grabowski, J., & Zafron, M. L. (2018). Using an interprofessional flipped classroom educational strategy for developing evidence-based practice knowledge and skills. *Journal of Interprofessional Education and Practice*, 11, 7–11. <https://doi.org/10.1016/j.xjep.2017.12.010>
- Olivier, B., Verdonck, M., & Caseleijn, D. (2020). Digital technologies in undergraduate and post-graduate education in occupational therapy and physiotherapy: A scoping review. *JBI Evidence Synthesis*, 18(5), 863–892. <https://doi.org/10.11124/JBISRIR-D-19-00210>
- OMS. (2021, abril 1). *Atención primaria de salud*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/primary-health-care>
- Orellana, C., Aquije, E., Zubiaur, M., Castillo, J., & Cárdenas, F. (2022). Uso de las herramientas digitales en los centros públicos de educación secundaria. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(23), 429–438. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i23.345>
- Pastora-Bernal, J.-M., Moreno-Morales, N., Estebanez-Pérez, M.-J., Molina-Torres, G., Fernandez-Navarro, R., & Martín-Valero, R. (2021). Mobile-Learning App to Improving Skills in the Design of Therapeutic Exercise Program : Perception , Satisfaction and Physiotherapy Student 's Demand. En *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-757592/v1>
- Røe, Y., Rowe, M., Ødegaard, N. B., Sylliaas, H., & Dahl-Michelsen, T. (2019). Learning with technology in physiotherapy education: Design, implementation and evaluation of a flipped classroom teaching approach. *BMC Medical Education*, 19(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1728-2>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104(August), 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Statista. (2022, diciembre 8). *Usuarios de smartphones: suscripciones/contratos mundiales hasta 2027* | Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/636569/usuarios-de-telefonos-inteligentes-a-nivel-mundial/>
- Sudacka, M., Adler, M., Durning, S. J., Edelbring, S., Frankowska, A., Hartmann, D., Hege, I., Huwendiek, S., Sobočan, M., Thiessen, N., Wagner, F. L., & Kononowicz, A. A. (2021). Why is it so difficult to implement a longitudinal clinical reasoning curriculum? A multicenter interview study on the barriers perceived by European health professions educators. *BMC Medical Education*, 21(575). <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02960-w>
- Tejada, J., & Barrutia, I. (2021). Tecnología móvil en el aprendizaje universitario. *Sophia*, 17(1), e1016. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.17v.li.1016>
- Torres, G., Villagrán, I., Fuentes, J., Araya, J. P., Jouannet, C., & Fuentes-, E. (2020). Interactive virtual scenarios as a technological resource to improve musculoskeletal clinical reasoning skills of undergraduate physiotherapy students. *Physiotherapy Theory and Practice*, 38(8), 1016–1026. <https://doi.org/10.1080/09593985.2020.1809043>

- Tran, C., Toth-Pal, E., Ekblad, S., Fors, U., & Salminen, H. (2020). A virtual patient model for students' interprofessional learning in primary healthcare. *PLoS ONE*, *15*(9 September 2020), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238797>
- Unge, J., Lundh, P., Gummesson, C., & Amnér, G. (2018). Learning spaces for health sciences—what is the role of e-learning in physiotherapy and occupational therapy education? A literature review. *Physical Therapy Reviews*, *23*(1), 50–60. <https://doi.org/10.1080/10833196.2018.1447423>
- Vinolo-Gil, M. J., García-Campanario, I., Lagares-Franco, C., Gonzalez-Medina, G., Rodríguez-Huguet, M., & Martín-Vega, F. J. (2023). Satisfaction Level and Performance of Physiotherapy Students in the Knowledge of Musculoskeletal Disorders through Nearpod: Preliminary Reports. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph20010099>
- Wassinger, C. A., Owens, B., Boynewicz, K., & Williams, D. A. (2022). Flipped classroom versus traditional teaching methods within musculoskeletal physical therapy: a case report. *Physiotherapy Theory and Practice*, *38*(13), 3169–3179. <https://doi.org/10.1080/09593985.2021.1941457>
- Wilford, K., & Morretta, M. (2022). Physical therapy student perception of self-reflection activities in a musculoskeletal course: A mixed-method study. *Physiotherapy Theory and Practice*, *00*(00), 1–8. <https://doi.org/10.1080/09593985.2022.2080620>
- Wojniusz, S., Thorkildsen, V. D., Heiszter, S. T., & Røe, Y. (2022). Active digital pedagogies as a substitute for clinical placement during the Covid-19 pandemic: the case of physiotherapy education. *BMC Medical Education*, *22*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03916-4>
- Yadav, V., Shrivastava, T., Naqvi, W. M., & Bhurane, A. (2023). A Study to Design a Learning Tool “Virtual Patient” for Functional Diagnosis and Clinical Reasoning of Respiratory Dysfunction in the Undergraduate Physiotherapy Curriculum. *Cureus*, *15*(3). <https://doi.org/10.7759/cureus.35867>