

# Estrategias de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de formación clínica médica, durante y después de pandemia covid-19: revisión sistemática

Facultad de Medicina



Martha Bernal-García<sup>a,†</sup>, Nohora Sánchez-Capacho<sup>a,§</sup>, Gloria Camargo-Villalba<sup>a,◊</sup>, Pilar Castellanos-Vega<sup>a,¶</sup>, Natalia Cortez-Romero<sup>a,µ</sup>, Miguel Romero-Núñez<sup>a,β</sup>



## Resumen

**Introducción:** La pandemia covid-19 transformó radicalmente la educación médica a nivel global, con impacto significativo en el aprendizaje clínico.

**Objetivo:** Describir estrategias de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de formación clínica médica, durante y después de pandemia covid-19.

**Método:** Revisión sistemática de literatura, con pregunta PICO y estrategia de búsqueda desde criterios de inclusión y exclusión en siete bases de datos, entre 2020 y 2023, usando términos MeSH y booleanos AND y OR para conformar ocho ecuaciones, limitadas en inglés y español. Se realizó selección de evidencias, extracción de datos y evaluación de calidad metodológica.

**Resultados:** Durante la pandemia se hallaron estrategias de enseñanza con estructura y desarrollo de cursos virtuales para rotaciones clínicas, diseño curricular, preparación de exámenes de conocimientos teóricos

y habilidades clínicas. Las instituciones contribuyeron con tecnologías de información y comunicación. Los estudiantes utilizaron aprendizaje autodirigido, activo, autónomo, multimodal y bicrónico en línea. Después de la pandemia, se optó por enseñanza híbrida y aprendizaje asincrónico y sincrónico presenciales.

**Discusión:** La afectación de las prácticas clínicas presenciales en los escenarios hospitalarios, provocó urgencia de alternativas virtuales, con esfuerzo importante para ser superada en universidades, docentes y estudiantes. Una restricción encontrada es la falta de consistencia en el concepto de “aprendizaje clínico” asumido desde las intervenciones y los resultados de estas, más no a partir una firmeza teórica, dada la heterogeneidad de los modelos pedagógicos que apenas logra identificarse, quizás por la contingencia educacional que se tuvo que asumir debido al protagonismo que marcó en este ámbito la pandemia covid-19.

<sup>a</sup> Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Boyacá, Tunja, Boyacá, Colombia.

ORCID ID:

<sup>†</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0753-5916>

<sup>§</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8745-4077>

<sup>◊</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4505-7644>

<sup>¶</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4785-6634>

<sup>µ</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1131-6951>

<sup>β</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7733-6053>

Recibido: 28-septiembre-2025. Aceptado: 4-enero-2026.

\*Autora para correspondencia: Nohora Sánchez Capacho.

Correo electrónico: nsanchez@uniboyaca.edu.co

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

**Conclusiones:** Los periodos revisados durante y después de pandemia covid-19, son importantes para la comprensión del fenómeno. Las distintas estrategias implementadas para la enseñanza-aprendizaje, evidencia atención en procura de continuidad en la educación y formación médico clínica, con diversidad de adaptabilidad e innovación.

**Palabras clave:** Aprendizaje clínico; rotaciones clínicas; pandemia covid-19; post pandemia; estudiantes de medicina; facultades de medicina.

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

## Teaching-learning strategies for clinical medical training students during and after the covid-19 pandemic: A systematic review

### Abstract

**Introduction:** The covid-19 pandemic radically transformed medical education globally, with a significant impact on clinical learning.

**Objective:** To describe teaching-learning strategies in clinical medical training students, during and after the covid-19 pandemic.

**Method:** A systematic literature review was conducted, using a PICO question and a search strategy based on inclusion and exclusion criteria in seven databases between 2020 and 2023. MeSH terms and Boolean operators AND and OR were used to formulate eight equations, limited to English and Spanish. Evidence selection, data

extraction, and methodological quality assessment were performed.

**Results:** During the pandemic, teaching strategies were found that included structure and development of virtual courses for clinical rotations, curriculum design, and exam preparation for theoretical knowledge and clinical skills. Institutions contributed information and communication technologies. Students used self-directed, active, autonomous, multimodal, and bichronic online learning. After the pandemic, hybrid teaching and in-person asynchronous and synchronous learning were adopted.

**Discussion:** The impact on in-person clinical practices in hospital settings has led to the urgent need for virtual alternatives, requiring significant efforts from universities, faculty, and students to overcome them. One limitation identified is the lack of consistency in the concept of "clinical learning" based on interventions and their outcomes, rather than on a firm theoretical foundation, given the heterogeneity of pedagogical models that is difficult to identify, perhaps due to the educational contingency that had to be addressed due to the central role played by the covid-19 pandemic in this area.

**Conclusions:** The periods reviewed during and after the covid-19 pandemic are important for understanding the phenomenon. The different teaching-learning strategies implemented demonstrate attention to ensuring continuity in clinical medical education and training, with a range of adaptability and innovation.

**Keywords:** Clinical learning, clinical rotations, covid-19 pandemic, post-pandemic, medical students, medical schools.

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

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje clínico, esencia de la educación médica, ha sido objeto de numerosos estudios a nivel mundial<sup>1</sup>, especialmente en el contexto de pandemia covid-19, por el fenómeno estratégico para empalmar los cursos existentes y crear otros contenidos desde cero<sup>2</sup>, y así, se configuran diferentes tipos de aprendizaje clínico con apoyo tecnológico, como método para mantener la continuidad de la educa-

ción médica clínica durante el cierre de las instituciones educativas<sup>3</sup>, hecho que afectó negativamente la confianza de los estudiantes de medicina en el aprendizaje de habilidades clínicas<sup>4</sup>.

Desde una mirada global del problema, se reporta, en Asia, la incertidumbre sobre la calidad educativa apoyada con videoconferencias web (WVC) y los retos de la transición al entorno en línea, en los que educadores clínicos demuestran progresiva-



mente habilidades pedagógicas para establecer relaciones con los estudiantes y brindar soporte técnico adecuado, mediante estrategias como la discusión basada en casos (CBD)<sup>5</sup>. Se integra la red de telecomunicaciones 5G de China en tiempo real y herramientas o plataformas locales de desarrollo y uso constante durante la última década como, DingTalk, WeChat, los MOOC y Superstar, Tencent Meeting y Rain Classroom, para gestionar la enseñanza y entregar materiales de aprendizaje<sup>6</sup>.

En Europa, se comunica que la pérdida de formación académica intensiva, la preparación del Examen Clínico Objetivo Estructurado ECOE (OSCE por sus siglas en inglés), y otros exámenes escritos, muestra un impacto significativo, por lo que algunas facultades concluyen que la mayoría de los estudiantes se sienten menos preparados para empezar a trabajar como médicos y, otros experimentan seguridad de incorporarse a la fuerza laboral durante esta pandemia<sup>7</sup>, por la oportunidad de servicio y aprendizaje clínico en variedad de funciones y beneficios para el desarrollo de habilidades clínicas<sup>8</sup>. Así, las vivencias estudiantiles, aunque heterogéneas, evidencian una variedad de perspectivas, lo cual es un factor clave a considerar.

Así también, en el continente americano, estudios realizados en América del Norte, justifican la necesidad de realizar adaptaciones en los currículos específicos, para el empleo de modalidades novedosas de capacitación con estrategias de aprendizaje multimodales, como beneficios y desafíos de la enseñanza virtual<sup>9</sup>. Por ello, integra herramientas de telesalud para familiarizar al estudiante con la atención médica virtual<sup>10</sup>. Igualmente, las rotaciones prácticas de pasantías y electivas quirúrgicas exclusivamente virtuales, con innovadoras experiencias de quirófano en vivo, y oportunidad de conectarse con los docentes<sup>11</sup>. América Central, reporta exploración de diversas intervenciones y alternativas educativas, apoyadas tecnológicamente durante la contingencia<sup>12</sup>. Las principales acciones promovidas en países de América Latina y el Caribe asociados a la Federación Panamericana de Asociaciones de Facultades y Escuelas de Medicina FEPAFEM en pandemia covid-19, contemplan la migración a la educación virtual, para continuar y mantener las actividades del proceso educativo y reconoce esfuerzos

tanto personales como colectivos académicos, para soluciones prácticas de emergencia, pese a obstáculos económicos y de conectividad presentados por los estudiantes<sup>13</sup>.

Por lo anterior, la migración a la educación virtual en la emergencia sanitaria provocada por la pandemia de covid-19, no solamente identifica un problema general en la educación médica, sino que lo sistematiza en varios interrogantes, uno de ellos, relacionado con la creación, aplicación o adopción de estrategias en el binomio enseñanza-aprendizaje, asociadas particularmente a la connotación dual de la crisis por la interrupción presencial y de la oportunidad para acelerar la admisión curricular a través de diversas herramientas tecnológicas, entre otros, con fines adaptativos para el aprendizaje clínico, concepto que aún está poco explorado en la formación del ciclo clínico de los estudiantes de medicina. En consecuencia, el propósito de esta revisión sistemática es presentar síntesis de la evidencia disponible de manera objetiva y rigurosa sobre las estrategias de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de formación clínica médica, durante y después de pandemia covid-19.

## MÉTODO

Se realizó revisión sistemática, según pautas PRISMA:

### Paso 1: Estructura de la pregunta de investigación con acrónimo PICO

- P Población:** Estudiantes de medicina.  
Estudiantes de pregrado de medicina.
- I Intervención:** Estrategias de enseñanza-aprendizaje empleadas en la educación clínica médica.
- C Comparación:** Entre los dos periodos: durante pandemia covid-19 (pandemia) y después de pandemia covid-19 (pospandemia).
- O Primarios:** El aprendizaje de asignaturas/rotaciones clínicas del pregrado de medicina.  
**Secundarios:** Factores relacionados con el aprendizaje clínico (favorables y desfavorables)

## **Paso 2: Criterios de elegibilidad – inclusión / exclusión**

Los criterios de inclusión fueron, estudios primarios cuantitativos y cualitativos de diseños observacionales, experimentales y cuasi experimentales, publicados de 2020 a 2023 en inglés y español, con información sobre acciones estratégicas de enseñanza-aprendizaje durante y después de pandemia covid-19. O al menos un factor favorable o desfavorables relacionados con el aprendizaje clínico de los estudiantes. Así, Los criterios de exclusión fueron, estudios duplicados, otros diseños de estudios (cualquier, clasificación de revisiones bibliográficas, editoriales, cartas al editor), otros idiomas y poblaciones.

## **Paso 3: Estrategia de búsqueda**

Se realizó búsqueda exhaustiva en las bases de datos, Google Scholar, Springer, Science Direct, Scielo, Scopus, PubMed, Ovid. Fué ejecutada por tres revisores del 1 de mayo al 1 de Junio de 2023, utilizó términos MeSH: Learning, Learning Clinical, Medical students, Medicine students, Undergraduate Clinical Medicine, Pandemic covid 19, Post Pandemic covid-19, Teaching and learning strategies, combinados con operadores AND y OR para conformar las siguientes ecuaciones: (Learning Clinical) AND (Medical Students) AND (covid-19 pandemic) AND (Post pandemic covid-19); (Teaching and learning strategies) AND (Undergraduate Clinical Medicine); (Clinical Learning) AND (Medicine students) AND (covid-19 pandemic); (Learning) AND (Undergraduate Clinical Medicine); (Clinical Learning) AND (Medical Students) AND (Pandemic covid-19) OR (Post Pandemic covid 19); (Learning Clinical) AND (Medical Students) AND (Pandemic covid -9); Medical Students AND learning clinical AND Post Pandemic covid-19; Estudiantes de medicina pregrado Y Asignaturas Clínicas Y Pandemia covid-19.

## **Paso 4: Selección de evidencias y extracción de los datos**

Participaron tres revisores, de forma independiente y consensuada como métodos rigurosos para aumentar la fiabilidad del proceso en este paso. Los datos se gestionaron en la herramienta Rayyan, para identificar y eliminar duplicados. Los estudios restantes fueron examinados y seleccionados por título

y resumen, según criterios de inclusión. Los estudios obtenidos, se leyeron en texto completo y evaluaron claramente los criterios de inclusión-exclusión, para impedir el sesgo de selección y desviación sistemática. Con los estudios seleccionados, se realizó extracción de datos en matriz Excel correspondientes a: país y lugar del estudio, idioma de publicación, tipo y enfoque, objetivo, población total y distribución por sexo, edad promedio, semestre académico/asignatura clínica, desenlaces primarios y secundarios, durante y después de pandemia covid-19, considerando las estrategias de enseñanza-aprendizaje y factores favorables o desfavorables, con estos criterios de extracción, se evitó todo el sesgo de extracción de otros datos no considerados, para desarrollar adecuada interpretación de los resultados de los estudios primarios, sin omitir variables de interés.

## **Paso 5: Evaluación de calidad metodológica**

Tres revisores cegados evaluaron críticamente la calidad metodológica de cada estudio, con listas de evaluación de la calidad del estudio del National Heart, Lung, and blood Institute (NHLBI) del Departamento de Salud de Estados Unidos (National Institutes of Health (NIH)<sup>14</sup>, según diseño: Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies, Quality Assessment of Controlled Intervention Studies, Quality Assessment of Case-Control Studies, Quality Assessment Tool for Before-After (Pre-Post) Studies With No Control Group. Asimismo, se usó la lista de chequeo criterios consolidados para reportar investigaciones cualitativas COREQ, versión en español<sup>15</sup>.

Para calcular la fiabilidad en valoración de la calidad metodológica, un cuarto revisor cegado, calculó el grado de acuerdo entre los tres revisores con coeficiente kappa Fleiss en Software Stata 14. El resultado fue interpretado según criterios de Landis y Koch 1977<sup>16</sup>: 0.00 = Pobre; 0.1-0.20 = Leve; 0.21-0.40 = Aceptable; 0.41-0.60 = Moderada; 0.61-0.80 = Considerable; 0.81-1.0 = Casi perfecta.

## **Paso 6: Métodos de síntesis para la presentación de resultados**

Los revisores elaboraron tablas descriptivas de los estudios incluidos agrupados según periodo de interés (durante y después de pandemia covid-19) y

análisis de hallazgos primarios y secundarios necesarios. Así mismo, se consideró en diagrama PRISMA<sup>17</sup>, la identificación, cribado e inclusión.

## RESULTADOS

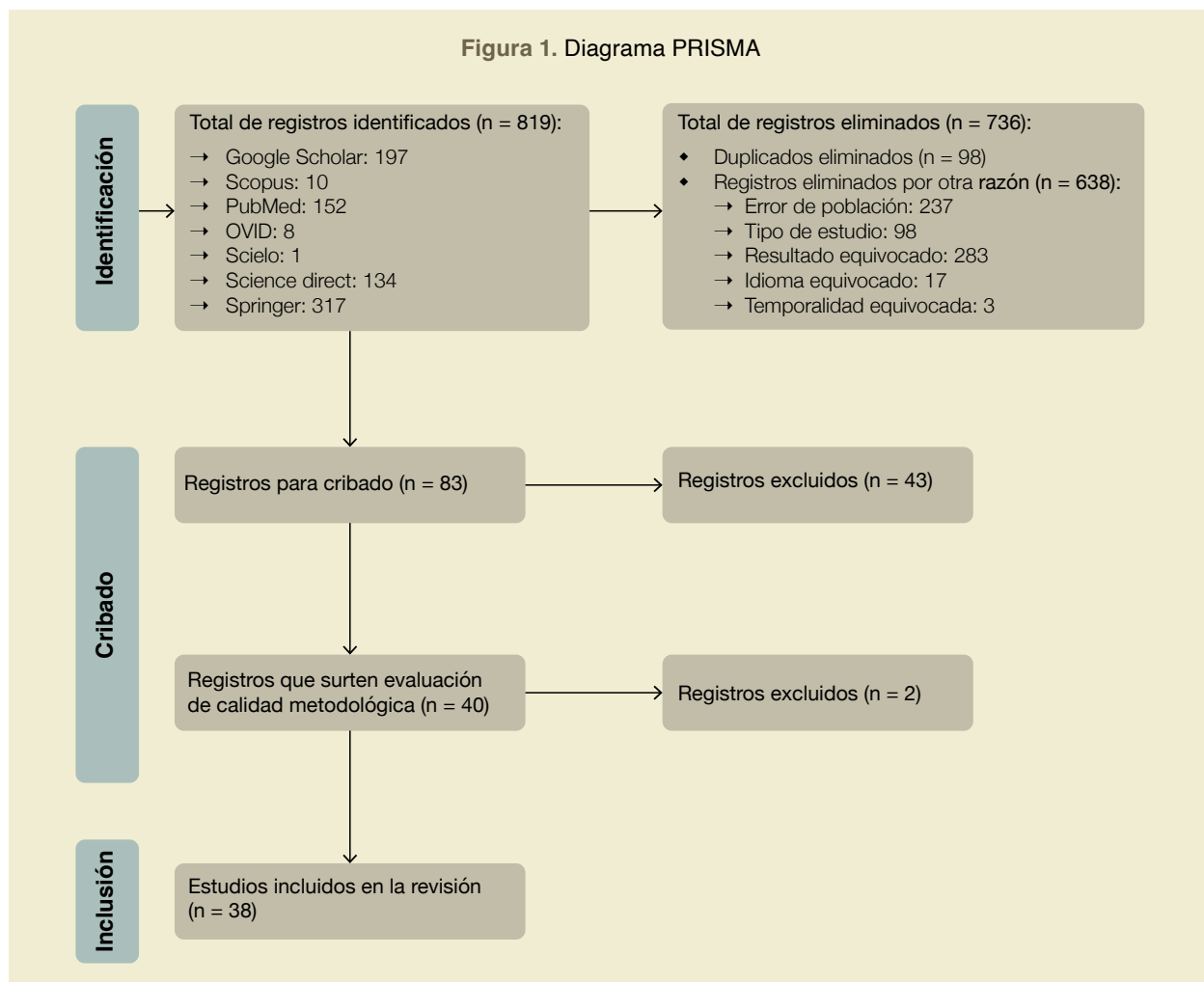
De los 819 estudios identificados, 38 fueron seleccionados, 37 de ellos publicados en inglés y uno en español, en su distribución por continentes, el mayor número fueron los realizados en América (n = 19), seguidos por Europa (n = 8), Asia (n = 7), Oceanía (n = 3) y África (n = 1). Según su tipología, fueron observacionales (n = 21), experimentales (n = 2), cuasi experimentales (n = 9), y cualitativos (n = 6), los cuales reunieron un total (n = 5165) de estudiantes de Medicina que cursaban sus estudios clínicos entre el 2 y el 6 año de pregrado. El ta-

maño de las poblaciones estudio, tuvo un máximo de 994 y un mínimo de 10 participantes, el género representativo fue el femenino (50.2%), y la edad promedio fue de 22 años.

El proceso de esta revisión sistemática se representa según diagrama PRISMA (**figura 1**).

Del número total de estudios identificados (n = 819) fueron excluidos (n = 736), por no cumplir criterios de inclusión tras revisión de títulos y resúmenes (n = 638) y por duplicados (n = 98). Así, de 83 estudios seleccionados, 43 se excluyeron después de realizar lectura de textos completos; quedando 40 estudios elegidos y valorados en calidad metodológica por tres revisores cegados. El coeficiente Kappa de Fleiss, obtuvo 20 estudios con concordancia considerable (0.61-0.80), 16 estudios, moderada

Figura 1. Diagrama PRISMA



(0.41-0.60) y dos estudios fueron excluidos por puntaje Aceptable, el primero con 0.3846 y el segundo con 0.3773, proceso tras el cual, 38 estudios fueron incluidos para esta revisión sistemática.

En las acciones estratégicas *durante la pandemia covid-19*, fueron incluidos (n = 34) estudios, cuyos principales desenlaces en la estrategia docente/institucional, fue el desarrollo de diferentes cursos clínicos virtuales, con adopción de casos clínicos y discusiones para facilitar el aprendizaje clínico. Y en la estrategia de los estudiantes fue el aprendizaje autónomo, guiado por videoconferencias, análisis de casos y diversas prácticas con simulación remota, entre otros.

Además, se encontraron factores favorables como la flexibilidad y gestión del tiempo, oportunidad de mejorar ciertas habilidades clínicas, autonomía de estudio, mejor confianza. Y desfavorables como la limitación en la enseñanza de habilidades de la exploración clínica, falta de interacción, aumento de ansiedad, y demás.

En las acciones estratégicas *después de la pandemia covid-19* y según el tiempo de búsqueda de información de esta revisión sistemática (junio, 2023), fueron incluidos (n = 4) estudios, que evidenciaron entornos de enseñanza-aprendizaje híbridos, logrando factores favorables como la adquisición de habilidades clínico-quirúrgicas y desfavorables como la corta duración de los cursos clínicos en las prácticas presenciales y falta de realimentación oportuna de los temas en las clases virtuales, entre otros.

Todos los estudios, consideraron aspectos relacionados con el aprendizaje clínico como variable dependiente, y fue reportado tras distintas intervenciones y comparado entre algunos grupos con distintos métodos de evaluación como el aprendizaje basado en problemas (ABP) y resolución de casos. En la mayoría de estos se lograron conocimientos adecuados con las estrategias implementadas.

La caracterización y principales desenlaces de los estudios incluidos de estos periodos, se presentan en las **tablas 1 y 2**.

**Tabla 1.** Acciones estratégicas de enseñanza-aprendizaje *durante* pandemia covid-19

Autor, año, país	Principales desenlaces			
	Estrategias de enseñanza (EE) Según acciones de docentes (D) y de las instituciones (I)	Estrategias de aprendizaje (EA) Según acciones de los estudiantes	Factores relacionados con el aprendizaje clínico	
			Favorables	Desfavorables
Baskaran R, et al. (2023) Reino Unido (18)	D: Desarrollo de un programa de mentoría para ayudar a los estudiantes de medicina con sus Exámenes Clínicos Integrados Estructurados (ISCEs). Conferencias, escenarios simulados, Elaboración de material de preguntas basado en ISCEs. I: Plataforma en línea.	Estudio del contenido en plataforma virtual. Enseñanza entre pares cercanos.	Flexibilidad en tiempo. El rendimiento académico general y la confianza de los alumnos aumentaron a lo largo del programa. Mejora en el conocimiento y la confianza	Dificultad para adaptación en los diferentes estilos de estudios.
Chen J, et al. (2023) China (19)	D: Diseñó de modelo pedagógico combinado de WeChat, para pasantía de ortopedia pediátrica, combinando los métodos de enseñanza del aprendizaje basado en problemas, con casos clínicos reales.	Estudio autodirigido. Formular preguntas a pacientes estandarizados, basándose en su propio diagnóstico e ideas de tratamiento, para obtener información más completa del caso. Planificación de la evaluación para alcanzar objetivos y resultados esperados.	Mejora de habilidades clínicas.	A falta de pacientes reales, la comprensión de los médicos internos sobre las enfermedades ortopédicas pediátricas es insuficiente, ya que requiere mucho tiempo para dominarla.
Chucherd O, et al. (2023) Tailandia (20)	D: comparar el conocimiento después del curso (prueba MCQ) en el programa de enseñanza asistido por video en línea con los estudiantes de clase tradicional, sobre el procedimiento de legrado fraccionado. Desarrollo del ECOE. Presentaciones con modelos prácticos. Estructura evaluación de habilidades prácticas.	Ver los videos para observar el procedimiento realizado por un médico profesional en obstetricia y ginecología en el quirófano de legrado fraccionado en una paciente real y el tejido endometrial obtenido. Grabar un video de ellos mismos realizando el procedimiento con una maqueta práctica, supervisada por médicos asistentes de obstetricia y ginecología. Compartir libremente sus materiales de aprendizaje.	Mejora de aprendizaje y habilidad clínica en legrado.	Los estudiantes no pudieron ser cegados a la intervención.

Continúa...



Autor, año, país	Principales desenlaces			
	Estrategias de enseñanza (EE) Según acciones de docentes (D) y de las instituciones (I)	Estrategias de aprendizaje (EA) Según acciones de los estudiantes	Factores relacionados con el aprendizaje clínico	
			Favorables	Desfavorables
Duffy B, et al. (2023) Irlanda (21)	D: Elaboración de un programa en línea basado en casos, centrado en la anamnesis y el razonamiento clínico, utilizando pacientes simulados y tecnologías de video. Estructura del tutorial de enlace de video en línea se modeló en la Evaluación Estructurada de Objetivos de Equipo junto a la Cama (TOSBA). Orientación de capacitación en plataformas y retroalimentación constructiva. Estructura del examen de caso. I: Blackboard Collaborate y Microsoft Teams.	Asistencia a las 12 tutorías; uso de herramientas de aprendizaje sincrónicas y asincrónicas; realización de evaluación en línea del caso largo.	Facilitó el desarrollo de habilidades clínicas de forma remota durante la pandemia de covid-19.	El uso de pacientes simulados en aislamiento para desarrollar habilidades clínicas no reemplaza las visitas reales a pacientes. Además, la naturaleza remota de este programa impidió la enseñanza de habilidades de exploración clínica.
Omori K, et al. (2023) Japón (22)	D: Diseño y evaluación de efectividad de dos métodos de aprendizaje, aprendizaje con RV y aprendizaje tipo conferencia, para la educación sobre procedimientos básicos de control de infecciones, como la higiene de manos y el uso de EPP. Clases magistrales, contenido didáctico de video de realidad virtual (RV), conferencias RV, diapositivas de PowerPoint con narración, texto, fotos y tablas. Estructura del ECOE. I: Oferta de RV.	Interacción con material asincrónico; practicar y recibir retroalimentación en un entorno simulado para evaluaciones método ECOE; prueba de habilidades.	Evidencia de mayor aprendizaje con RV.	Requiere mucho tiempo, esfuerzo y un alto costo.
Pit SW, et al. (2023) Australia (23).	D: Desarrollo de un proyecto de investigación comunitaria con orientación rural. Estructura y desarrollo de entrevistas semiestructuradas en dos grupos focales. Apoyo con tutorías. I: Oferta de e-learning, Skype y telesalud para prácticas de situaciones clínicas.	Interacción con material en línea; asistir a consultas de telesalud y reforzar habilidades.	Las escuelas clínicas rurales se habían adaptado rápidamente a la covid-19. Mayor tiempo de estudio, la sustitución de las rotaciones hospitalarias por tutorías y la preparación de exámenes con supervisores clínicos. La telesalud desempeña un papel fundamental en la atención sanitaria rural para satisfacer las necesidades de los pacientes rurales.	Ausencia de orientación en materias quirúrgicas. las consultas de telesalud eran más cortas, lo que dificultaba su aprendizaje en comparación con las consultas presenciales. La transferencia por Skype en el hospital no funcionaba bien porque muchos tenían problemas con la tecnología. El audio no siempre funcionaba y, por lo tanto, su experiencia no era muy buena. Limitación para consultas.
Shahar T, et al. (2023) Israel (24).	D: Estructura e implementación de un programa de aprendizaje basado en casos clínicos utilizando la aplicación móvil de mensajería instantánea Siilo.	Participación en actividades educativas basadas en casos durante la última semana de su rotación de obstetricia y ginecología. Estudio autodirigido; participación en discusiones grupales.	Mejora habilidades prácticas. alto nivel de satisfacción. la aplicación "Siilo" facilita la organización y gestión de casos médicos complejos que requieren la colaboración entre varios equipos, mediante el uso de una plataforma dedicada y ordenada.	Falta de interacción. Acceso a internet limitado en ciertas áreas. El pequeño tamaño de la pantalla de los teléfonos inteligentes puede dificultar la visualización de imágenes con detalles precisos o figuras con muchos elementos.
Smith JD, et al. (2023) Australia (25).	D: Desarrollo de una rotación electrónica "Curso electivo covid-19" de 6 semanas, de módulos en línea, tutoriales clínicos virtuales utilizando estudios de casos, podcasts, videos, presentaciones de PowerPoint; y un proyecto e-lectivo sobre la covid-19. Las sesiones se diseñaron como "clases invertidas". Realización de una evaluación al final de cada rotación. I: Oferta de plataforma de colaboración y comunicación en grupo Microsoft Teams	Participación en los tutoriales. Realización de tareas clínicas para ayudar a desarrollar las habilidades de comunicación clínica necesarias para trabajar como internos. Revisión de los materiales de estímulo, completar las tareas pretutoriales requeridas, participar en el tutorial y revisar sus resultados de aprendizaje escuchando el podcast o realizando cualquier actividad asignada por su tutor. Sesiones de desarrollo de habilidades clínicas desarrollo de proyecto.	Las tutorías clínicas virtuales, los proyectos y las oportunidades de trabajar desde casa en actividades de aprendizaje autodirigido. Flexibilidad en tiempo.	Cansancio del grupo de académicos en la inversión del tiempo.
Ayyala MS, et al. (2022) Estados Unidos (26).	D: Reestructurar y aportar con el desarrollo de un programa de enfoque "just-in-time" (JIT). I: Realización curso virtual.	Participación en las sesiones asincrónicas y sincrónicas del curso; realización y entrega de las tareas al final de cada semana posterior a la sesión. Lectura de artículo, preparación y presentación de artículo, diligenciamiento de hoja de trabajo.	Aumento de conocimiento y reflexión. Contenido relevante y clínicamente práctico justo cuando los estudiantes se preparaban para reincorporarse a la atención clínica.	Dificultades técnicas en su naturaleza asincrónica.

Continúa...

Autor, año, país	Principales desenlaces			
	Estrategias de enseñanza (EE) Según acciones de docentes (D) y de las instituciones (I)	Estrategias de aprendizaje (EA) Según acciones de los estudiantes	Factores relacionados con el aprendizaje clínico	
			Favorables	Desfavorables
Brätz J, et al. (2022) Alemania (27).	D: Programa de entrenamiento en telemedicina basado en competencias; guía de criterios de evaluación para la sustentación en ronda de casos clínicos. I: Sala virtual de Zoom con cuatro de ocho pacientes simulados, interpretados por actores profesionales.	Participación en el rol de médicos en la rutina clínica simulada; estudio autónomo; sustentación en ronda de casos clínicos.	Aumento de habilidades comunicativas, profundizar su comprensión y aplicación del conocimiento.	No se evaluó habilidades en situaciones críticas.
Brendlin AS, et al. (2022) Alemania (28).	D: Implementar y evaluar una herramienta de enseñanza digital creada por la Sociedad Alemana de Radiología para estudiantes de medicina durante la pandemia de covid-19. I: Corad 19 para radiología en su currículo.	Aprendizaje por curso virtual CoRad-19; resolución de preguntas, módulos y encuesta.	Aprendizaje electrónico. Actitud positiva por parte de los estudiantes hacia la enseñanza digital.	Uso desigual de los módulos individuales. evaluaciones completadas con retraso.
Chiu MZ, et al. (2022) Estados Unidos (29).	D: Examinar los efectos educativos del curso Fundamentos de la covid-19 y un Desarrollo curricular dirigido por los estudiantes. Estructura de conferencias y videos pregrabados; estudio de caso al estilo de las "Grand Rounds" de un paciente hospitalizado con covid-19, organización de paneles de discusión y preguntas. I: Plataforma zoom Cloud Meetings,y Canvas LSM para sesiones en vivo: curso fundamental.	Participación en foros de discusión y actividades asincrónicas con entrega virtual de contenidos del curso.	Aumento de conocimiento y confianza de los estudiantes.	No se puede precisar aprendizaje cognitivo a largo plazo.
Dzara K, et al. (2022) Estados Unidos (30).	D: Estructura y desarrollo de una guía de entrevista semiestructurada. I: Plataforma Zoom.	Participación voluntaria en la entrevista sobre la transición del aprendizaje de habilidades clínicas a la educación clínica interactiva basada en video durante la covid-19.	Mejora en la aceptación inherente al proceso de cambio educativo.	Inicialmente, la transición inesperada al aprendizaje virtual interactivo carecía de una visión estratégica sobre qué hacer y cómo, y las adaptaciones se produjeron de forma reactiva.
Fehl M, et al. (2022) Alemania (31).	D: Desarrollo de una alternativa digital para las prácticas obligatorias de la pasantía en medicina general conferencias, estructura de casos clínicos SOAP y cuestionario. I: Oferta de plataforma en línea.	Comunicación en línea con tutores o mediante videochat, teléfono y correo electrónico. interacción con la resolución de casos.	Mejora de estructuración de casos clínicos. flexibilidad horaria.	Dificultades para completar las tareas en el tiempo asignado. la cantidad y la calidad del tiempo dedicado durante las prácticas a las interacciones específicas entre profesor y estudiante.
Fu L, et al. (2022) Estados Unidos (32).	D: Proporcionar una optativa de patología anatómica y clínica virtual, conferencias en vivo y asincrónicas. I: Oferta de Box Tools, como entorno seguro de colaboración e intercambio de archivos basado en la nube. Plataforma de comunicación Zoom.	Autoaprendizaje y participación activa en conferencias; desarrollo de actividades; aprovechar oportunidades de formular preguntas y profundizar en la comprensión de temas complejos.	Aumento de confianza. Materiales de aprendizaje autoguiado.	Dificultad de evaluar de manera objetiva.
Goreschnik A, et al. (2022) Estados Unidos (33).	D: Estructura y desarrollo de un curso a través la actividad de "JigSaw" de sitios de atención; videoconferencias y selección de artículos de geriatría. I: Aprendizaje por videoconferencias en grupos para interacción.	Resolución de preguntas asignadas; participación en grupos y completar una hoja de trabajo.	Aumento de confianza de los alumnos. Interactividad y el enfoque práctico.	El conocimiento adquirido no tuvo algún rendimiento significativo.
Gumede L, et al. (2022) Sudáfrica (34).	D: Estructura y desarrollo de una guía de entrevista semiestructurada. Conferencias virtuales; evaluaciones.	Interacción con material asincrónico; prueba de habilidades.	Aprendizaje facilitado.	Dificultad para conexiones y asistir a conferencias, dificultad económica y social de tener dispositivos al alcance.
Kang SH, et al. (2022) Corea del Sur (35).	D: Investigar la validez del modelo flexible (FLEX) para evaluar el ECOE; diseño de estudio para que los estudiantes grabarían en video su propio ECOE.	Aprendizaje autodirigido en línea. Realizar un examen ECOE de recuperación grabando en video los ítems reprobados y enviándolos en línea.	Aprendizaje de habilidades clínicas. Adecuada retroalimentación, práctica enfocada.	Aumento de ansiedad al grabar video.
Kemp K, et al. (2022) Estados Unidos (36).	D: Desarrollo, Incorporación y evaluación de un curso optativo en línea utilizando el marco de aprendizaje autodirigido (AAD) y aprendizaje colaborativo (AAC). Transcripción de videos de reflexión de los estudiantes y análisis temático. I: Recurso en línea eSpace.	E: Participación en la enseñanza entre pares en sesiones virtuales, estructura de presentaciones, participación discusión en clase. Auto grabación de un video de reflexión. Y completar una encuesta sobre sus experiencias.	Aumento de conocimiento, mayor confianza en sí mismos y en sus capacidades. El curso los preparó para su futura práctica y que profundizó su comprensión del aprendizaje basado en habilidades (SDL). Proporciono buena retroalimentación y la orientación.	Poca oportunidad de foro abierto (debate).

Continúa...

Autor, año, país	Principales desenlaces			
	Estrategias de enseñanza (EE) Según acciones de docentes (D) y de las instituciones (I)	Estrategias de aprendizaje (EA) Según acciones de los estudiantes	Factores relacionados con el aprendizaje clínico	
			Favorables	Desfavorables
Kikuchi JY, et al. (2022) Estados Unidos (37).	D: Desarrollo de un curso virtual e interactivo con casos de pacientes uro-ginecología; evaluación práctica de historia clínica. I: Oferta de plataforma interactiva de aprendizaje electrónico del curso Articulate Rise 360.	Aprendizaje en casos clínicos; creación de análisis, dx diferencial y tratamiento.	Mejorar su nivel de confianza en la materia, accesibilidad en cualquier momento.	Los casos no son un sustituto, de la atención en persona. El formato dificultaba para volver a las secciones anteriores.
Kumar AS, et al. (2022) Estados Unidos (38).	D: Implementación de la optativa Actividades Profesionales Confiables (EPAs, por sus siglas en inglés) de formación en línea en módulos de temáticas para desarrollar en grupos; evaluación con formulario estandarizado. I: Plataforma de enseñanza asincrónica Aquifer WISE-MD.	Autoaprendizaje y preparación de tareas. Creación de escenarios hipotéticos y equipos para cubrir módulos temáticos aumentar la complejidad de sus casos cada día.	Alto nivel de participación. Habilidad directa sobre la evaluación de los estudiantes, adecuada transición para prácticas hospitalarias.	No se dispuso de una prueba de eficacia con el rendimiento en los exámenes de fin de rotación o el USMLE.
Lissinna B, et al. (2022) Estados Unidos (39).	D: Desarrollo de un campamento de entrenamiento pediátrico virtual (bootcamp) basado en casos clínicos. Desarrollo de entrevistas telefónicas semiestructuradas y análisis temático cualitativo. Conferencias virtuales; presentaciones clínicas.	Estudio autodirigido; discusión por chat; compartir perspectivas o respuestas a las preguntas. Oportunidades de aprendizaje sincrónico y asincrónico.	Conocimientos para el razonamiento clínico. videollamada con un instructor en vivo. Análisis profundo de los temas, adecuada transición del aprendizaje clínico.	Dificultad interacción docente-estudiantes. Sentirse no preparado mentalmente, por la dificultad que supone un cambio inesperado en su horario, lo que les hizo sentir menos motivados para participar y aprender. Los estudiantes percibieron el estrés mental de la pandemia y la organización de sus estudios y otros compromisos.
Martin P, et al. (2022) Australia (40).	D: Realización de una encuesta transversal multicéntrica. Conferencias virtuales.	Estudio autónomo; preparación de habilidades clínicas online.	Sentirse seguros y bien apoyados académica, psicológica y socialmente.	Preocupación de perder aprendizaje clínico específico, restricción de desplazamiento a otros lugares por las restricciones.
Zeidan S, et al. (2022) Francia (41).	D: Diseño y desarrollo del juego Neurospeed integrado en el currículo de neurología; desarrollo de pizarra interactiva en línea; desarrollo de preguntas de opción múltiple (MCQ).	Comentar sus dificultades o preguntas, completar cuestionarios en tabletas electrónicas antes y después de la sesión de Neurospeed; completar una encuesta de satisfacción.	El juego Neurospeed, mejora del aprendizaje a corto plazo y es muy apreciado por los estudiantes.	El tiempo disponible para cada sesión fue limitado y la organización se complicó por la pandemia en curso.
Belfi LM, et al. (2021) Estados Unidos (42).	D: Diseño curricular del contenido y desarrollo de asignatura optativa introductoria de radiología; diseño de plataforma en línea, "Clinical Radiologist Educator Alliance for Teaching Excellence". conferencias cortas tipo podcast, módulos de aprendizaje autodirigido lineal con preguntas previas y posteriores a la prueba, y módulos de aprendizaje autodirigido ramificados con evaluación y retroalimentación en tiempo real. Diseño de simulador interactivo de anatomía clínica y utilización de radiología. Clases virtuales, conferencias interdisciplinarias y sesiones de lectura de casos anonimizados. Conferencias interactivas basadas en casos prácticos y charlas didácticas. I: Plataforma en línea Zoom, visualizador de radiología web alojado en la nube (AMBRA), WhatsApp Messenger.	Completar las tareas de aprendizaje en línea de forma independiente a su propio ritmo (aprendizaje asincrónico) antes de las actividades de enseñanza presenciales en tiempo real (aprendizaje sincrónico) sobre el mismo tema. Estudio del contenido en plataforma. Interacción con el simulador interactivo. Exploración de otros recursos educativos de radiología en línea. Completar evaluaciones de conocimientos previas y posteriores al curso, así como una encuesta anónima posterior al curso, como parte de su experiencia educativa.	El curso fue educativo, atractivo y bien organizado, con una presentación eficaz del material. Los casos de estudio a través del visualizador virtual PACS AMBRA fueron sumamente valiosos. Los estudiantes disfrutaron de la experiencia y reportaron sentirse más cómodos al observar estudios de imagen y más preparados para sus futuras rotaciones después de realizar el curso.	Algunas dificultades técnicas en las sesiones de Zoom, afectaron la fluidez del horario diario.
Castro MRH, et al. (2021) Estados Unidos (43).	D: Creación de una oportunidad educativa, aplicando el enfoque de 6 pasos de Kern para el desarrollo curricular al diseño y evaluación de un nuevo plan de estudios de covid-19 para estudiantes de medicina en prácticas. Uso de aprendizaje basado en proyectos; herramientas para interacción del estudiante con el paciente. Estructura, aplicación y análisis de encuesta cualitativa. I: Telemedicina.	Estudio autónomo y aprendizaje basado en la práctica. Interacción con pacientes mediante telemedicina. Asumir la responsabilidad de su aprendizaje en el contexto de rápida evolución de la pandemia. Participación en uno o más proyectos.	Flexibilidad en su horario. Oportunidades de aprendizaje coincidieron con sus intereses personales y motivación para fomentar su identidad como médicos en formación y el compromiso del paciente. Trabajo en equipo interprofesional, recursos comunitarios, tecnología en medicina, desarrollo de habilidades, mejora de la calidad y aprendizaje específico de la especialidad.	La falta de evaluaciones adicionales para complementar los datos sobre el aprendizaje autoinformado de los estudiantes.

Continúa...

Autor, año, país	Principales desenlaces			
	Estrategias de enseñanza (EE) Según acciones de docentes (D) y de las instituciones (I)	Estrategias de aprendizaje (EA) Según acciones de los estudiantes	Factores relacionados con el aprendizaje clínico	
			Favorables	Desfavorables
Curtin M, et al. (2021) Estados Unidos (9)	D: Desarrollo de "INVEST Curriculum" como un plan de estudios de capacitación multimodal virtual sincrónica. Piloto para la enseñanza de la depresión y la conducta suicida pediátricas. Desarrollo de una encuesta para evaluar el cambio en los objetivos de aprendizaje.	Estudio autodirigido; discusión de casos interactivos; resolución de preguntas.	Mejoras significativas en la percepción de conocimiento. Oportunidad de tener contacto directo con subespecialistas del CAP.	Los resultados se orientaron a los objetivos de aprendizaje, por lo que podrían haberse pasado por alto otras necesidades o mejoras.
Rosenthal HB, et al. (2021) Estados Unidos (44).	D: Diseño y desarrollo de curso "Case-Based Approach to Emergency Medicine," conferencias de temas específicos; podcasts y materiales de lectura previa.	Aprendizaje basado en casos. Desarrollo de evaluaciones y tareas previas y posteriores a sesión; participación en clase, para equilibrar la comodidad del estudiante con su compromiso.	Mejora de confianza y conocimiento, retroalimentación en tiempo real. Los escenarios clínicos y los casos reales se calificaron como los más útiles, lo que destaca la fortaleza de los aspectos participativos y basados en casos del curso.	Falta de interacción de residentes en las sesiones. El uso de la participación anónima y de bajo riesgo limitó la posibilidad de medir objetivamente la participación de los estudiantes en cada método.
Sukumar S, et al. (2021) Estados Unidos (45).	D: Creación de un currículo de rondas virtuales (RVs) para la pasantía de Medicina Interna como experiencia clínica de los estudiantes. Desarrollo de una encuesta para estudiantes y otra para teleinstructores para evaluar la practicidad y eficacia de las RVs e identificar áreas para mejorar el currículo. I: Oferta de telemedicina con realidad virtual.	Realización de ronda de evaluación sobre un paciente hospitalizado asignado mediante acceso remoto a la historia clínica electrónica y llamadas a las rondas hospitalarias; preparación de una presentación oral sobre el paciente asignado; Mediante videoconferencia, realización de presentaciones orales en pequeños grupos de RVs de telemedicina, compuestos por estudiantes y teleinstructores.	Mejora en su capacidad para realizar la ronda previa, realizar una presentación oral y razonar clínicamente. Se sintieron más seguros de su capacidad para tener éxito en su futura pasantía de medicina interna presencial.	La RV no incluyó el examen físico ni la atención directa al paciente. Además, las rondas hospitalarias se vieron obstaculizadas por dificultades logísticas y técnicas.
Koenig JF, et al. (2021) Alemania (46).	D: Publicaciones diarias imágenes clínicas, enlaces comics; Inclusión de preguntas diarias por temas. I: Cuenta Instagram privada como complemento al módulo de hematología y oncología médica.	Aprendizaje con recursos autónomo; resolución de preguntas y encuesta.	Alta aceptación por uso de redes sociales como Instagram. Aprendizaje personalizado y las oportunidades de retroalimentación.	Baja participación en la cuenta de Instagram.
DeVaro SN, et al. (2020) Estados Unidos (10)	D: Conferencias pregrabadas y discusiones basadas en casos; esquema de prueba en línea basada en Usmle. I: Telesalud. Actividades en línea.	Interacción con Material en línea; Desarrollo de casos clínicos con sustentación oral.	Adecuada valoración de autoconocimiento informativo y estudio autónomo.	Mejorar interacción con docentes, mejorar creatividad e interactividad.
Divatia H, et al. (2020) Estados Unidos (47).	D: Diseño y desarrollo curricular de electiva virtual, exposición a temas de Med-Peds y didáctica relevante, exposición a tutorías específicas, contenido didáctico y experiencias interactivas. I: Plataforma virtual Zoom.	Aprendizaje sincrónico y asincrónico. Estudio autodirigido; sesiones interactivas basadas en casos entre pares, compartir podcasts, Participar en ronda de preguntas y tareas de escritura reflexiva.	Aumento de confianza y habilidades. Mentoría profesional en medicina pediátrica.	No se evaluó la competitividad relativa de los estudiantes en la asignatura optativa para confirmar o refutar la preocupación común sobre la competitividad estudiantil.
Choi B, et al. (2020) Reino Unido (7)	D: Historias clínicas; exámenes ECOE.	Preparación y desarrollo de exámenes ECOE.	Aumento de preparación, confianza y conocimiento.	Los estudiantes han perdido meses de preparación intensiva en la transición de estudiante a médico. Los estudiantes no se sienten preparados para empezar vida laboral.
Fatani TH, et al. (2020) Arabia Saudita (5)	D: Impartir el curso de rotación pediátrica en línea; Evaluar la satisfacción de los estudiantes con la calidad docente de las sesiones de discusión basada en casos (CBD) realizadas a través de videoconferencias (VVB) de modelo sincrónico. I: plataforma en línea Blackboard Ultra y Zoom, soporte de navegación y técnico.	Estudio autodirigido; discusión (VVB) basada en casos (CBD) con escenarios de la vida real. Preparar y participar en evaluaciones y exámenes. Evaluación de la calidad educativa a través de una encuesta.	Todos los estudiantes tenían acceso automático a dispositivos inteligentes y conexión a internet. La dinámica por parte de los instructores brindó comodidad en los estudiantes. Las sesiones fueron intelectualmente desafiantes.	No todos los estudiantes estuvieron expuestos a la misma orientación (como el sistema de netiqueta en línea y las expectativas) ni al mismo estilo, habilidad o competencia de enseñanza en línea.

Fuente: Autores

Continúa...

Tabla 2. Acciones estratégicas de enseñanza-aprendizaje *después* de pandemia covid-19

Autor, año, país	Principales desenlaces			
	Estrategias de enseñanza (EE) Según acciones de docentes (D) y de las instituciones I(I)	Estrategias de aprendizaje (EA) Según acciones de los estudiantes	Factores relacionados con el aprendizaje clínico	
			Favorables	Desfavorables
Arribalzagá EB, et al. (2022) Argentina (48).	D: Estructura y aplicación de enseñanza híbrida-aula invertida. Planeamiento de actividades prácticas presenciales y grabación de clases teóricas virtuales. Desarrollo de una encuesta anónima de satisfacción por los alumnos. I: Plataforma Moodle, sin restricciones de ningún tipo en cualquier horario y día.	Participar dos horas/día, dos veces por semana, para sus actividades prácticas presenciales. Aprendizaje autodirigido para el desarrollo de las actividades teóricas virtuales, de dos a cinco horas por día de clase. Autogestión (o aprendizaje autónomo).	Adquisición no sólo de aprendizaje de conocimiento, sino también de habilidades clínico-quirúrgicas.	la falta de contacto directo con pacientes limitaba la elección de conductas adecuadas en casos complejos. La ausencia del espacio de debate y aclaración de dudas en el momento de observar las clases virtuales y pocas ocasiones de visión desde los miradores de quirófanos que podían ratificar conceptos quirúrgicos.
Herbert A, et al. (2022) Estados Unidos (49).	D: Creación de estrategia intencional de aprendizaje observacional; actividades previas a las sesiones prácticas con pacientes- metodologías instruccionales en un formato de videoconferencia en vivo-sesiones de seminario web con enfoque instructivo práctico. Creación de preguntas para exámenes POCUS específicos. I: Plataforma virtual Zoom.	Aprendizaje observacional (virtual y presencial). Visualización de videos; interacción en sesiones de seminario web. Estudio y realización de ecografía en el punto de atención (POCUS), presencial con práctica real.	Aprendizaje basado tanto en conocimientos como en habilidades. Práctica y aumento de habilidades.	Utilizar una estrategia intencional de aprendizaje observacional, no reemplaza la instrucción práctica. El acceso difícil a máquinas y pacientes para realizar exploraciones, así como a instructores cualificados, debido a múltiples barreras.
Pillong L, et al. (2022), Estados Unidos (3)	D: Diseño de un curso HANUS de ecografía (híbrida); enseñanza presencial y enseñanza basada en video (en la web). I: Sistema de ultrasonido móvil; MacBook Pro, Mac mini, señales de la cámara con USB-C/Thunderbolt y una señal de cámara virtual mediante OBS (Open Broadcaster Software, software de código abierto).	Desarrollo de habilidades prácticas. Autoevaluación sobre sus habilidades en ultrasonido antes (antes del curso) y después (después del curso) de la capacitación.	Éxito del aprendizaje individual mediante la instrucción en video. El examen clínico ecográfico estructurado, entregado a los estudiantes, fue evaluado como útil por todos los participantes de ambos cursos.	La detección de patologías no formó parte de la capacitación. Por lo tanto, se extraen conclusiones sobre la capacidad de los estudiantes para transferir los conocimientos adquiridos a la práctica clínica y los cambios patológicos.
Kim TH, et al. (2021) Corea (50).	D: Diseño, implementación y evaluación de programa en línea de aprendizaje inverso, con uso de videoclip sobre conocimientos básicos de oncología radioterápica (yonsei-radonc.com) y un cuestionario en línea. Creación de un sitio web, conferencias en línea. I: Equipo de videoconferencia (Logitech® Meetup). Plataforma Zoom.	Gestión de su propio horario para capacitarse en diferentes clínicas ambulatorias, clínicas de equipos multidisciplinarios y sesiones reales de radioterapia. Interactuar con los videos en línea antes de la sesión de discusión del día siguiente. Participación en las conferencias presenciales y sesión de debate con los becarios clínicos sobre el tema tratado el día anterior. Ver a los profesores que trataban a los pacientes en las clínicas ambulatorias. Asistir y experimentar el funcionamiento de la sala de simulación de tomografía computarizada (TC) y la sala de tratamiento de radioterapia de intensidad modulada con acelerador lineal y robótica.	Conocimientos básicos de oncología radioterápica, así como técnicas básicas y avanzadas de radioterapia. El aprendizaje invertido garantizó la coherencia entre las secciones presenciales y en línea del curso.	Algunas deficiencias del aprendizaje inverso se deben a la disminución de retroalimentación en clase, porque sus instructores, debían dedicar un tiempo considerable a la preparación de video clases.

## DISCUSIÓN

Con base en el objetivo de la revisión, se integran hallazgos clave de los estudios incluidos y analizados sobre los fundamentos, relaciones y generalizaciones de las estrategias de enseñanza-aprendizaje en los periodos analizados:

### Durante la pandemia

Estrategias de enseñanza según acciones de docentes y de las instituciones

Se destaca el compromiso docente para crear diversas estrategias de enseñanza remota, en procura de

experiencias significativas de aprendizaje para los estudiantes, con nuevos retos, metodologías y responsabilidades que los compromete con una adecuada elección y uso de herramientas digitales, gestión del tiempo y proximidad hacia la motivación de los estudiantes y de ellos mismos.

Los docentes diseñaron variados cursos virtuales<sup>5,7,9,18,28</sup>, unos sobre temáticas de pandemia covid-19, para adaptar a los estudiantes al mundo clínico actual, la salud global, pública, infantil, mental, cuestiones éticas y práctica basada en la evidencia<sup>25</sup>. Otros, en virología e inmunología, para alcanzar la

capacidad de identificar poblaciones en riesgo de contraer covid-19<sup>29</sup>. Asimismo, se plantearon prácticas de asignaturas clínicas optativas como Patología anatómica y clínica<sup>32</sup> o introductoria de radiología<sup>42</sup>, con materiales de aprendizaje autoguiado, que resultaron ser más efectivas que una rotación tradicional, para la visualización de imágenes. Y adaptación de rotaciones clínicas en curso, con simulación de actividades profesionales de confianza (APC), facilitó contratación y retención del profesorado, para estandarización de contenidos y variabilidad en los entornos clínicos, con alta participación de estudiantes<sup>38</sup>.

Una estrategia didáctica efectiva, fue la implementación de casos clínicos, organizada para guiar, observar el proceso y motivar a los estudiantes en distintas áreas clínicas y contextos simulados o reales, medida que favoreció la exploración o afianzamiento de facilitador del aprendizaje. Esta estrategia, refiere variadas intervenciones en distintas rotaciones<sup>19,21,24,25,27,29,31,37,39,42,44</sup>, con actividades asincrónicas y sincrónicas, con retroalimentación constructiva en tiempo real<sup>21,44</sup>, también se informó que el recurso de pacientes simulados para desarrollar habilidades clínicas no reemplaza las visitas reales a pacientes<sup>21</sup>.

Otras estrategias se diseñaron para ayudar, preparar o evaluar a los estudiantes en la presentación o percepción de exámenes. Algunos como el Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO, término genérico en español del OSCE en inglés, Objective Structured Clinical Examination, son el mismo tipo de evaluación)<sup>7,18,20,22,35</sup>, Integrated Structured Clinical Examination (ISCE es una evolución más avanzada y moderna ECOE /OSCE)<sup>18</sup> y la Evaluación Estructurada de Objetivos de Equipo junto a la Cama con el Test Basic Skills Assessment (TOSBA)<sup>21</sup>, incluyen estandarización de pacientes virtuales, con estaciones clínicas de pruebas cortas, y diversos instrumentos de evaluación. Expone factores favorables en ahorrar tiempo y costos de desplazamiento docente-estudiantil. Además, una cohorte de tutores reveló que su confianza en la enseñanza de los ISCE en persona aumentó gracias a su participación en el programa virtual<sup>18</sup>.

Así mismo, se crean cursos de diseño curricular de los “nuevos planes de estudio”<sup>9,19,20,22,26,27,36,41-43,45,47</sup>, en distintas áreas clínicas, para abordar necesidades, con priorización de enfoque innovador y académi-

co para transición rápida, contenidos curriculares teórico-práctico de simulación clínica, realidad virtual, enseñanza asistida por video en línea, rondas virtuales, telemedicina basada en competencias, juegos integrados al currículo, mentorías, evaluaciones y combinaciones de estas, para la continuidad de la formación clínica en estudiantes de medicina.

Por su parte, las instituciones contribuyen, con apoyo financiero y administrativo de los recursos de tecnologías de información y comunicación (TIC), aunque existente, se gestiona de forma desigual, creando brechas entre universidades, sin embargo, procuran estrategias para integración, selección y efectividad de herramientas digitales a fines. Así, la más utilizada fue la plataforma Zoom<sup>5,27,30,32,42,47</sup>, inicialmente en videoconferencias sincrónicas, que luego los docentes exploran y aplican progresivamente, accesibilidad, flexibilidad, e interacción. Otra, Microsoft Teams<sup>21,25</sup>, en diseño de programas, comunicación y colaboración entre profesores/estudiantes y acceso a muchos recursos educativos. Así mismo, Blackboard Ultra o Collaborate<sup>5,21</sup>, para interacción en tiempo real con videoconferencias, pizarras virtuales y otros. También, Telemedicina para la atención clínica remota<sup>43</sup> o Telesalud para enseñar conocimientos prácticos y familiarizar al estudiante con la atención médica virtual<sup>10</sup>. Estas plataformas usadas hace varias décadas, en pandemia se expanden como políticas educativas a nivel global. No obstante, limitaciones reportadas, como “fatiga por Zoom”<sup>51,52</sup> y disminución de reserva mental para atender apropiadamente actividades, implica cansancio, desgaste o preocupación vinculado al uso excesivo de plataformas virtuales, aunque dicha “fatiga” no es exclusiva de esta plataforma, se ha revelado que también ocurre con todas las herramientas que se utilizan para videoconferencias sincrónicas<sup>53</sup>. Además, uno de los factores desfavorables comunicados en la enseñanza-aprendizaje, son los problemas de conectividad<sup>23,24,26,34,42</sup>.

#### Estrategias de aprendizaje según acciones de los estudiantes

Una de mayor implementación fue el aprendizaje autodirigido (AAD)<sup>5,9,19,24,39,40</sup>, modelo definido por Garrison (1997), así: “los estudiantes están motivados a asumir responsabilidad personal y control

colaborativo de los procesos cognitivos (automonitoreo) y contextuales (autogestión) en la construcción y confirmación de resultados de aprendizaje significativos y valiosos<sup>51</sup>, en pandemia fue acogido en los objetivos de formación médica ya que el estudiante determina qué conocimiento le falta, sus objetivos de aprendizaje, cómo buscar información útil y establece su cumplimiento<sup>19</sup>. En este AAD, se ha considerado, una variedad de métodos y actividades de ABP<sup>19</sup> y casos<sup>5,9,10,19,21,24,27,31,35,37,38,44,47</sup>, o ejercicios de clase invertida<sup>25</sup>, ya que los estudiantes realizan investigación dirigida pero independiente. Sin embargo, refieren que no son equivalentes al AAD, sencillamente proporcionan entornos prácticos del método AAD<sup>19</sup>.

En ese sentido, se halló relación directa con el aprendizaje basado en casos de la vida real o simulados, por ventajas informadas, como desarrollo de habilidades, viabilidad para integración teórico-práctica, mayor motivación, compromiso y participación. Este método utiliza estrategias de aprendizaje activo, autónomo y multimodal, con recursos como modelado de video, lecturas, participación activa, a través de materiales multifacéticos sobre contenidos de aprendizaje, análisis y discusiones sobre casos clínicos con preparación previa, garantiza el disfrute del trabajo, la relevancia práctica y conocimiento del procesamiento de casos clínicos, los diagnósticos visuales y vídeos de exámenes parecen tener el potencial de complementar las prácticas de medicina<sup>31</sup>, además, las estrategias de aprendizaje autónomo, permiten inmersión en actividades **médicas profesionales** y adquisición de competencias como responsabilidad, trabajo en equipo, límites y posibilidades personales, necesarias para la atención interprofesional<sup>27</sup>, fomentar su identidad como médicos en formación y el compromiso con el paciente<sup>43</sup>. En la estrategia de AAD, los estudiantes tienen alto nivel de satisfacción en las actividades educativas<sup>5,10,24,44</sup>, al mejorar experiencias con mayores probabilidades de adaptarse con el tiempo, especialmente una vez superado el miedo inicial a lo desconocido<sup>40</sup>. Sin embargo, también se reportan factores negativos como procrastinación, ansiedad, desmotivación, desinterés y confinamiento, que influyen en el aprendizaje autorregulado<sup>54</sup>.

En menor proporción, fueron informadas estrategias de la *enseñanza entre pares*<sup>18,36</sup>, para fomentar el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes de los estudiantes<sup>52</sup>, desde una base de conocimiento y experiencia de aprendizaje similares, conocida como “congruencia cognitiva”, con lenguaje comprensivo, que demuestra resultados positivos en varios contextos, incluido los exámenes clínicos<sup>52,53,55,56</sup>. Estos “pares” orientan métodos de enseñanza a su nivel personal de comprensión para favorecer un aprendizaje relacionable y positivo en comparación con sus docentes<sup>18-57-59</sup>.

En general, los estudiantes completan diversas tareas en línea, a través de aprendizaje asincrónico y sincrónico antes de las actividades de enseñanza presenciales en tiempo real sobre un mismo tema<sup>42</sup>. Estos dos aprendizajes, se diferencian principalmente en la interacción y ritmo de actividades que desarrolla el estudiante<sup>21,22,26,29,34,42,47</sup>, sin embargo, durante pandemia, se optó estratégicamente por el uso combinado de los dos en línea, conocido en la literatura como el aprendizaje bicrónico<sup>60</sup>, ya que muchos cursos abarcan aspectos de ambos dominios<sup>61</sup>, y varían según nivel educativo del curso y actividades incluidas.

### Después de la pandemia

#### Estrategias de enseñanza según acciones de Docentes y de las Instituciones

Se optó por enseñanza híbrida con actividades prácticas presenciales y simultáneamente clases teóricas virtuales<sup>3,48,50</sup>, valga como ejemplo, el aula invertida, que combina el aprendizaje individual con la construcción colectiva de conocimientos, análisis de habilidades y actitudes para perfeccionar autogestión y desarrollo del pensamiento crítico<sup>48</sup>. Asimismo, la enseñanza presencial basada en video para ecografía de cabeza y cuello, aunque reporta como limitación la transmisión en vivo unidireccional de la imagen de ultrasonido del instructor a los estudiantes, anteriormente también se había informado que esa instrucción no depende del contacto presencial entre profesor y estudiante, sino también es posible a través de videoconferencia en vivo<sup>3,62</sup>.

El concepto de enseñanza híbrida creado por Michael Horn en 2008, avanza especialmente después de pandemia covid-19, con estrategias institucionales adaptativas al retorno progresivo a la presen-

cialidad en muy poco tiempo, combina prácticas hospitalarias con videoconferencias, y se confirma que la formación médica no funciona sin prácticas reales<sup>63</sup>. Así, en el marco de actividades del área de gestión y movilización de conocimientos de la oficina para América Latina y el Caribe del Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación (IIPe) de la UNESCO “una de las dimensiones recuperada para comprender la educación híbrida responde modalidades que se entrecruzan (virtualidad y presencialidad) para dar lugar a una nueva, que no implica la suma de aquellas, sino que tiene características propias –como combinación de plataformas, estrategias, temporalidades y recursos”<sup>64</sup>.

Además, para los docentes, las herramientas virtuales son estrategias de enseñanza replicables y valiosas para la presencialidad, que favorece procesos académicos, comunicación y relación con los estudiantes en el aula. Sin embargo, se revela preocupación sobre los protocolos de bioseguridad y las interacciones físicas de docentes y estudiantes en contextos de aprendizaje cerrado<sup>65</sup>. Y el afrontamiento de limitaciones al diseño curricular sobre la planificación de objetivos, métodos, contenidos y evaluaciones, especialmente para garantizar la continuidad del aprendizaje práctico<sup>66</sup>.

Las instituciones, continúan con apoyo tecnológico, a través de plataformas virtuales Zoom y Moodle, en cualquier horario y día<sup>48-50</sup>, intentando modalidades alternativas de impartición educativa para el logro de beneficios comunitarios, consideran igualmente los riesgos y limitaciones de las modalidades en línea y presenciales en contextos tanto locales institucionales, como de prácticas clínicas para los estudiantes de medicina durante el periodo de reintegración, tratando de renovar el sentido de comunidad y redes de apoyo.

#### Estrategias de aprendizaje según acciones de los estudiantes

Se encuentran ligadas a capacidades que tiene y desarrolla el estudiante para orientar su propia evolución de aprendizaje, como, autorregulación, responsabilidad y progreso de habilidades clínicas, acorde con objetivos de aprendizaje, para lo cual fomentan estrategias desde la revisión de literatura en diferentes fuentes de información, uso de distintas técnicas

y métodos de aprendizaje como el estudio de casos, discusión entre pares, entre otros. En este periodo, se evidencia, por una parte, la continuidad de aprendizaje en línea y teleaprendizaje, como mediador comunicativo profesores-estudiantes, independiente de la ubicación física o virtual del estudiante<sup>67</sup>. Aunque este tipo de aprendizaje se había expandido dos décadas antes de pandemia covid-19, actualmente se considera un complemento estratégico de “aprendizaje combinado”, así, la teoría del aprendizaje autónomo, como el aprendizaje autodirigido, autorregulado, autorreflexivo y otros, se materializan durante esta práctica educativa en línea a gran escala, para cambiar la ideología del aprendizaje<sup>68</sup>. Sin embargo, el aprendizaje en línea no es una estrategia efectiva para todas las formas de educación médica a largo plazo<sup>69</sup>. De hecho, hay aspectos esenciales de la educación médica que se aprenden efectivamente cara a cara, más notablemente las técnicas de exploración física en la “cama del paciente”<sup>70</sup>. Y, por otra parte, las diversas actividades que incluyen estratégicamente el “aprendizaje inverso”<sup>48-50</sup>, como enfoque prometedor para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes<sup>50</sup>, no obstante, su efectividad con respecto a la retención y transferencia de conocimiento aún es insuficiente<sup>71</sup>, debido a la falta de retroalimentación que no logra proporcionar los conocimientos necesarios al estudiante e interactúan menos con sus instructores<sup>50</sup>.

También se encontraron, estrategias de aprendizaje sincrónico y asincrónico en línea y presencial<sup>3,48-50</sup>, cuya combinación intencional, hace referencia, por una parte, al aprendizaje en línea bicrónico, el cual se está volviendo cada vez más popular porque permite a los estudiantes una experiencia flexible. Aunque la investigación ha descrito individualmente las mejores prácticas, hay una discusión limitada sobre dicha combinación<sup>60,72-74</sup>. Por otra parte, el aprendizaje sincrónico presencial, se refiere directamente a la interacción en tiempo real entre los estudiantes y sus profesores, en clases magistrales, diversos tipos de seminarios, discusiones o debates grupales, con la presencia física de todos. Mientras que el aprendizaje asincrónico presencial implica el trabajo individual o grupal colaborativo pequeño, para desarrollar actividades de forma autónoma y responsable, con el apoyo de recursos

disponibles para su entorno educativo dentro o fuera de la institución, pero no requiere la presencia del profesor.

### Limitaciones y recomendaciones

Limitaciones identificadas están vinculadas principalmente a las incertidumbres, dado que los estudiantes carecían de conocimiento acerca de lo que habían perdido en términos de educación médica, debido a que muchos de ellos posiblemente no experimentaron prácticas clínicas presenciales previas a la pandemia, este factor introduce un sesgo potencial en las respuestas. En los estudios que abordan habilidades prácticas, las restricciones sociales dificultaron la obtención de muestras significativas, así como la brevedad del tiempo de seguimiento de los aprendizajes, sin embargo, esta revisión logra proporcionar una síntesis de las estrategias de enseñanza/aprendizaje, cuyas experiencias pueden ser tomadas como ejemplos para integrar el aprendizaje remoto de manera efectiva en la educación médica diaria.

La evidencia de la investigación en este tema académico es relativamente reciente, según periodos abordados en la revisión, por lo que la separación de los estudios en dos periodos (durante y después de pandemia covid-19) expone inconvenientes a la hora de sintetizar los resultados, con mayor productividad durante la pandemia, hasta el momento de la búsqueda, se debe ciertamente a los tiempos de publicaciones en las revistas científicas, que inicialmente priorizaron lo que estaba sucediendo en la pandemia, mientras que la etapa después de pandemia covid-19, algunos autores la involucran comparaciones con otras etapas (antes y después de la pandemia); así, en relación a la temporalidad después de la pandemia covid-19 aún habrá mucho por publicar, toda vez que los procesos editoriales también volvieron ajustar sus tiempos y tipos de publicaciones. Por lo cual, los resultados que se reportan surgen de los datos proporcionados por los autores de los estudios incluidos y no pueden ser generalizables, toda vez que se exploraron 7 bases de datos en dos idiomas (inglés y español), razón por la cual, es posible que se hayan omitido estudios primarios publicados en otras bases de datos y otros idiomas, siendo de este modo limitaciones potenciales.

Esta revisión demuestra que de alguna manera se involucra el contexto del aprendizaje clínico y las diferentes intervenciones estratégicas realizadas a fin de lograr aportaciones al aprendizaje curricularmente establecido en los semestres clínicos de los estudiantes de medicina, sin embargo, una de las restricciones es la falta de consistencia en el concepto de “aprendizaje clínico” propiamente dicho, puesto que se asume desde las intervenciones y los resultados de estas, más no desde una firmeza teórica, dada la heterogeneidad de los modelos pedagógicos que apenas logra identificarse, quizás por la contingencia educacional que se tuvo que asumir debido al protagonismo que marcó en este ámbito la pandemia covid-19, por lo que es recomendable la claridad de su abordaje como modelos constitutivos que conducen cada vez más a mayores parámetros que precisan entre otros los objetivos de este aprendizaje y puedan ser incorporados en futuras investigaciones.

### CONCLUSIONES

Los periodos revisados, involucran la adopción de múltiples acciones que apuntan la continuidad de la formación médica en estudiantes del ciclo clínico, por lo que la elección de una estrategia por parte del docente o del estudiante en esas condiciones excepcionales consideradas una problemática desafiante y por lo mismo arroja variabilidad con resultados válidos determinados aproximando comprensión del fenómeno.

El aprendizaje clínico puede involucrarse en un paradigma que compromete directamente un contexto de aprendizaje permitido para configurar la formación del estudiante como futuro médico, pero, los cambios vividos en estos periodos generan efectos sobre algunos parámetros curriculares, que llevan a la inclusión de “control” sin que inicialmente permitiera comparar su efectividad dentro de este. Sin embargo, se destaca un campo emergente reciente en el que se revelan múltiples respuestas de intervención de las que falta aún analizar en los factores que influyen directamente en este tipo de aprendizaje.

### CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- MBG: Conceptualización, Investigación, Metodología, gestión y depuración de datos, aná-

lisis formal, Aplicación de técnicas estadísticas y computacionales para sintetizar datos. Responsabilidad de supervisión y liderazgo en la planificación y realización de actividades de investigación. Redacción del borrador original del manuscrito. Redacción, revisión y edición del manuscrito en las etapas previas o posteriores a la publicación.

- NSC: Investigación, análisis formal. Redacción del borrador original del manuscrito. Redacción, revisión y edición del manuscrito en las etapas previas o posteriores a la publicación.
- GCV: Investigación, análisis formal. Redacción del borrador original del manuscrito. Redacción, revisión y edición del manuscrito en las etapas previas o posteriores a la publicación.
- PCV: Investigación, Metodología, análisis formal. Redacción del borrador original del manuscrito. Redacción, revisión y edición del manuscrito en las etapas previas o posteriores a la publicación.
- NCR: Gestión y depuración de datos, análisis formal, Aplicación de técnicas estadísticas y computacionales para sintetizar datos. Redacción del borrador original del manuscrito. Redacción, revisión y edición del manuscrito en las etapas previas o posteriores a la publicación.
- MRN: Gestión y depuración de datos, análisis formal, Aplicación de técnicas estadísticas y computacionales para sintetizar dato. Redacción del borrador original del manuscrito. Redacción, revisión y edición del manuscrito en las etapas previas o posteriores a la publicación.


## PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

## FINANCIAMIENTO

La Universidad de Boyacá, aportó recursos para que se pudiera llevar a cabo esta revisión sistemática, como parte de la revisión del estado del arte de un proyecto de investigación.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe ningún sesgo personal relacionado con esta revisión sistemática de la literatura. 

## REFERENCIAS

1. AlHaqwi AI, Taha WS. Promoting excellence in teaching and learning in clinical education. *J Taibah Univ Med Sci.* 2015;10(1):97-101. <https://doi.org/10.1016/j.jtu-med.2015.02.005>
2. Pillong L, Bozzato A, Hecker D, Bozzato V, Schick B, Kulas P. “A Head Start or a Pain in the Neck?”—Establishment and Evaluation of a Video-Based “Hands-On” Head and Neck Ultrasound Course. *Diagnostics.* 2022;12(5):1239. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12051239>
3. Al-Balas M, Al-Balas HI, Jaber HM, Obeidat K, Al-Balas H, Aborajoo EA, et al. Distance learning in clinical medical education amid covid-19 pandemic in Jordan: current situation, challenges, and perspectives. *BMC Med Educ.* 2020;20(1). <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-020-02257-4>
4. Saad S, Richmond C, King D, Jones C, Malau-Aduli B. The impact of pandemic disruptions on clinical skills learning for pre-clinical medical students: implications for future educational designs. *BMC Med Educ.* 2023;23(1). <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-023-04351-9>
5. Fatani TH. Student satisfaction with videoconferencing teaching quality during the covid-19 pandemic. *BMC medical education.* 2020;20(1):1-8 <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02310-2>
6. Su B, Zhang T, Yan L, Huang C, Cheng X, Cai C, et al. Online medical teaching in China during the covid-19 pandemic: Tools, modalities, and challenges. *Front Public Health.* 2021;9. <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2021.797694>
7. Choi B, Jegatheeswaran L, Minocha A, Alhilani M, Nakhoul M, Mutengesa E. The impact of the covid-19 pandemic on final year medical students in the United Kingdom: a national survey. *BMC Med Educ.* 2020;20(1):206. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02117-1>
8. Byrne MHV, Alexander L, Wan JCM, Brown MEL, Arora A, Harvey A, et al. Clinical support during covid-19: An opportunity for service and learning? A cross-sectional survey of UK medical students. *Med Teach.* 2023;45(8):859-70. <http://dx.doi.org/10.1080/0142159x.2023.2184235>
9. Curtin M, Downs J, Hunt A, Coleman ER, Enneking BA, McNally Keehn R. Interactive Virtual Expert-Led Skills Training: A Multi-Modal Curriculum for Medical Trainees. *Front Psychiatry.* 2021;12:671442. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.671442>
10. DeVaro SN, Uner OE, Khalifa YM, Graubart EB. Ophthalmology Education in covid-19: A Remote Elective for Medical Students. *J Acad Ophthalmol* (2017). 2020;12(2):e165-e170. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1716695>
11. Byrnes YM, Luu NN, Frost AS, Chao TN, Brody RM, Cannady SB, et al. Evaluation of an interactive virtual surgical rotation during the covid-19 pandemic. *World J Otorhinolaryngol-head Neck Surg.* 2021;8(4):302-7. <https://doi.org/10.1016/j.wjorl.2021.04.001>
12. Manrique-Gutiérrez Gabriel, Motte-García Emilio, Naveja-Romero Jesús, Sánchez-Mendiola Melchor, Gutiérrez-Cirlos Carlos. Cambios y estrategias de la educación médica

- en respuesta a la pandemia por covid-19. *Investigación educ. médica*. 2021;10(39):79-95. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2021.39.21360>
13. Abreu-Hernández Luis F, León-Bórquez Ricardo, García-Gutiérrez José F. Pandemia de covid-19 y educación médica en Latinoamérica. *FEM (Ed. impresa)* [Internet]. 2020;23(5):237-242. <https://dx.doi.org/10.33588/fem.235.1088>.
  14. National Institutes of Health (NIH). Study Quality Assessment Tools [Internet]. Julio de 2021 [citado 19 mayo 2025]. Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>
  15. Quemba-Mesa MP, Bernal-García MI, Silva-Ortiz SR, Bravo-Sánchez AL. Traducción y adaptación transcultural en español de criterios consolidados para reportar investigaciones cualitativas. *Rev Cubana Enfermer*. 2023;39:e5744. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192023000100046&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192023000100046&lng=es). Epub 15-Sep-2023.
  16. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-74. <https://doi.org/10.2307/2529310>
  17. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
  18. Baskaran R, Mukhopadhyay S, Ganesanathan S, Gamage MP, Dalavaye N, Ng V, Bennett R, Srinivasan S, Sureshkumarnair P, Spencer R, Bhatt H, Manivannan S, Zaben M. Enhancing medical students' confidence and performance in integrated structured clinical examinations (ISCE) through a novel near-peer, mixed model approach during the covid-19 pandemic. *BMC Med Educ*. 2023;23(1):128. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03970-y>
  19. Chen J, Gao B, Wang K, Lei Y, Zhang S, Jin S, Yang W, Zhuang Y. WeChat as a platform for blending problem/case-based learning and paper review methods in undergraduate paediatric orthopaedics internships: a feasibility and effectiveness study. *BMC Medical Education*. 2023;23(1):1-0. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04269-2>
  20. Chucherd O, Vallibhakara SA, Pawaiwananupant K, Puranitee P, Wattanayingcharoenchai R, Vallibhakara O. The effect of online video-assisted teaching program on medical students learning procedure of fractional curettage. *BMC Medical Education*. 2023;23(1):1-8. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04052-3>
  21. Duffy B, Duffy B, Tully R, Stanton AV. An online case-based teaching and assessment program on clinical history-taking skills and reasoning using simulated patients in response to the covid-19 pandemic. *BMC Med Educ*. 2023;23(4):1-11. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03950-2>
  22. Omori K, Shigemoto N, Kitagawa H, Nomura T, Kaiki Y, Miyaji K, et al. Virtual reality as a learning tool for improving infection control procedures. *Am J Infect Control*. 2023;51(2):129-34. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2022.05.023>
  23. Pit SW, Velovski S, Cockrell K, Bailey J. A qualitative exploration of medical students' placement experiences with telehealth during covid-19 and recommendations to prepare our future medical workforce. *BMC Med Educ*. 2021;21(1):431. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02719-3>
  24. Shahar T, Tadmor O, Dior U, Porat S, Safrai M, Ezra Y, Kabiri D. The role of secure instant messaging applications in medical education: Evaluating student satisfaction in a case-based learning program using Siilo. *Frontiers in Medicine*. 2023;10:1139859. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1139859>
  25. Smith JD, Jones PD. The covid-19 e-lective: using innovation to manage disrupted medical student clinical placements. *BMC Med Educ*. 2023;23(1):92. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04067-w>
  26. Ayyala MS, Hill J, Traba C, Soto-Greene M, Shiao S, DallaPiazza M. Teaching health equity in the time of covid-19: A virtual look through the lens of structural racism. *Journal of General Internal Medicine*. 2022;37(9):2323-6. <https://doi.org/10.1007/s11606-022-07516-2>
  27. Brätz J, Bußenius L, Brätz I, Grahn H, Prediger S, Harendza S. Assessment of final-year medical students' entrustable professional activities after education on an interprofessional training ward: A case-control study. *Perspectives on Medical Education*. 2022;11(5):266-72. <https://doi.org/10.1007/s40037-022-00720-0>
  28. Brendlin AS, Molwitz I, Oechtering TH, Barkhausen J, Frydrychowicz A, Sulkowski T, Balks MF, Buchholz M, Lohwasser S, Völker M, Goldschmidt O, Jochenning A, Schlender S, Paulus C, Antoch G, Dettmer S, Baeßler B, Maintz D, Pinto Dos Santos D, Vogl TJ, Hattingen E, Stoevesandt D, Reinartz S, Storz C, Müller-Peltzer K, Bamberg F, Rengier F, Weis M, Frisch A, Hansen NL, Kolb M, Maurer M, Nikolaou K, Afat S, Othman AE. CoRad-19 - Modular Digital Teaching during the SARS-CoV-2 Pandemic. *Rofo*. 2022;194(6):644-651. <https://doi.org/10.1055/a-1752-0624>
  29. Chiu MZ, Gerena RG, Roll RL, Baker JM, Gomez M, Brown CM, Brenner AM, Huang CC, Ko PY, Bauer ME, Trujillo DJ. Student-led curricular approaches in medical education: the educational effects of a virtual fundamentals of covid-19 course. *BMC Medical Education*. 2022;22(1):158. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-03076-x>
  30. Dzara K, Pusic M, Carlile N, Krupat E, Alexander EK. Educational adaptation to clinical training during the covid-19 pandemic: a process analysis. *BMC Med Educ*. 2022;22(1):200. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03237-6>
  31. Fehl M, Gehres V, Geier AK, Mundt T, Klinge K, Frese T, Bleckwenn M, Deutsch T. Medical students' adoption and evaluation of a completely digital general practice clerkship-cross-sectional survey and cohort comparison with face-to-face teaching. *Medical Education Online*. 2022;27(1):2028334. <https://doi.org/10.1080/10872981.2022.2028334>
  32. Fu L, Swete M, Selgrade D, Chan CW, Rodriguez R, Wolniak K, Blanco LZ Jr. Virtual Pathology Elective Provides Uninterrupted Medical Education and Impactful Pathology Education During the covid-19 Pandemic. *Acad Pathol*. 2021;8:23742895211010275. <https://doi.org/10.1177/23742895211010275>

33. Goreschnik A, Corey MT, Rhodes Kropf J, Schwartz AW. Learning about sites of care for older adults: a jigsaw educational session for medical students. *Age and Ageing*. 2022;51(3):afac032. <https://doi.org/10.1093/ageing/afac032>
34. Gumede L, Badriparsad N. Online teaching and learning through the students' eyes - Uncertainty through the covid-19 lockdown: A qualitative case study in Gauteng province, South Africa. *Radiography (Lond)*. 2022;28(1):193-198. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2021.10.018>
35. Kang SH, Kim TH, Son HJ, Park Y, Lee SH. Validity of OSCE Evaluation Using the FLEX Model of Blended Learning. *Journal of Korean Medical Science*. 2022;37(20):e163. <https://doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e163>
36. Kemp K, Baxa D, Cortes C. Exploration of a collaborative self-directed learning model in medical education. *Med Sci Educ*. 2022;32(1):195-207. <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01493-7>
37. Kikuchi JY, Le Neveu M, Arnold S, Offnick A, Muñoz KS, Pandya P, Feroz R, Long JB, Ledebur LR, Patterson D, Chen CCG. Creation and Implementation of Virtual Urogynecology Patient Cases for Medical Student Education. *MedEdPORTAL*. 2022;18:11259. [https://doi.org/10.15766/mep\\_2374-8265.11259](https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.11259)
38. Kumar AS. Homeschooling Surgery Students: Washington State University's Longitudinal Integrated Clerkship Transitioned to a Hybrid-Virtual Platform Triggered by the covid-19 Pandemic. *Am Surg*. 2022;88(11):2633-2636. <https://doi.org/10.1177/00031348221101518>
39. Lissinna B, Rashid M, Foulds JL, Forbes KL. Embracing uncertainty: medical student perceptions of a pediatric bootcamp developed in response to mandated changes during the pandemic. *BMC Med Educ*. 2022;22(1):390. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03471-y>
40. Martin P, McGrail M, Fox J, Ostini R, Doyle Z, Playford D, Beattie J, Isaac V, Fuller L, Allen P, Kondalsamy-Chennakesavan S. Impact of the covid-19 pandemic on student experiences during rural placements in Australia: findings from a national multi-centre survey. *BMC Med Educ*. 2022;22(1):852. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03927-1>
41. Zeidan S, Baltaze S, Garcin B, de Liège A, Doridam J, Josse L, Degos B. The "Neurospeed" game: a fun tool to learn the neurological semiology. *BMC Med Educ*. 2022;22(224). <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03316-8>
42. Belfi LM, Dean KE, Bartolotta RJ, Shih G, Min RJ. Medical student education in the time of covid-19: a virtual solution to the introductory radiology elective. *Clinical Imaging*. 2021;75:67-74. <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2021.01.013>
43. Castro MRH, Calthorpe LM, Fogh SE, McAllister S, Johnson CL, Isaacs ED, et al. Lessons from learners: Adapting medical student education during and post covid-19: Adapting medical student education during and post-covid-19. *Acad Med*. 2021;96(12):1671-9. <https://doi.org/10.1097/acm.0000000000004148>
44. Rosenthal HB, Sikka N, Lieber AC, Sanky C, Cayon C, Newman D, Marquez DR, Ziff J, Blum JR, Dai JB, Groden P, Pasik S, Pour T. A Near-Peer Educational Model for Online, Interactive Learning in Emergency Medicine. *West J Emerg Med*. 2020;22(1):130-135. <https://doi.org/10.5811/westjem.2020.12.49101>
45. Sukumar S, Zakaria A, Lai CJ, Sakumoto M, Khanna R, Choi N. Designing and Implementing a Novel Virtual Rounds Curriculum for Medical Students' Internal Medicine Clerkship During the covid-19 Pandemic. *MedEdPORTAL*. 2021;17:11106. [https://doi.org/10.15766/mep\\_2374-8265.11106](https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.11106)
46. Koenig JF, Buentzel J, Jung W, Truemper L, Wurm-Kuczera RI. Using Instagram to enhance a hematology and oncology teaching module during the covid-19 pandemic: cross-sectional study. *JMIR Medical Education*. 2021;7(4):e30607. <https://doi.org/10.2196/30607>
47. Divatia H, Friedland AR. Virtual med-peds: description of the first virtual med-peds student elective during covid-19. *Cureus*. 2020;12(12):e11971. <https://doi.org/10.7759/cureus.11971>
48. Arribalza Eduardo B, Jacovella Patricio F. Enseñanza de cirugía por aula invertida en el grado de Medicina durante la pandemia de covid-19. Estudio preliminar. *FEM (Ed. impresa)* [Internet]. 2022 [citado 2025 mayo 22];25(2):85-93. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2014-98322022000200006&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2014-98322022000200006&lng=es). Epub 23-Mayo-2022. <https://dx.doi.org/10.33588/fem.252.1182>
49. Herbert A, Russell F M, Zahn G, Zakeri B, Motzkus Christine, Wallach PM, Ferre RM. Point-of-Care Ultrasound Education During a Pandemic: From Webinar to Progressive Dinner-Style Bedside Learning. *Cureus*. 2022;14(5):e25141. <https://doi.org/10.7759/cureus.25141>
50. Kim TH, Kim JS, Yoon HI et al. Medical student education through flipped learning and virtual rotations in radiation oncology during the covid-19 pandemic: a cross sectional research. *Radiat Oncol*. 2021;16(204). <https://doi.org/10.1186/s13014-021-01927-x>
51. Garrison DR. Self-directed learning: toward a comprehensive model. *Adult Educ Q* [Internet]. SAGE Publications Ltd. 1997;48(1):18-33. <https://doi.org/10.1177/074171369704800103> (Original work published 1997)
52. Secomb J. A systematic review of peer teaching and learning in clinical education. *J Clin Nurs*. 2008;(6):703-16. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2007.01954.x>
53. De Menezes S, Premnath D. Near-peer education: a novel teaching program. *Int J Med Educ*. 2016;7:160-7. <https://dx.doi.org/10.5116/ijme.5738.3c28>
54. García-Montalvo I. Aprendizaje autorregulado en médicos de pregrado en época de covid-19. *RIEM*. 2021;10(38):16-2. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2021.38.20329>
55. Yu TC, Wilson NC, Singh PP, Lemanu DP, Hawken SJ, Hill AG. Medical students-as-teachers: a systematic review of peer-assisted teaching during medical school. *Adv Med Educ Pract*. 2011;2:157-172. <https://doi.org/10.2147/amep.s14383>
56. Tayler N, Hall S, Carr NJ, Stephens JR, Border S. Near peer teaching in medical curricula: integrating student teachers

- in pathology tutorials. *Med Educ Online*. 2015;20:27921. <https://doi.org/10.3402/meo.v20.27921>
57. Nelson AJ, Nelson SV, Linn AM, Raw LE, Kildea HB, Tonkin AL. Tomorrow's educators... today? Implementing near-peer teaching for medical students. *Med Teach*. 2013;35(2):156-9. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.737961>
  58. Liljedahl M, Stenfors-Hayes T. How do medical students learn to teach? *Clin Teach*. 2015;12(2):140-1. <https://doi.org/10.1111/tct.12377>
  59. Gottlieb Z, Epstein S, Richards J. Near-peer teaching programme for medical students. *Clin Teach*. 2017;14(3):164-169. <https://doi.org/10.1111/tct.12540>
  60. Martin F, Polly D, Ritzhaupt AD. Bichronous online learning: Blending asynchronous and synchronous online learning. *Educause Review*. 2020. <https://er.educause.edu/articles/2020/9/bichronous-online-learning-blending-asynchronous-and-synchronous-online-learning>
  61. Flores Carvajal L. Aprendizaje biónico y su efecto en la percepción de la calidad educativa de los docentes universitarios. *Revista Conrado*. (2021);17(80):321-329. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1850>
  62. DePhilip RM, Quinn MM. Adaptation of an anatomy graduate course in ultrasound imaging from in-person to live, remote instruction during the covid-19 pandemic. *Anat Sci Educ*. 2022 May;15(3):493-507. <https://doi.org/10.1002/ase.2177>
  63. Weissmann Y, Useini M, Goldhahn J. covid-19 as a chance for hybrid teaching concepts. *GMS J Med Educ*. 2021;38(1):Doc12. <https://doi.org/10.3205/zma001408>
  64. Lion C, Perosi MV, Jacobovich J, Palladino C, Sordelli O. Repensar la educación híbrida después de la pandemia. UNESCO IIEP Oficina regional para América Latina y el Caribe. United Nations Children's Fund. 2023. Ed. Oficina para América Latina y el Caribe del Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Disponible en <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385359>
  65. Giron-Madroño DI, Ordóñez EJ. Percepciones sobre el retorno a la educación presencial y la reconfiguración de la carga doméstica de docentes universitarias en tiempos de pos-pandemia por covid 19. *Revista Investig. Salud Univ. Boyacá*. 2022;9(1):62-75. <https://doi.org/10.24267/23897325.788>
  66. Bernal-García M, Sánchez-Capacho N, Camargo Villalba GE, Castellanos Vega R del P, Cortés Romero N. Learning approaches and experiences in clinical practices of medical students during the covid-19 pandemic and until the end of the health emergency: a mixed method study. *Rev Esp Edu Med*. 2025;6(6). <https://doi.org/10.6018/edumed.687031>
  67. Singh V, Thurman A. How Many Ways Can We Define Online Learning? A Systematic Literature Review of Definitions of Online Learning (1988-2018). *Am J Distance Educ*. 2019;33(4):289-306. <https://doi.org/10.1080/08923647.2019.1663082>
  68. Zhang P, Li X, Pan Y, Zhai H, Li T. Global trends and future directions in online learning for medical students during and after the covid-19 pandemic: A bibliometric and visualization analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102(50): e35377. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000035377>
  69. Emanuel EJ. The Inevitable Reimagining of Medical Education. *JAMA*. 2020;323(12):1127-1128. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1227>
  70. Fitzgerald DA, Scott KM, Ryan MS. Blended and e-learning in pediatric education: harnessing lessons learned from the covid-19 pandemic. *Eur J Pediatr*. 2022;181(2):447-452. <https://doi.org/10.1007/s00431-021-04149-1>
  71. Chen F, Lui AM, Martinelli SM. A systematic review of the effectiveness of flipped classrooms in medical education. *Med Educ*. 2017;51(6):585-97. <https://doi.org/10.1111/medu.13272>
  72. Martin F, Sun T, Turk M, Ritzhaupt A. A Meta-Analysis on the Effects of Synchronous Online Learning on Cognitive and Affective Educational Outcomes. *IRRODL [Internet]*. 2021;22(3):205-42. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v22i3.5263>
  73. Martin F, Kumar S, Ritzhaupt A, Polly D. Bichronous online learning: Award-winning online instructor practices of blending asynchronous and synchronous online modalities. *The Internet and Higher Education*. 2023;56,100879. <http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2022.100879>
  74. Martin F, Swapna K, Ritzhaupt A, Polly D. Bichronous online learning: Perspectives, best practices, benefits, and challenges from award-winning online instructors. *Online Learning*. 2024;28(2):1-27. <https://doi.org/10.24059/olj.v28i2.3945>