

Revisión de tema

Ventajas, desventajas y ocho recomendaciones para la educación médica virtual en tiempos de COVID-19

Benefits, disadvantages and eight recommendations for virtual medical education in times of COVID-19

Daniel Vasquez¹ [ORCID](#)

Fecha correspondencia:

Recibido: abril 15 de 2020
Revisado: mayo 8 de 2020
Aceptado: mayo 11 de 2020

Forma de citar:

Vasquez D. Ventajas, desventajas y ocho recomendaciones para la educación médica virtual en tiempos del COVID-19. Rev CES Med. 2020; Especial COVID-19: 14-27.

Open access

[© Derecho de autor](#)

[Licencia creative commons](#)

[Ética de publicaciones](#)

[Revisión por pares](#)

[Gestión por Open Journal System](#)

DOI: <http://dx.doi.org/10.21615/cesmedicina.34.COVID-19.3>

ISSN 0120-8705

e-ISSN 2215-9177

Sobre los autores:

1. Estudiante de Medicina - Universidad CES.

Comparte



Resumen

La pandemia de COVID-19 ha llevado a la implementación del aislamiento preventivo como medida de salud pública y con esto, se presentan nuevos retos para las instituciones de educación superior y en especial para carreras con alto contenido presencial. Se realizó una revisión de la literatura en Pubmed en conjunto con textos de referencia en educación virtual, educación médica, opiniones de expertos y artículos derivados de estos por método bola de nieve. Las ventajas de la educación médica virtual hacen alusión, en su mayoría, a la flexibilidad en tiempo, espacios, oportunidades y recursos desde un enfoque individualizado. Las desventajas, por su parte, dependen de la falta de preparación en infraestructura, así como por parte de docentes y estudiantes para las nuevas modalidades. Las recomendaciones se basan en un cambio de estrategia en el que el estudiante pueda abordar los contenidos de forma amigable y resumida previo a las clases en-vivo y que estas últimas tengan un enfoque dirigido a la complementación y resolución de dudas. Se presentan recomendaciones para los docentes que actualmente dictan sus contenidos de manera virtual para favorecer el aprendizaje y cumplimiento de objetivos. Se incluye un anexo con herramientas para el desarrollo de clases y otros contenidos útiles para el estudio de temas en distintas áreas.

Palabras clave: Educación Médica; Interfaz Usuario-Computador; Coronavirus; Educación.

Abstract

The COVID-19 pandemic has led to the implementation of preventive isolation as a public health measure and with these new challenges are presented for higher education institutions and especially for careers with high attendance content. A literature review was conducted in Pubmed in conjunction with reference texts in virtual education, medical education, expert opinions and articles derived from these by the snowball method. The advantages of virtual medical education mostly refer to flexibility in time, space, opportunities and resources from an individualized approach. The disadvantages, on the other hand, depend on the lack of preparation in infrastructure, as well as by teachers and students for the new modalities. The recommendations are based on a change of strategy in which the student can approach the contents

in a friendly and summarized way prior to the live classes and that the latter have a focus directed to the complementation and resolution of doubts. Recommendations are presented for teachers who currently teach their contents in a virtual way to favour learning and the fulfilment of objectives. An annex is included with tools for the development of classes and other useful content for the study of topics in different areas.

Keywords: Medical Education; User-Computer Interface; Coronavirus; Education.

Introducción

A finales de diciembre de 2019 una serie de casos de pacientes con síndrome respiratorio agudo de origen desconocido fueron reportados en Wuhan, China. Días después se identificó que se trataba de un nuevo agente etiológico de origen viral causante de la enfermedad que llevaría el nombre de COVID-19 (1). A pesar de las estrategias terapéuticas disponibles, la alta transmisibilidad hacen de las medidas de salud pública, como el aislamiento social, lavado de manos y buenos hábitos al toser, las mejores estrategias para prevenir lo que para el 11 de marzo sería considerada oficialmente una pandemia (2).

El 22 de marzo el gobierno colombiano decretó el "aislamiento preventivo obligatorio" a partir del cual instituciones educativas se han visto en la necesidad de adelantar el periodo vacacional, mientras que otras optaron por continuar su formación a distancia (3).

Para el sector educativo, las implicaciones del aislamiento social han representado retos en infraestructura, estrategias educativas y en la necesidad de un cambio de mentalidad por parte de docentes y estudiante.

Las implicaciones del aislamiento social van desde problemas de salud física y mental (4) hasta un impacto en la economía mundial (5). Para el sector educativo, el rápido cambio a la educación virtual ha representado retos en infraestructura, estrategias educativas y en la necesidad de un cambio de mentalidad por parte de docentes y estudiantes (6).

Las experiencias en educación virtual son diferentes para cada actor. Sin embargo, campos como la Medicina y otras profesiones de la salud, que tradicionalmente han dependido de la presencialidad, pueden presentar un reto mayor a la hora de implementar la educación desde la virtualidad (7).

Aunque hoy en día la educación médica más avanzada se complementa con herramientas como gafas de realidad virtual (8), simuladores de procedimientos quirúrgicos (9), plataformas con sistemas de inteligencia artificial (10), entre otras tecnologías 3D y de gamificación, para las escuelas convencionales este tipo de estrategias siguen siendo poco comunes y las clases a distancia son un verdadero reto.

A raíz del cambio forzado al entorno virtual por el aislamiento preventivo obligatorio es inevitable esperar que el nivel de aprendizaje no va a ser el mismo. Esto, más que reflejar una superioridad del entorno presencial, pone en evidencia que la educación online no es la estrategia para la que los estudiantes ni los profesores se han formado (11).

El objetivo de este trabajo entonces es presentar una revisión sobre los beneficios y desventajas que trae consigo el uso de estrategias de educación virtual, así como establecer recomendaciones que puedan ser de utilidad para los docentes de Medicina y áreas afines en el desarrollo de sus contenidos de manera virtual durante el aislamiento preventivo obligatorio por la pandemia de COVID-19.

Metodología

Se realizó una revisión de la literatura en Pubmed con los términos claves ("Education, Medical"[Mesh]) AND "User-Computer Interface"[Mesh]. Se incluyeron resultados de los últimos cinco años sin otros filtros. Los textos fueron seleccionados a criterio del investigador por título y resumen. Adicionalmente, se consideraron otros textos de referencia en educación virtual, artículos de opinión publicados por expertos y artículos recolectados por bola de nieve.

Ventajas

Flexibilidad en la distribución de los temas

La posibilidad de tener distintos espacios al interior de los cursos favorece que los estudiantes accedan voluntariamente a información complementaria que les permita fortalecer bases teóricas previo al desarrollo del tema o profundizar en asuntos de su interés relacionados con los contenidos vistos (12).

Variabilidad en los tiempos de cada objetivo

Las plataformas virtuales permiten hacer un seguimiento más individualizado a cada estudiante. Este puede avanzar entre los cursos una vez cumplidos los objetivos clínicos propuestos para cada módulo en vez de depender de un tiempo predefinido de seguimiento (12).

Flexibilidad en el tiempo

El estudiante puede superar rápidamente los temas que considera más fáciles mientras puede repetir las lecciones que más se le dificulten en distintos momentos (12). Además, las herramientas de evaluación y aprendizaje se pueden segmentar de tal forma que el estudiante pueda incluir espacios de estudio dentro de su vida cotidiana en vez de limitar su estudio a horas continuas de lecturas y videos (13).

Mayor interés por aprender

El uso de aplicaciones multimedia con interactividad favorece el interés por aprender de los estudiantes; así como su uso adecuadamente estructurado permite que el estudiante trascienda del simple recordar información hacia el adquirir conocimientos y aplicarlos activamente (14,15).

Oportunidades para el error

El uso de herramientas como pacientes virtuales permite a los estudiantes cometer errores sin las presiones de enfrentarse a una persona real. Además, les permite recibir una retroalimentación orientada en sus errores y tener un seguimiento de su desempeño para identificar puntos a fortalecer (16).

Desventajas

Necesidad de infraestructura

La educación virtual es dependiente de las herramientas tecnológicas con las que se cuenta. Si bien para la mayoría de las instituciones sólo se requiere un computador o dispositivo móvil con cámara, micrófono y conexión a internet, se debe tener presente que esto puede representar una limitación para muchos estudiantes. Así, es importante que cada facultad aborde esta situación de forma independiente según sus capacidades (13).

El objetivo es presentar una revisión sobre los beneficios y desventajas que trae consigo el uso de estrategias de educación virtual y establecer recomendaciones que puedan ser de utilidad para los docentes.

Mayores distracciones

El entorno virtual implica un mayor riesgo de distracciones dado por el fácil acceso a estas desde los dispositivos y la menor regulación del comportamiento por parte de quien da la clase (13).

Malos hábitos de estudio

El no contar con la presión de un docente o no tener un ambiente adecuado de estudio puede dificultar la atención y compromiso por parte del estudiante. Además, aunque menos frecuente, la amplia disponibilidad de recursos de aprendizaje puede ser tan llamativo que lleve a los estudiantes a adquirir malos hábitos de estudio que perjudiquen su vida personal y familiar (13).

Aplicabilidad de nuevas tecnologías

La posibilidad de implementar las nuevas tecnologías educativas se puede ver afectada por las habilidades tanto de docentes y como de estudiantes en el manejo de estas (11,17).

Recomendaciones para el desarrollo de clases virtuales durante el aislamiento por COVID-19**Asegurar la interacción**

Durante las clases se debe procurar interactuar con los estudiantes tanto como sea posible; idealmente, cada cinco minutos por medio de preguntas u opiniones que fomenten la atención y seguimiento en los temas presentados (12,18).

Uso de herramientas

Las clases se pueden favorecer por el uso de las herramientas básicas disponibles en las plataformas de clase como el chat, tableros de dibujo, creación de subgrupos de discusión, compartir aplicaciones y responder encuestas (12,18).

Priorizar evaluaciones formativas de bajo valor en la calificación

Hacer evaluaciones formativas frecuentemente mediante casos clínicos de diferentes niveles de complejidad permite al estudiante demostrar la comprensión de los nuevos conceptos a la vez que reciben una retroalimentación con un bajo impacto en la calificación y se asegura su revisión constante del tema estudiado (19).

Clases pregrabadas de 6-15 minutos

Favorecen que el estudiante tenga una mayor flexibilidad en su tiempo para la revisión de tema. Además, tener varios videos de no más de 6 a 15 minutos, cada uno correspondiendo a un objetivo temático, favorece el aprovechamiento de la capacidad máxima de atención por parte del estudiante (12,20).

Preguntas de retroalimentación entre conceptos

Luego de abordar cada concepto se deben hacer preguntas, grupales o individuales, que permitan al estudiante consolidar la comprensión del tema y tener una participación activa en su aprendizaje (21).

Innovar en las estrategias de calificación

Distintas plataformas permiten evaluar los conocimientos de los estudiantes bajo preguntas de selección múltiple y de respuestas cortas que pueden calificarse automáticamente. Sin embargo, implementar otras estrategias como la evaluación por pares o la autoevaluación pueden dinamizar y enriquecer las clases mientras aportan al desarrollo de la capacidad crítica en los estudiantes (22,23).

Durante las clases en modalidad virtual se debe procurar interactuar con los estudiantes tanto como sea posible.

Clases pregrabadas como antesala a las reuniones en vivo

Ver los temas de las clases en videos cortos y estructurados por objetivos específicos previos a las clases magistrales permite que estas puedan orientarse a presentar ejemplos e integrar los contenidos con otras lecturas recomendadas y la experiencia docente (24).

Optimizar los encuentros en-vivo

Aprovechar los tiempos de clases en-vivo para el aprendizaje activo con los estudiantes permite dinamiza el abordaje de los temas al tiempo que mejora la atención, la participación y el aprendizaje a largo plazo (25).

Comentarios

La educación virtual gana cada vez más aceptación a nivel mundial al ser su principal ventaja la facilidad de acceso y la posibilidad de recibir una mayor cantidad de estudiantes (12). Daphne Coller, co-creadora de la plataforma Coursera, destaca la oportunidad de los cursos online masivos (MOOC's, del inglés: *massive open online courses*) para garantizar la educación como derecho fundamental, favorecer la formación continuada, innovar en ideas con personas de todo el mundo y ampliar las posibilidades en entornos de recursos limitados (12).

Cada vez se habla más de "educación combinada" como una forma de integrar la presencialidad junto a la educación online. Es a partir de esto que la educación combinada, más que una mezcla de dos entornos, se debe concebir como una mezcla de teorías, métodos y tecnologías para optimizar el aprendizaje.

Aunque hay objetivos que sólo se pueden lograr desde la presencialidad, cada vez se habla más de "educación combinada" como una forma de integrar la presencialidad junto a la educación online. Las clases virtuales no pueden ser una réplica de las clases presenciales. Es a partir de esto que la educación combinada, más que una mezcla de dos entornos, se debe concebir como una mezcla de teorías, métodos y tecnologías para optimizar el aprendizaje (20,26).

Igualmente, la pandemia del 2020 nos hace un llamado por educación de alta calidad adaptada a los nuevos retos del mundo actual (27,28). Esta debe orientarse a formar profesionales con capacidad de liderazgo que dominen su rol en los sistemas de salud y su responsabilidad en los costos del cuidado del otro. Dichos objetivos exigen programas flexibles y estos se pueden ver beneficiados del uso de herramientas virtuales (29).

La educación del profesional de salud debe dar herramientas para la adaptación a la complejidad del medio y garantizar un aprendizaje a largo plazo (30). La mejor forma de lograr esto es mediante series de casos clínicos que den cuenta de las dimensiones en las que se puede presentar una misma condición y permitan discusiones alrededor del "por qué", buscando integrar las ciencias básicas con la clínica (31). Todo esto puede optimizarse mediante el uso de estrategias virtuales.

Así, la pandemia por COVID-19 deja en evidencia muchas debilidades en infraestructura y recursos tecnológicos, así como el limitado acceso a internet en muchos de los hogares (11,32). Y aunque la educación, la Medicina y otras profesiones de salud en Colombia dependen de valerse de la tecnología para minimizar el impacto que trae consigo la pandemia, es imprescindible que tanto facultades, como docentes y estudiantes tengan los recursos físicos y la formación suficiente para poder lograrlo (29).

Frente a la situación actual, el Liaison Committee on Medical Education recomienda la suspensión de las prácticas presenciales y seguir con clases en modalidad virtual (33). Abren, además, la posibilidad de poder determinar cuando pase el aislamiento, quiénes pueden avanzar en su formación demostrando en escenarios clínicos

los conocimientos adquiridos en el entorno virtual (33). Además, el aislamiento preventivo obligatorio es una oportunidad para formar a los estudiantes en temas relacionados de COVID-19 de tal forma que puedan adoptar un papel como educadores en sus comunidades (34). Otros ejemplos incluyen el apoyo a centros de consulta y en la creación de material informativo para pacientes, familiares y público general (7,35).

El reto que enfrentan educadores y estudiantes durante el tiempo de pandemia por COVID-19 es trabajar con las herramientas disponibles para optimizar el aprendizaje a distancia y buscar la mejor experiencia de aprendizaje posible desde un entorno virtual adaptable a la flexibilización de los currículos y la restricción para las rotaciones clínicas que la situación actual amerita (7). A favor de esto, el anexo de este artículo (Herramientas para clases virtuales en tiempos de COVID-19) contiene un listado de recursos virtuales pagos o gratuitos y que pueden ser utilizados para el desarrollo de actividades académicas.

En conclusión, si bien el cambio obligado a la virtualidad trae consigo múltiples retos para las instituciones, docentes y estudiantes, debe implicar necesariamente un cambio de estrategia en la forma cómo se presentan los contenidos. Aunque algunas de estas estrategias se salen del alcance de la disponibilidad actual, las recomendaciones propuestas se centran en ideas prácticas que, en su mayoría, son de fácil aplicabilidad.

El anexo de este artículo (Herramientas para clases virtuales en tiempos del COVID-19) contiene un listado de recursos virtuales pagos o gratuitos que pueden ser utilizados para el desarrollo de actividades académicas.

Bibliografía

1. Zhou P, Yang X-L, Wang X-G, Hu B, Zhang L, Si H-R, et al. Discovery of a novel coronavirus associated with the recent pneumonia outbreak in humans and its potential bat origin. bioRxiv [Internet]. 2020 [cited 2020 Apr 7]; Available from: <https://doi.org/10.1101/2020.01.22.914952>
2. Pan A, Liu L, Wang C, Guo H, Hao X, Wang Q, et al. Association of Public Health Interventions With the Epidemiology of the COVID-19 Outbreak in Wuhan, China. JAMA [Internet]. 2020 Apr 10; Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6130>
3. Presidencia de la República de Colombia. Decreto 457 de 2020. Bogotá, D.C.; 2020.
4. Brooks SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Greenberg N, et al. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. Lancet [Internet]. 2020;395(10227):912–20. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8)
5. Scott J. The economic, geopolitical and health impacts of COVID-19 [Internet]. World Economic Forum. 2020 [cited 2020 Apr 7]. Available from: <https://www.weforum.org/agenda/2020/03/the-economic-geopolitical-and-health-consequences-of-covid-19/>
6. Becerra GE. La Educación Virtual: Retos y Desafíos en Colombia [Internet]. Revista Empresarial y Laboral. 2017 [cited 2020 Apr 7]. Available from: <https://revistaempresarial.com/educacion/virtual/la-educacion-virtual-retos-desafios-colombia/>
7. Rose S. Medical Student Education in the Time of COVID-19. JAMA [Internet]. 2020 [cited 2020 Apr 5]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-med/32232420>

8. Kuehn BM. Virtual and Augmented Reality Put a Twist on Medical Education. *Am Med Assoc.* 2018;319(8):756–8.
9. Andersen SAW, Guldager M, Mikkelsen PT, Sørensen MS. The effect of structured self-assessment in virtual reality simulation training of mastoidectomy. *Eur Arc Oto-Rhino-Laryng.* 2019;276:3345–52.
10. Boscardin C, Fergus KB, Hellevig B, Hauer KE. Twelve tips to promote successful development of a learner performance dashboard within a medical education program. *Med Teach.* 2018;40(8):855–61.
11. Cristian Celedón, experto en Educación: «Una clase por zoom no es una formación online» [Internet]. *Timeline.cl.* [cited 2020 Apr 13]. Available from: https://timeline.cl/2020/04/cristian-celedon-experto-en-educacion-una-clase-por-zoom-no-es-una-formacion-online/?fbclid=IwAR24knaxjnD6oiZe-6L4A9UUU6NoThUi2RPKdpljKpC2W5A6QS7_YX54s_g
12. Koller D. What we're learning from online education [Internet]. TED. 2013 [cited 2020 Apr 6]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=2QLUtt86m0c>
13. Walsh K. Mobile Learning in Medical Education: Review. *Ethiop J Heal Sci* [Internet]. 2015 [cited 2020 Apr 8];25(4):363–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.4314/ejhs.v25i4.10>
14. Hsiao C-C, Tiao M-M, Chen C-C. Using interactive multimedia e-Books for learning blood cell morphology in pediatric hematology. *BMC Med Educ.* 2016;16(290).
15. Gaikwad N, Tankhiwale S. Interactive E-learning module in pharmacology: a pilot project at a rural medical college in India. *Perspect Med Educ.* 2014;3:15–30.
16. Woodham Id LA, Round J, Stenfors T, Bujacz A, Karlgren K, Jivram T, et al. Virtual patients designed for training against medical error: Exploring the impact of decision-making on learner motivation. *PLoS One* [Internet]. 2019 [cited 2020 Apr 8]; Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215597>
17. Sandars J, Goh PS. Is there a need for a specific educational scholarship for using e-learning in medical education? *Med Teach* [Internet]. 2016 [cited 2020 Apr 8];38(10). Available from: <http://eprints.whiterose.ac.uk/99952/>
18. Maas A, Heather C, Do CT, Brandman R, Koller D, Ng A. MOOCs and Technology to Advance Learning and Learning Research. *Assoc Comput Mach.* 2014;
19. Kulasegaram K, Rangachari PK. Beyond “formative”: assessments to enrich student learning. *Adv Physiol Educ.* 2018;42:5–14.
20. Lodge JM, Harrison WJ. The Role of Attention in Learning in the Digital Age. *Yale J Biol Med.* 2019;92:21–8.
21. Anderson BA. The attention habit: how reward learning shapes attentional selection. *Ann N Y Acad Sci* [Internet]. 2016;1369(1):24–39. Available from: <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/nyas.12957>

22. Sadler PM, Good E. The Impact of Self-and Peer-Grading on Student Learning. *Educ Assess.* 2006;11(1):1–31.
23. Kulkarni C, Wei KP, Le H, Chia D, Papadopoulos K, Cheng J, et al. Peer and self assessment in massive online classes. *ACM Trans Comp Hum Inter.* 2013;20(6).
24. Emanuel EJ. The Inevitable Reimagining of Medical Education. Vol. 323, *JAMA.* American Medical Association; 2020. p. E1–2.
25. Deslauriers L, Schelew E, Wieman C. Improved Learning in a Large-Enrollment Physics Class. *Science (80-)* [Internet]. 2011;332:862–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21566198>
26. Cronje JC. Towards a new definition of blended learning. *Electron J e-Learning.* 2020;18(2):114–35.
27. Salerno S. Declining Med School Standards in a Time of Pandemic [Internet]. *Quillette.* 2020 [cited 2020 Apr 13]. Available from: <https://quillette.com/2020/04/11/declining-med-school-standards-in-a-time-of-pandemic/>
28. Farber SM. Greatest Challenge in Medicine Today: Continuing Education. *JAMA* [Internet]. 1965 Aug 9;193(6):432–5. Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.1965.03090060022005>
29. Skochelak SE, Stack SJ. Creating the Medical Schools of the Future. *Acad Med.* 2017;92(1):16–9.
30. Mylopoulos M, Steenhof N, Kaushal A, Woods NN. Twelve tips for designing curricula that support the development of adaptive expertise. *Med Teach.* 2018;40(8):850–4.
31. Eva KW, Neville AJ, Norman GR. Exploring the etiology of content specificity: Factors influencing analogic transfer and problem solving. *Acad Med.* 1998;73(10 SUPPL.).
32. Taborda C. No existe la educación virtual en la ruralidad colombiana [Internet]. *El Espectador.* 2020 [cited 2020 Apr 13]. Available from: <https://www.elespectador.com/coronavirus/no-existe-la-educacion-virtual-en-la-ruralidad-colombiana-articulo-913527>
33. Barzansky B, Catanese VM. LCME Update on Medical Students, Patients, and COVID-19: Approaches to the Clinical Curriculum [Internet]. 2020 [cited 2020 Apr 10]. Available from: www.lcme.org
34. Whelan A, Prescott J, Young G, Catanese VM. Guidance on Medical Students' Clinical Participation: Effective Immediately. 2020.
35. Whelan A, Prescott J, Young G, Catanese VM, McKinner R. Interim Guidance on Medical Students' Participation in Direct Patient Contact Activities: Principles and Guidelines. 2020.

Anexo

Herramientas para clases virtuales en tiempos de COVID-19

Tools for virtual classes in COVID-19 times

Plataformas de reunión

- Teams (www.microsoft.com/es-es/education/products/teams): hace parte de las herramientas de Microsoft para educación. Permite agrupar tanto conversaciones como contenidos, tareas y aplicaciones para crear entornos de aprendizaje dinámicos.
- Google Hangouts Meet (gsuite.google.com/intl/es-419/products/meet/): plataforma para reuniones virtuales de fácil acceso propiedad de Google.
- Zoom (zoom.us/): una de las herramientas más utilizadas en el mundo para reuniones virtuales. Es gratuita bajo limitaciones en el tiempo de reunión, número de asistentes y funciones disponibles.
- WebEx (www.webex.com): plataforma para reuniones y conferencias con distintos recursos a partir de los planes de pago que se obtengan.
- Intermedia AnyMeeting (www.intermedia.net/anymeeting-video-conferencing): herramienta para videoconferencias fácil de usar y gratuita hasta 2021. Permite hacer reuniones virtuales bajo distintos paquetes de pago.

Plataformas para el desarrollo de cursos

- Blackboard collaborate (www.blackboard.com/): requiere licencia institucional para su uso. Permite manejar distintos cursos, foros de discusión y programar clases virtuales. Además, durante las clases permite, entre otras opciones, compartir un tablero en blanco para mostrar trazos, compartir la pantalla, compartir archivos, hacer encuestas, poner un temporizador y asignar grupos de trabajo entre los asistentes, entre otras. Adicionalmente, existe la aplicación para celular Blackboard Instructor y Blackboard, para profesores y estudiantes, respectivamente, que permite gestionar cursos, asignar tareas y hacer encuestas de forma sencilla.
- Google Classroom (classroom.google.com/): permite compartir aulas que abarquen distintos contenidos de interés para los estudiantes, así como foros y encuestas.
- Moodle (moodle.org): herramienta de gestión de aprendizaje gratuita.

Encuestas online

- SurveyMonkey (www.surveymonkey.com/): plataforma para la creación de encuestas online gratuitas con plantillas que agilizan el trabajo y permite analizar los resultados de forma rápida y automática.
- Easypolls (www.easypolls.net): tiene una interfase fácil de usar para la creación de encuestas online gratuitas.
- Straw Poll (strawpoll.com/): permite hacer encuestas de forma rápida, compartir el link, y evaluar las respuestas en tiempo real.
- Poll Everywhere (www.polleverywhere.com): permite hacer encuestas adaptables a PowerPoint, Keynote y Google Slides con registro gratuito y limitaciones dadas por el plan de pago que se tenga.
- Google forms (www.google.com/forms/): permite hacer cuestionarios completos y de varias páginas para luego compartir su acceso mediante un enlace. Además, permite evaluar los resultados gráficamente, descargarlos los microdatos en una tabla, o evaluar las respuestas de cada caso al momento.

Tableros virtuales

- AWW board (awwapp.com/): presenta una página en blanco en forma de tablero con funciones muy básicas y que pueden usarse de forma gratuita.
- Web White Board (www.webwhiteboard.com/): permite escribir sobre un tablero online simple de forma simultánea entre varios participantes y sin necesidad de registro. La versión gratuita requiere que una vez se trabaje sobre él se descargue el producto en formato PDF.
- Padlet (es.padlet.com/): herramienta para crear un tablero con información compartida para creación conjunta de documentos. Puede usarse para dinamizar las actividades de retroalimentación grupales y posteriormente permite convertir el contenido en un documento final que puede imprimirse.
- Miro (miro.com/): plataforma con una interfaz gráfica agradable que permite plasmar ideas sobre un tablero online en equipos personalizados y disponible de forma gratuita con restricciones disponibles en planes pagos.
- Ziteboard (ziteboard.com/): igual que el anterior, es de utilidad para diseñar sobre un tablero compartido y exportar en distintos formatos con restricciones en las licencias gratuitas.
- Explain Everything (explaineverything.com/): esta plataforma concede la opción de compartir la visualización de un tablero mientras se realizan reuniones por audio y se graba la pantalla para presentarlo posteriormente. Si bien las funciones en modo gratuito son limitadas, se destaca la posibilidad de detener y regresar la grabación para agregar más cosas, así como adjuntar imágenes y compartir el enlace del video para su descarga.
- Microsoft Whiteboard (products.office.com/es-co/microsoft-whiteboard/digital-whiteboard-app): es un lienzo digital que confiere la opción de la colaboración

simultánea entre varios usuarios. Dado que requiere de una cuenta de Microsoft tiene la ventaja de que cada cambio se guarda automáticamente en la nube.

Pacientes virtuales

- MedicActiV (www.medicactiv.com/en/): es una plataforma de casos clínicos que luego de registrarse permite acceder a casos publicados de forma gratuita, pero también permite crear casos clínicos siguiendo el mismo orden que da estructura a toda consulta médica. Adicionalmente, tiene distintos momentos para completar espacios en blanco y preguntas de selección múltiple en modalidad evaluación formativa o evaluación calificativa, así como tiene la opción de acceder a la bibliografía especializada que da sustento a cada uno de los módulos. Para experiencias más avanzadas permite también comprar simulaciones prediseñadas para distintos ambientes y procedimientos.
- MedSims (www.medscape.org/simulation): es un apartado de Medscape con casos clínico online disponibles para la interacción con pacientes virtuales y la formación en la toma de decisiones. Sigue el orden natural de la consulta clínica y permite formar en el diagnóstico de enfermedades y prescripción de medicamentos. Es de acceso gratuito disponible en computadores de escritorio como dispositivos móviles.
- VirtualMedSchool (virtualmedschool.com/): es una plataforma que incluye AbcdeSIM. En este momento tienen una muestra gratuita de manejo de paciente de COVID-19 crítico pidiendo el código de la sesión al llenar los datos personales.
- InSimu Patient (www.insimu.com/): aplicación para dispositivos móviles y de registro gratuito que tiene casos clínicos en donde se registran elementos extra de la práctica médica como gastos en el sistema, tiempo pasado en el abordaje de pacientes, y errores cometidos.
- Annals Virtual Patients (www.acponline.org/featured-products/annals-virtual-patients): plataforma de casos clínicos que permite comprar casos cada caso de forma independiente o por paquetes de pago.
- Body Interact (bodyinteract.com/): plataforma ofrecida a las instituciones. Tiene escenarios virtuales gratuitos de casos de COVID-19 para la formación de médicos y estudiantes en covid19.bodyinteract.com.
- Mentice (www.mentice.com/): aunque sus productos son para simulaciones presenciales, tienen distintos recursos abiertos para el aprendizaje como videos de las simulaciones en YouTube.
- DecisionSim (www.kynectiv.com/): simulador web con acceso pago que se destaca por la posibilidad de presentar distintas rutas de decisión en conjunto con retroalimentación inmediata que permite formar a los estudiantes de medicina en la toma de decisiones clínicas.
- La Universidad Keele desarrolló junto a Bayer AG avatares 3D para la toma de decisiones para la estandarización de los protocolos de atención con una retroalimentación inmediata. Un demo de este se puede encontrar en www.keelevp.com/virtual-patient/shared-decision-making.

- La empresa Education Management Solutions (EMS) ofrece también preparación virtual para el abordaje de pacientes de COVID-19 en el link www.simulationiq.com/covid-19-contingency-planning.
- Simuladores y multimedia en las páginas de NEJM y JAMA: revistas como el New England Journal of Medicine y el Journal of American Medical Association tienen material multimedia que va desde podcast y videos de sus artículos hasta casos clínicos interactivos.

Plataformas de educación médica

- Lectorio (www.lecturio.com/): es una plataforma paga en la que se presentan muchos de los temas que se ven a lo largo de un currículo de Medicina estándar mediante videos y lecturas cortas, acompañado de exámenes cortos sobre cada tema y un sistema de inteligencia artificial que identifica los temas que ameritan más atención de tal forma que preguntas relacionadas con estos siguen surgiendo a lo largo de los cursos como refuerzo. Dada la contingencia por COVID-19 presentan un módulo gratuito sobre este tema para personal médico y de enfermería.
- MedCram (www.medcram.com/): plataforma con planes de pago de acceso en 3 años, un año y por curso. Contiene videos y lecturas didácticas de formación para personal médico.
- e-Anatomy (www.imaios.com/): reservorio de imágenes radiológicas y modelos gráficos con breves descripciones de cada estructura, correlaciones anatómicas y casos clínicos de utilidad para repasar conceptos estudiados y ampliar información con patologías desconocidas.
- Kenhub (www.kenhub.com/): plataforma de formación en anatomía disponible para trabajar desde los dispositivos móviles con un sistema de inteligencia artificial que permite reforzar los conceptos menos claros.
- AMBOSS (www.amboss.com/): es otra plataforma similar a las anteriores con acceso pago, y preguntas monitorizadas por inteligencia artificial. Dada la situación con el COVID-19 tienen una iniciativa en la que los estudiantes pueden acceder a los cursos que les corresponde ver durante el tiempo que dura la cuarentena.
- Virtual Pathology at the University of Leeds (www.virtualpathology.leeds.ac.uk/slides/library/): biblioteca de imágenes digitales de muy alta calidad para más de 8780 diagnósticos patológicos que pueden ser utilizados como parte de los casos clínicos y aportar así a la integración de casos clínicos con componentes de ciencias básicas.
- ECG Wave-Maven: (<https://ecg.bidmc.harvard.edu/maven/mavenmain.asp>): es un reservorio de electrocardiogramas clasificados por diagnóstico y niveles de dificultad de la Universidad Harvard. Además, tiene la opción de presentarlos aleatoriamente a manera de examen y pueden usarse como herramienta en la estructuración de casos clínicos para distintas especialidades.
- Librería de videos de la Universidad de Wisconsin (videos.med.wisc.edu/): incluye una serie de videos agrupados por su fecha de creación, con charlas de temas variados de interés en distintas áreas de la medicina.

- AccessMedicine (accessmedicine.mhmedical.com/): su acceso es bajo licencia institucional o personal. Si bien es usado frecuentemente como reservorio de libros de distintas especialidades médicas, tiene además secciones que pueden ser de utilidad como: Multimedia, Casos y, Herramientas de estudio, entre otros.
- Otras plataformas con cursos que podrían ser de utilidad: las plataformas de Cursos Online Masivos Abiertos (también llamadas MOOC's por sus siglas en inglés) cada vez son más completas frente a sus ofertas teóricas y más sofisticadas en materia de identificación de identidad y reconocimiento de estudiantes para el seguimiento de los quienes estén matriculados y poder otorgar certificados con códigos únicos a quienes lo cumplen. Esta es una herramienta más que los profesores pueden utilizar para complementar sus cursos; permite a los estudiantes orientar su aprendizaje en otros campos de su interés; y permite a las universidades abrir la posibilidad de aceptar cursos de estas plataformas como complemento para sus cursos de humanidades. Los ejemplos más conocidos de estas son Coursera (coursera.org/) y Edx (www.edx.org/).
- Superbetter (www.superbetter.com/): es una iniciativa que busca, por medio de un juego en el celular, fortalecer la resiliencia en sus participantes. Esta podría ser una herramienta útil en cursos de bienestar o para la preparación de situaciones de estrés en estudiantes.

Canales de YouTube como recursos en educación

- Osmosis.org: videos bajo la licencia de Creative Commons que abarcan de forma visual, creativa y resumida temas médicos clínicos y de ciencias básicas. Una excelente herramienta como preámbulo a distintos temas presentados en los cursos.
- Kenhub: es el canal de la plataforma Kenhub y en este hay distintos videos abiertos al público, principalmente de temas relacionados con anatomía.
- Lectorio Medical: es el canal de la plataforma Lectorio en donde presentan algunos videos libres con temas de interés en educación que abarcan tanto ciencias básicas como temas clínicos.
- DocOssareh: en este canal se presentan videos orientados para estudiantes pre-médicos, de Medicina y residentes clínicos. Aporta distintos consejos sobre cómo estudiar, preparar los exámenes de validación en Estados Unidos, y herramientas de trabajo como aplicaciones útiles para el celular.
- Medumentary: similar al anterior, la anfitriona de este canal comparte sus experiencias en su formación médica incluyendo sus recomendaciones propias en temas como el manejo de la carga académica y la depresión durante la carrera.
- OSCE PASS: es una aplicación paga que pretende ayudar a preparar los exámenes OSCE, pero su canal de YouTube tiene distintos videos demo que pueden ayudar en la formación en examen físico de pacientes, así como para otros procedimientos básicos.
- Stanford Medicine 25: es una iniciativa de la Escuela de Medicina de la Universidad Stanford para preparar a los estudiantes en el examen físico de los pacientes con videos prácticos y muy explicativos. Además, presentan distintos

videos con expertos dando recomendaciones prácticas para la enseñanza de la medicina al lado del paciente.

- The Medzcool: videos cortos y prácticos sobre temas de interés en la clínica como interpretación de electrocardiograma, ruidos a la auscultación, cambios radiológicos o de hallazgos al examen físico.
- Tuvi Digital: institución virtual creada por un médico egresado de la Universidad CES. La plataforma presenta distintos videos en español con temas de interés general para universitarios, temas específicos de ciencias básicas, temas de la práctica clínica, y algunos otros videos del canal Osmosis traducidos al español.
- Armando Hasudungan: es el canal de un residente médico en Sydney Australia que pretende hacer material gráfico de temas claves en distintas áreas de la Medicina, tanto básica como clínica.
- MedCram: canal de la plataforma MedCram. Presenta algunos de sus videos de forma gratuita con temas de interés para estudiantes de distintas áreas de la salud.

Adicional a estas herramientas se están usando simuladores médicos, gafas de realidad virtual, aplicaciones para dispositivos móviles, entre otros, pero tales instrumentos superan el objetivo de este trabajo por lo que no se presentan aquí.