



Sesión de simulación clínica en línea con avatares humanos: Innovación docente en alumnos de medicina

Online clinical simulation session with human avatars: Teaching innovation in medical students

Fecha de recepción: 28/01/2022; Fecha de revisión: 10/06/2022; Fecha de aceptación: 01/09/2022

Cómo citar este artículo:

Constantino Tormo Calandín¹, Clara Ivette Hernández Vargas², José Luis Ruíz López¹, Fernando Córdova Aguiar², Vicente Prats Martínez¹, Jesús Tapia Jurado², María Fernanda Del Pino Mijares², José Javier Vargas Campuzano² y Teresa Vinisa Zamudio Sánchez² (2022). Sesión de simulación clínica en línea con avatares humanos: Innovación docente en alumnos de medicina. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 11(2), 1-18.

1. Hospital Virtual. Universidad Católica de Valencia (UCV)
2. Unidad de Simulación de Postgrado (USIP). Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Autor de Correspondencia: tormo.con@gmail.com

Resumen:

La pandemia COVID-19, ha obligado a las instituciones académicas a implantar diferentes metodologías híbridas (presencial y a distancia), la educación basada en simulación no es la excepción, esta se ha adaptado a la formación a distancia (telesimulación). Se presenta un procedimiento de simulación en línea, con avatares humanos presentes en el escenario de simulación, que se identifican con cada uno de los estudiantes en remoto, desarrollan la acción que estos indican en tiempo real, recibiendo los alumnos retroalimentación inmediata; lo que favorece el aprendizaje significativo. Se analizan las ventajas de distintas modalidades de telesimulación, se propugna que la simulación con avatares humanos facilita el aprendizaje cognitivo, afectivo y psicomotor en los estudiantes, favorece el trabajo en equipo, la interacción social; y es capaz de crear una comunidad de investigación con presencia cognitiva, social y docente. La simulación clínica con avatares humanos constituye un nuevo procedimiento en simulación en línea, que podría contribuir a mejorar la formación médica. Se propone continuar con la evidencia empírica y la investigación científica sobre este nuevo modelo de telesimulación.

Palabras clave: Habilidades clínicas, sesión clínica, simulación avatar, telesimulación.

Abstract:

The COVID-19 pandemic has forced academic institutions to implement different hybrid methodologies (face-to-face and distance), simulation-based education is no exception, it has been adapted to distance training, such as telesimulation. An online simulation procedure is presented, with human avatars present in the simulation scenario, who identify with each of the students remotely, develop the action that they indicate in real time, receiving immediate feedback from the students; which promotes meaningful learning. The advantages of different telesimulation modalities are analyzed, it is advocated that simulation with human avatars facilitates cognitive, affective and psychomotor learning in students, favors teamwork, social interaction; and is capable of creating a research community with a cognitive, social and teaching presence. Clinical simulation with human avatars constitutes a new procedure in online simulation, which could contribute to improving medical training. It is proposed to continue with the empirical evidence and scientific research on this new telesimulation model.

Keywords: Clinical skills, clinical session, avatar simulation, telesimulation.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Estado del arte

La pandemia de COVID 19 casi dos años después de su inicio muestra un panorama desolador desde el punto de vista de la salud, pero también de la educación, afectando a millones de estudiantes en todo el mundo, que se han visto separados de sus centros docentes (Sahu, 2020).

Siguiendo indicaciones de la UNESCO, que pronostica a muy corto plazo un aumento del aprendizaje híbrido (presencial y a distancia) en la educación superior con el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación (Knyazeva, 2016), distintos investigadores han puesto en marcha programas de telesimulación para superar las barreras que causa la pandemia COVID 19.

La seguridad del paciente, la colaboración con otros y el liderazgo responsable constituyen tres principios básicos de la simulación clínica, que empleados solidariamente pueden, aumentar la resiliencia para la práctica de la simulación médica ante el embate de la pandemia Covid 19, ahora y en el futuro (Park et al., 2018 y 2020).

Distintas instituciones académicas apuestan por priorizar la protección, seguridad y acompañamiento emocional de la comunidad educativa, dar una respuesta a su responsabilidad social y continuar con la labor educativa, desarrollando escenarios alternativos con el empleo de tecnología a distancia (Valdez-García et al., 2020; Mian, & Khan, 2020; Bru et al., 2021).

Se ha puesto interés en la adquisición de habilidades en el cuidado del paciente COVID 19, como la puesta y retirada de equipos de protección individual; el uso de cánula nasal de alto flujo; la posición en prono del paciente sedado; y la intubación oro-traqueal. Para ello los estudiantes reciben instrucción y un vídeo tutorial de los procedimientos; se grababan en vídeo realizando la técnica observada, empleando materiales de su entorno y lo remiten a su tutor, que tras su recepción lo revisa y da retroalimentación. Los alumnos y alumnas graban un nuevo vídeo para poder aprobar el curso. Los resultados de esta experiencia muestran una elevada satisfacción entre los aprendices y docentes, pero encuentran limitaciones, como acceder al entrenador de tareas para la intubación traqueal o efectuar actividades basadas en grupo, como el posicionamiento prono del paciente (Vera et al., 2021).

Freeman et al. (2021), realizaron una sesión de entrenamiento en línea para capacitar a pacientes estandarizados (PS) en el manejo de la plataforma Zoom y, posteriormente, una sesión en línea con los estudiantes, que practican una anamnesis. Los resultados muestran que ambos se encuentran cómodos para obtener una Historia Clínica, pero encuentran la limitación de perder el componente no verbal de la comunicación.

Otras experiencias tratan de poner en valor el *debriefing* (reflexión tras la sesión clínica) a distancia (*teledebriefing*), para el éxito de la formación en línea con maniqués de alta y baja fidelidad o con pacientes simulados.

Un estudio de Mosher et al. (2021), centrado en la participación de los alumnos y alumnas en el *debriefing* a distancia, muestra que el compromiso de estos en la sesión de simulación es fundamental para que se involucren emocional, cognitiva y conductualmente; observando que si una o más personas dominan la discusión, esto puede disminuir el compromiso del resto del grupo; mientras que si la actividad de simulación es interesante, las emociones en el desarrollo de la experiencia se trasladan al *teledebriefing* y aumenta la participación del grupo, al tiempo que comprueban que el lenguaje no verbal está limitado con la formación en línea.

Hayden et al. (2018) muestran una experiencia de simulación sincronizada en línea, en la que los estudiantes y el maniquí de alta fidelidad están en la misma localización, y este es controlado por el instructor ubicado en remoto, que observa el desempeño de los alumnos y proporciona retroalimentación durante el *teledebriefing*. Aunque el procedimiento es capaz de llevar la simulación a localizaciones remotas, presenta las limitaciones logísticas de requerir un soporte técnico en ambas localizaciones del docente y estudiantes, o de disponer de un maniquí de alta fidelidad que pueda ser operado de forma remota.

La telesimulación contribuye a desarrollar habilidades cognitivas, cinestésicas y psicomotoras de los alumnos y alumnas en tiempo real, empleando la retroalimentación del instructor en remoto y entrenadores de tareas en la misma ubicación del estudiante. Se ha empleado en cirugía (laparoscópica, robótica, oftalmológica), en medicina (intensiva y de emergencia); pero requiere duplicación de recursos en las ubicaciones de los aprendices y los docentes (McCoy et al., 2017a). Estos autores no encontraron diferencias significativas entre la simulación estándar y la telesimulación en un estudio prospectivo, aleatorizado y cruzado en una cohorte de estudiantes de medicina (McCoy et al., 2017a).

Por su parte, Díaz-Guio et al. (2021), realizan un estudio de simulación sincronizada en línea, multicéntrico y multinacional, con los objetivos de evaluar el aprendizaje y desempeño de los alumnos y alumnas en el diagnóstico, tratamiento y habilidades no técnicas para el manejo de pacientes COVID-19. Los estudiantes y los docentes estaban ubicados en sus domicilios, conectados a través de internet, observando la acción que se desarrolla en el centro de simulación con un paciente estandarizado, un facilitador que hace el papel de enfermero y un técnico que opera el monitor y transmite los signos vitales e imágenes. Como resultados el *teledebriefing* y el desempeño de los aprendices obtuvieron una buena calificación, pero con la limitación de que los procedimientos solo se pudieron trabajar en el aspecto declarativo.

La telesimulación sincronizada basada en paciente simulado elimina la necesidad de tener instructores, alumnos y maniqués en el mismo lugar, ya que mediante una plataforma de videoconferencia los alumnos y alumnas que están en remoto interactúan entre sí y con un paciente simulado en tiempo real; visualizan los signos vitales en la pantalla de la computadora y una enfermera a la cabecera del paciente proporciona los resultados del examen y verbaliza las órdenes del equipo. Los estudiantes pueden realizar una anamnesis, solicitar pruebas complementarias, practicar habilidades de razonamiento clínico y trabajo en equipo. Sin embargo, el aspecto práctico de su participación está limitado, por ejemplo, si el caso clínico requiere realizar una RCP o una ventilación con bolsa y mascarilla, los colaboradores tienen que hacer una pantomima para mantener al equipo en remoto inmerso en la simulación; por ello los docentes tienen que adaptar los objetivos de aprendizaje solo a la comunicación y al razonamiento clínico (Thomas et al., 2021).

Si bien han sido importantes estas experiencias, es necesario continuar con el desarrollo de esta metodología educativa en línea, de aquí la propuesta de simulación con avatares humanos, cuyos elementos y sustento teórico se presentan a continuación.

1.2. Modelo docente de simulación clínica en línea con avatares humanos interpuestos

Este modelo es una instrucción didáctica que se realiza con los alumnos y alumnas en remoto de forma síncrona a través de internet (McCoy et al., 2017b), sigue la teoría de aprendizaje socio-constructivista (Morales, 2007; Taylor, & Hamdy, 2013; Quintillá et al., 2021) para resolver un caso clínico mediante aprendizaje basado en problemas (Wood, 2003; Martínez, & Cravioto, 2002), con metodología grupal cooperativa y colaborativa (Tormo-Calandín et al. 2014) (Tabla 1).

Tabla 1.

Diferencias entre las teorías docentes Conductista, Constructivista y Socio-Constructivista.

Característica	Teoría Conductista	Teoría Constructivista	Teoría Socio-Constructivista
Instrucción docente	El estudiante aprende siguiendo una instrucción dirigida por el docente, y tiene poca libertad de elección	El estudiante construye el aprendizaje por medio del descubrimiento	El estudiante construye el aprendizaje en sociedad, en la interacción con otros
Orientación para el futuro	Depende de la asociación entre los estímulos del docente y las respuestas de los alumnos y alumnas. La retroalimentación positiva refuerza la tarea bien hecha	Da más valor al cómo se aprende, que, al contenido, por lo que la orientación del docente se produce presencialmente, cuando la acción se da en la clase	Otorga más importancia a cómo y con quién se aprende, por lo tanto, a la cultura, al lenguaje (comunicación social) y a la zona de desarrollo próximo (de desarrollo potencial)
Motivación para el aprendizaje	Promueve una motivación extrínseca al estudiante, para aprender técnicas y procedimientos concretos	Promueve una motivación intrínseca del estudiante, con inclinación por aprender	Promueve una motivación intrínseca y extrínseca, a la vez, a través de experiencias prácticas de los alumnos y alumnas en el contexto social donde se forma
Secuencia del aprendizaje	Desarrolla una sucesión lineal de los contenidos del aprendizaje, que se estructura en unidades, capítulos y temas	Desarrolla un aprendizaje ramificado, no siguiendo una sucesión lineal ni obligatoria de los contenidos de aprendizaje	Desarrolla un aprendizaje interactivo con una relación dialéctica, desde lo interpsicológico (entorno social), lo intrapsicológico (lo interno) y las transformaciones entre ambos

Tiene en cuenta los tres elementos de la comunidad de investigación (presencia cognitiva, social y docente) (Garrison et al., 2000, 2007; Cheng et al., 2020), los objetivos de aprendizaje y las competencias a alcanzar (Jerez-Yáñez, 2012).

La acción se dirige por los estudiantes situados en remoto y es ejecutada por sus replicantes (avatares humanos) presentes en el escenario, que actúan como las manos y oídos de aquellos; la actividad es observada por el instructor situado en remoto o presente en el centro de simulación, que conduce el briefing, modera el teledebriefing y evalúa el desempeño de los participantes (Quintillá et al., 2020; Tormo-Calandín et al., 2021a, 2021b).

La acción se desarrolla en un “aula virtual avatar” que, a diferencia del aula virtual estándar, que integra los cuatro elementos pedagógicos para la formación: información, tareas, comunicación y evaluación (Area, & Adell, 2009); añade habilidades no técnicas, como liderazgo, trabajo en equipo, resolución de problemas, toma de decisiones, manejo del estrés etc. (Hignett et al., 2015; Vosper et al., 2018). En el aula virtual se produce una interacción social entre los estudiantes, que son capaces de gestionar el conocimiento clínico y dirigir de manera efectiva la acción, como si se tratara de una sesión clínica presencial (Area, & Adell, 2009) (Tabla 2).

Tabla 2.
Diferencias entre los modelos docentes empleados en la formación a distancia.

Modelo de enseñanza	Presencial con apoyo de Internet	Semipresencial o <i>blended learning</i>	A distancia online (<i>e-learning</i>)	Avatar
PROCESO DOCENTE	El modelo de docencia presencial se mantiene físicamente en las aulas tradicionales y el aula virtual es un accesorio	El modelo de docencia semipresencial combina las clases de presencia física con otras en el aula virtual sin una clara separación entre ambas; el proceso educativo es un continuo	En el modelo de docencia en línea todas las acciones se realizan a distancia, través de campus virtuales y el profesor mantiene el control docente. La acción docente se dirige al conocimiento más que a la práctica	En el modelo de docencia con avatares humanos la actividad formativa se desarrolla en aulas virtuales, mediante el aprendizaje grupal basado en la resolución de problemas, empleando las teorías del constructivismo y del socio-constructivismo, teniendo en cuenta la cultura, el lenguaje y la zona de desarrollo próximo
PROCESO INNOVADOR	Casi no hay innovación, el aula virtual se emplea simplemente como una fotocopiadora, para que los estudiantes accedan a los textos y tareas de las asignaturas	La innovación consiste en la mezcla del modelo presencial y la formación a distancia. Se mantienen los horarios y los contenidos	Lo más innovador y relevante son los materiales didácticos y los recursos multimedia que se imparten en el aula virtual	Se innova por la posibilidad de realizar acciones formativas en las tres dimensiones de los objetivos de aprendizaje: afectiva, cognitiva y psicomotora de forma simultánea y síncrona, como en el modelo de formación presencial

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.
Diferencias entre los modelos docentes empleados en la formación a distancia (continuación).

Modelo de enseñanza	Presencial con apoyo de Internet	Semipresencial o <i>blended learning</i>	A distancia online (<i>e-learning</i>)	Avatar
PROCESO EN EL AULA VIRTUAL	En el aula virtual no hay interacción ni comunicación entre estudiantes y docentes. Esta es una zona de información donde se cuelgan los programas, apuntes, horarios, tutorías, calificaciones, etc.	En el aula virtual se realiza información y comunicación y docencia entre los docentes y los estudiantes. Pero el encuentro físico se realiza en el aula presencial	En el aula virtual la interacción social entre los estudiantes y los docentes se realizan mediante los recursos multimedia. No hay encuentro físico, ya que todas las acciones se realizan a distancia	En el aula virtual se desarrolla la acción social entre los estudiantes, sus avatares humanos y los docentes; aquellos dirigen el proceso de aprendizaje, tal como si se tratara de una sesión presencial, con la ayuda de los avatares que son sus ojos y manos en el escenario. Los docentes realizan la introducción (Briefing) y moderan el debate reflexivo final (Debriefing). No hay encuentro físico entre alumnos y docentes, ya que todas las acciones se realizan a distancia.

Fuente: Elaboración propia.

Los alumnos y alumnas en remoto, tras recibir la instrucción inicial (briefing), toman sus decisiones (diagnósticas, operativas, terapéuticas etc.), que son ejecutadas sin dilación por los facilitadores (avatares humanos), presentes en el escenario. De esta forma desarrollan el aprendizaje en sus tres vertientes, cognitiva, afectiva y psicomotora (Kennedy, 2006; Cullinane, 2010), lo que les permite alcanzar una experiencia de simulación muy próxima a la sesión presencial para obtener un aprendizaje profundo y significativo.

2. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN

2.1. Objetivos de la innovación docente con avatares humanos

2.1.1. Formar un binomio alumno/avatar humano.

2.1.2. Indicar por el aprendiz a su avatar los procedimientos técnicos y de factor humano a realizar durante el desarrollo del caso clínico, y en su caso, corregir de manera inmediata la mala praxis que observe.

2.1.3. Realizar las acciones en las tres dimensiones de los objetivos de aprendizaje, no solo afectivas y cognitivas, sino también habilidades psicomotoras.

2.1.4. Procurar que los alumnos y las alumnas dirijan el proceso de aprendizaje, como si se tratara de una sesión de simulación presencial estándar.

2.2. Objetivos de la sesión de simulación clínica en línea con avatares humanos

2.2.1. Técnico-procedimentales

1º. Realizar una anamnesis a un paciente agudo grave por el líder del equipo, identificando con rapidez el síntoma guía, mostrando asertividad y manteniendo una escucha activa y una actitud empática.

2º. Explorar de manera sistematizada a un paciente agudo grave por el líder del equipo, siguiendo la sistemática ABCDE, identificando con rapidez el signo guía, mostrando delicadeza, respetando la intimidad del paciente y pidiendo colaboración y consentimiento.

3º. Tomar las constantes vitales a un paciente agudo grave por el miembro del equipo asistencial designado por el líder, mostrando respeto y pidiendo colaboración y consentimiento.

4º. Monitorizar al paciente por el miembro del equipo asistencial designado por el líder, mostrando respeto y pidiendo colaboración y consentimiento.

5º. Solicitar pruebas complementarias y analizarlas por el miembro del equipo asistencial designado por el líder (toma de sangre, gasometría, ECG, RX de tórax, ecografía, cultivos etc.), pidiendo colaboración y consentimiento.

6º. Realizar el soporte vital, ventilatorio, hemodinámico, metabólico etc., que requiera el paciente, siguiendo la sistemática ABCDE, indicado por el líder, consensuado con el equipo y desarrollado por cada uno de sus miembros según sus responsabilidades (Olgers et al., 2017; Drost-de Klerck, et al., 2020).

7º. Consultar con otros profesionales de salud por el líder del equipo, empleando un léxico profesional y un diálogo fluido, ético y respetuoso.

8º. Resolver el caso de manera definitiva por el líder y consensuado con el equipo; comunicándolo al paciente de forma clara, sencilla y respetuosa.

2.2.2. Cognitivo-reflexivos

1º. Elaborar un juicio diagnóstico inicial por el líder del equipo, basado en la anamnesis y la exploración clínica, consensuado-comunicado con el resto del equipo.

2º. Elaborar un juicio terapéutico inicial por el líder del equipo, basado en el juicio diagnóstico inicial, consensuado-comunicado con el resto del equipo.

3º. Elaborar un juicio del estado crítico del paciente por el líder del equipo, basado en el juicio diagnóstico y la respuesta al tratamiento inicial, consensuado-comunicado con el resto del equipo.

4º. Elaborar un juicio diagnóstico definitivo por el líder del equipo, basado en las pruebas complementarias y en la respuesta al tratamiento, consensuado-comunicado con el resto del equipo.

5º. Elaborar un juicio terapéutico definitivo por el líder del equipo, basado en el juicio diagnóstico definitivo, consensuado-comunicado con el resto del equipo.

6º. Elaborar un juicio pronóstico-resolución del caso por el líder del equipo, consensuado-comunicado con el resto del equipo.

7º. Elaborar un juicio ético-profesional por el líder del equipo, teniendo en cuenta las connotaciones éticas y profesionales que presenta el caso clínico del paciente, de sus voluntades, las comunica al equipo asistencial, al propio paciente y a la familia, llegando a una acción consensuada (Corona, & Fonseca, 2012; Gomes et al., 2020).

2.2.3. No técnicos y de factor humano

1º. Tomar conciencia de la situación por el líder del equipo, que reúne y comprende la información que le va suministrando el caso clínico, anticipar el futuro estado del paciente y comunicar-consensuar sus conclusiones con los miembros del equipo.

2º. Tomar decisiones por el líder del equipo, tras considerar las distintas opciones, y comunicarlas-consensuarlas con el equipo, y revisar el resultado de su aplicación.

3º. Comunicar y trabajar de manera cooperativa y colaborativa por los miembros del equipo, intercambiar información de manera asertiva y respetuosa, establecer un entendimiento común y coordinar sus actividades.

4º. Ejercer el liderazgo, conocer, establecer y mantener estándares de calidad asistencial, apoyar a los miembros del equipo y ser capaz de afrontar las situaciones de presión (Kodate et al., 2012; Hignett et al., 2015; McKay et al., 2016; Vosper et al., 2018).

2.3. Etapas de la simulación clínica en línea con avatares humanos (Modelo BCD)

2.3.1. Plan del Caso: Briefing (B). Por los docentes:

1º. Diseña el caso clínico, sus objetivos e instrumentos para evaluar el desempeño de los alumnos y alumnas. Tiene en cuenta la fidelidad física, conceptual y psicológica. Prepara la sala de simulación con maniquí/paciente simulado, dispositivos de electromedicina y material fungible. Selecciona e instruye a los avatares humanos.

2º. Se presenta e invita al grupo de 2 a 4 participantes situados en remoto, a que se presenten; realiza una breve descripción del caso clínico, de las tareas que se pueden ejecutar y de los objetivos de aprendizaje.

3º. Tiene en cuenta la posible presencia en la red de un grupo de participantes observadores.

4º. Trata de motivar y captar la atención e interés de todos los participantes en línea y establece un contrato de ficción, un acuerdo de seguridad, respeto y confidencialidad.

5º. Explica el procedimiento que va a seguir por el equipo de alumnos y alumnas en remoto para desarrollar el caso clínico, les recomienda que se distribuyan las distintas funciones (líder: responsable de la vía aérea y de dirigir al equipo; primer colaborador: responsable de monitorización, desfibrilación y cardioversión; segundo colaborador: responsable de las vías de administración y fármacos, etc.), sugiriendo que actúen de forma cooperativa y colaborativa.

6º. Explica al equipo en remoto, que va a intervenir online en la sala de simulación real, actuando a través de los avatares presentes en el escenario, para lo que deben elegir a uno de ellos, que ejecutará la orden que le indique el estudiante, al verbalizar la acción, tal como la realizaría en un escenario real: anamnesis, exploración física, toma de constantes, pruebas complementarias, habilidades técnicas, consultas con otros especialistas, tratamientos farmacológicos e instrumentales etc.

7º. Explica que durante el desarrollo del caso clínico el equipo en remoto será el responsable de gestionar el pensamiento clínico, con la formulación de juicios diagnósticos, terapéuticos, pronósticos, éticos, legales etc.

8º. Expone el tipo y los objetivos del *teledebriefing*, que será conducido por un instructor (*debriefer*) y un colaborador (*codebriefer*), ubicados en el centro de simulación o en remoto, que estarán presenciando el desarrollo del caso clínico.

9º. Solicita la colaboración del grupo observador en el *debriefing*, tras haberlo completado con el equipo actuante (Moreno, & Grupo i-CARE, 2011; Motola et al., 2013; Rudolph et al., 2014; Rutherford-Hemming et al., 2019; Thomas et al., 2021).

2.3.2. Desarrollo del Caso: Case (C). Por el equipo asistencial:

1º. Reconocer el escenario, el maniquí/paciente simulado, material inventariable y fungible, su ubicación y funcionamiento, haciendo responsable a cada pareja estudiante-avatar de su manejo.

2º. Realizar una breve anamnesis al maniquí/paciente simulado, en el escenario de simulación.

3º. Realizar una rápida exploración física, simultánea con la toma de las constantes vitales (FC, FR, PA, T^a, SpO₂), y monitorizar por el responsable del equipo.

4º. Formular por el líder un diagnóstico clínico inicial, compartiendo con el equipo sus sugerencias.

5º. Solicitar pruebas complementarias, ordenadas por el líder, compartiendo con el equipo sus sugerencias.

6º. Atender por el líder la evolución del paciente, y realizar el diagnóstico y juicio terapéutico, adecuado, compartiendo con el equipo sus sugerencias.

7º. Formular por el líder un diagnóstico clínico definitivo, y solicitar la colaboración de otras áreas y especialistas del centro si es necesario, compartiendo con el equipo sus sugerencias.

8º. Resolver definitivamente el caso clínico por el líder, con traslado al servicio hospitalario/otro centro, compartiendo con el equipo sus sugerencias.

9º. Finalizar con un breve resumen del caso clínico por el líder, que felicita y agradece la disposición del equipo y se asegura del apoyo e información a la familia y allegados (Martínez, & Cravioto, 2002; Wood, 2003).

2.3.3. Deliberación reflexiva: Debriefing. (D).

Una vez finalizado el caso por los docentes y el equipo, se distinguen las siguientes características:

1º. *Teledebriefing*, preferentemente de buen juicio, conducido por un *debriefeer* con respeto, honestidad y afecto (Rudolph et al., 2007; INACLS, 2016; Ahmed et al., 2016; Dieckman et al., 2020; Molloy et al., 2020; Díaz-Guio et al., 2021).

2º. Estructurado en tres fases (reacción, análisis y resumen/ descripción, análisis y aplicación/ reunir, analizar y resumir) o cuatro fases (reacción, descripción, análisis y resumen) (Epich, & Cheng, 2015; Jaye et al., 2015; Sawyer et al., 2016).

3º. Teniendo en cuenta elementos esenciales como la seguridad psicológica, los modelos mentales compartidos, los objetivos de aprendizaje, las reglas del *debriefing* y diferentes técnicas conversacionales como preguntas abiertas, cerradas, circulares y el uso del silencio (Sawyer et al., 2016).

4º. Empleando distintas estrategias educacionales, como la evaluación por el docente (*feedback* directo para alumnos poco experimentados); o autoevaluación individual o del grupo (método plus/delta: "¿Qué salió bien?" / "¿Qué podría cambiarse?"); o mediante la técnica de defensa-indagación, que es un elemento clave para el enfoque con buen juicio, para ello el *debriefeer* primero inquiriere por una acción del alumno y luego pregunta por su marco mental, es decir, lo que estaba pensando mientras actuaba (Sawyer et al., 2016).

5º. Con los instrumentos para evaluar el desempeño del instructor en la sesión de simulación, como *Debriefing Assessment for Simulation in Healthcare* (DASH), o su versión en español, Evaluación del *Debriefing* para la Simulación en Salud (EDSS). (DASH, 2010; Bret-Fleeger et al., 2012; EDDS-DASH, 2016; Rudolph et al., 2016).

3. RESULTADOS PRELIMINARES

3.1. Experiencia piloto

Tras la realizar tres escenarios clínicos en línea con avatares humanos interpuestos en una pequeña población de 10 estudiantes de 6º de medicina de la UCV, se pidió que voluntariamente cumplimentaran una encuesta de opinión online, construida con el formulario de *Google Forms* y una escala tipo Likert de 5 puntos (1 = nada, 2 = poco, 3 = intermedio, 4 = mucho y 5 = completamente) y los siguientes ítems (Tabla 3).

Tabla 3.

Ítems de la encuesta de opinión.

Nº	Texto
1	¿Tenías conocimientos teóricos previos sobre sesiones presenciales de simulación con casos clínicos?
2	¿Tenías experiencias prácticas previas sobre sesiones presenciales de simulación con casos clínicos?
3	¿Tenías conocimientos teóricos previos sobre sesiones online de simulación con casos clínicos?
4	¿Tenías experiencias prácticas previas sobre sesiones online de simulación con casos clínicos?
5	¿Has adquirido nuevos conocimientos teóricos con esta simulación online?
6	¿Has adquirido nuevas habilidades prácticas con esta simulación online?
7	Valora la introducción del caso clínico online: <i>Briefing</i>
8	Valora el desarrollo del caso clínico online: <i>Case</i>
9	Valora la reflexión-diálogo del caso clínico online: <i>Teledebriefing</i>
10	¿Crees que en las actuales circunstancias, este modelo de formación a distancia, con replicantes interpuestos puede servir para mejorar tu formación?
11	¿Crees que las sesiones online en las que has participado te aportan conocimientos teóricos para tu actuación profesional futura, con tus pacientes?
12	¿Crees que las sesión online en las que has participado te aportan conocimientos prácticos para tu actuación profesional futura, con tus pacientes?
13	Si no se puede hacer formación presencial, ¿quieres realizar esta formación a distancia?
14	Si se puede hacer formación presencial, ¿la prefieres a esta formación a distancia?

El estudio descriptivo e inferencial para una variable continua con el programa estadístico fStats de la UCV, considerando significativo un valor de $p < 0.05$; obtuvo los siguientes resultados:

1. Los alumnos de 6º curso de medicina tienen amplios conocimientos teóricos (4.20 ± 0.42 ; $p = 0.0001$) y experiencias prácticas (4.00 ± 1.15 ; $p = 0.0003$) sobre sesiones de simulación presenciales de casos clínicos.

2. Sin embargo, tienen escasos conocimientos teóricos (2.50 ± 0.97 ; $p = 0.0966$) y experiencias prácticas (2.20 ± 0.79 ; $p = 0.3072$) sobre sesiones de simulación en línea de casos clínicos.

3. Con la sesión de simulación en línea de casos clínicos son capaces de adquirir nuevos conocimientos teóricos (3.40 ± 1.17 ; $p = 0.0033$), pero no tanto de adquirir nuevas habilidades prácticas (2.80 ± 1.62 ; $p = 0.1235$).

4. Las diferentes fases de la sesión avatar de simulación clínica son valoradas de forma muy positiva por los alumnos, tanto en el *Briefing* (4.00 ± 0.82 ; $p = 0.0001$), como en su desarrollo (4.10 ± 0.88 ; $p = 0.0001$) y, finalmente, en el *Teledebriefing* (4.40 ± 0.70 ; $p = 0.0001$).

5. El modelo de sesión avatar online de casos clínicos es capaz de mejorar la formación de los alumnos de 6º curso de medicina (3.10 ± 1.10 ; $p = 0.0084$), y puede ser un sustituto cuando no se pueda realizar la formación presencial (3.00 ± 0.82 ; $p = 0.0025$).

6. Sin embargo, los alumnos de 6º curso de medicina creen que adquieren mediante esta simulación online más conocimientos teóricos para su práctica profesional futura (3.60 ± 0.97 ; $p = 0.0004$), que habilidades prácticas (2.80 ± 0.92 ; $p = 0.0151$); y prefieren claramente la formación mediante simulación presencial de casos clínicos a la formación en línea (4.60 ± 1.26 ; $p = 0.0001$).

3.2. Discusión de la innovación docente

El aprendizaje en línea puede considerarse como un método para la enseñanza de medicina en grado y posgrado, pero requiere diseñar los materiales didácticos, los objetivos de aprendizaje y considerar las características de los alumnos (Pei, & Wu, 2019); permite contribuir a construir una comunidad de investigación creando entornos de aprendizaje que van más allá de las paredes físicas de los centros docentes (Scott et al., 2016; McCoy et al., 2017a).

La simulación clínica con avatares humanos se enmarca dentro de la simulación en línea, ya que permite la comunicación entre alumnos y docentes situados en localizaciones distantes mediante plataformas de video-teleconferencia (Thomas et al., 2021). Pero parece tener ciertas ventajas respecto a la telesimulación estándar:

1º. No requiere que los alumnos graben un vídeo con su desempeño, para ser analizado con posterioridad y de manera asincrónica por el docente; proceso que además presenta la limitación de necesitar que el material de simulación esté en la localización remota de los alumnos (Vera et al., 2021); ni se queda tan solo en la elaboración de una anamnesis en línea por los alumnos a un paciente estandarizado de manera síncrona (Freeman et al., 2021).

2º. Tampoco necesita que los alumnos en remoto dispongan de un maniquí de alta fidelidad en su misma ubicación, ni del soporte técnico de simulación, en ambas localizaciones, de los participantes y del docente, lo que complica la logística de la sesión de simulación (Hayden et al., 2018).

3º. No requiere que los entrenadores de tareas estén en la misma ubicación remota de los alumnos; lo que es una dificultad al tener que duplicar los materiales de simulación (McCoy et al., 2017a).

4º. No necesita prescindir de un maniquí de alta fidelidad y emplear un paciente estandarizado en la sesión de simulación, que se centra tan solo en la comunicación, en el razonamiento diagnóstico y en el *teledbriefing*, minimizando el enfoque en tareas de procedimientos prácticos (Thomas et al., 2021; Díaz-Guio et al., 2021).

4. CONCLUSIONES PRELIMINARES

La simulación en línea (telesimulación) ha demostrado sus posibilidades reales para la formación clínica de participantes situados en una ubicación distante a los instructores y al propio centro de simulación. Sin embargo, carece de realismo en las habilidades psicomotoras y requiere en ciertas modalidades la duplicidad de materiales y recursos técnicos.

La propuesta de realizar una sesión clínica de simulación con avatares humanos interpuestos constituye un nuevo procedimiento de formación en educación médica, que sustentado en teorías educativas; se diferencia de la telesimulación tradicional por la posibilidad de realizar instrucción simultánea en las tres dimensiones de los objetivos de aprendizaje (afectivos, cognitivos y psicomotores). Esta emplea una metodología de simulación en línea, con dos figuras centrales (binomio aprendiz y su avatar humano).

Se espera que en futuros estudios docentes se emplee la simulación clínica con avatares humanos mediante investigaciones capaces de abarcar distintas culturas sociales, docentes e institucionales, que muestren la bondad de esta nueva metodología.

REFERENCIAS

- Ahmed, R.A., Atkinson, S.S., Gable, B., Yee, J., & Gardner, A.K. (2016). Coaching From the Sidelines. Examining the Impact of Telebriefing in Simulation-Based Training. *Simulation in Healthcare*, 11 (5), 334-339. <https://doi.org/10.1097/SIH.000000000000177>
- Area, M., & Adell, J. (2009). eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. De Pablos (Coord), *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet* (pp. 391-424). Aljibe.
- Brett-Fleegler, M., Rudolph, J., Eppich, W., Monuteaux, M., Fleegler, E., Cheng, A., & Simon, R. (2012). Debriefing Assessment for Simulation in Healthcare. Development and Psychometric Properties. *Simulation in Healthcare*, 7 (5), 288-294. <https://doi.org/10.1097/SIH.0b013e3182620228>
- Bru, S., Ribeiro, M.P.C., Quandt, E., Clotet, J., & Jiménez, J. (2021). Covid-19, an opportunity to compare in-person and online teaching. *Revista Española de Educación Médica*, 2(2), 72-83. <https://doi.org/10.6018/edumed.480681>
- Corona, C.L.A., & Fonseca, M. (2012). El razonamiento diagnóstico en el método clínico. La comparación y otros procesos mentales como herramientas del juicio clínico. *Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos. Medisur*, 10(1), 39-46. <https://bit.ly/3UhXpBV>
- Cullinane, A. (2010). Bloom's Taxonomy and its Use in Classroom Assessment. *National Centre for Excellence in Mathematics and Science Teaching and Learning. Resource & Research Guides*, 1(13), 1-3. <https://bit.ly/3UjrAc4>
- Cheng, A., Kolbe, M., Grant, V., Eller, S., Hales, R., Symon, B., Griswold, S., & Eppich, W. (2020). A practical guide to virtual debriefings: Communities of inquiry perspective. *Advances in Simulation*, 5(18), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s41077-020-00141-1>
- DASH Handbook and Forms (2010). *Debriefing Assessment for Simulation in Healthcare (DASH)*. Rater's Handbook. Center for Medical Simulation.
- EDDS-DASH (2016). *Evaluación del Debriefing para la Simulación en Salud (EDSS). Manual del Evaluador (versión traducida al español)*. Centro de Simulación Médica. <http://www.harvardmedsim.org/dash.html>
- Díaz-Guio, D.A., Ríos-Barrientos, E., Santillán-Roldan, P.A., Mora-Martínez, S., Díaz-Gómez, A.S., Martínez-Elizondo, J.A., Barrientos-Aguíñaga, A., Arroyo-Romero, M.N., Ricardo-Zapata, A., & Rodríguez-Morales A.J. (2021). Online-synchronized clinical simulation: an efficient teaching-learning option for the COVID-19 pandemic time and: beyond. *Advances in Simulation*, 6, 30. <https://doi.org/10.1186/s41077-021-00183-z>
- Dieckmann, P., Sharara-Chami, R., & Ersdal, H.L. (2020). Debriefing Practices in Simulation-Based Education. In D. Nestel, G. Reedy, L. McKenna, S. Gough. (eds), *Clinical Education for the Health Professions*, (pp. 1-17). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6106-7_51-1
- Drost-de Klerck, A., Olgers, T.J., van de Meeberg, E., Schonrock-Adema, J., & ter Maaten, J. C. (2020). Use of simulation training to teach the ABCDE primary assessment: An observational study in a Dutch University Hospital with a 3-4 months follow-up. *BMJ Open*, 10, e032023. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-032023>

- Eppich, W., & Cheng, A. (2015). Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation (PEARLS). Development and Rationale for a Blended Approach to Health Care Simulation Debriefing. *Simulation in Healthcare*, 10 (2), 106-115. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000072>
- Freeman, K.J., Xin, W.W., & Canning, C.A. (2021). Simulated patients' experience of adopting telesimulation for history taking during a pandemic. *The Asia Pacific Scholar*, 6(3), 124-127. <https://doi.org/10.29060/TAPS.2021-6-3/CS2344>
- Garrison, D.R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education model. *The Internet and Higher Education*, 2 (2-3), 87-105. <https://bit.ly/3dkGtu2>
- Garrison, D.R., & Arbaugh, J.B. (2007). Researching the community of inquiry framework: Review, issues, and future directions. *Internet and Higher Education*, 10(3), 157-172. <https://bit.ly/3qKgLC3>
- Gomes, J., Penedos, J.J., Lopes, D.A., Lasater, K., Coelho, S., & Campos, E. (2020). Julgamento clínico e raciocínio diagnóstico de estudantes de enfermagem em simulação clínica. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 73(6), e20180878. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0878>
- Hayden, E.M., Khatri, A., Kelly, H.R., Yager, P.H., & Salazar, G.M. (2018). Mannequin-based Telesimulation: Increasing Access to Simulation-based Education. *Academic Emergency Medicine*, 25 (2), 144-147. <https://doi.org/10.1111/acem.13299>
- Hignett, S., Jones, E.L., Miller, D., Wolf, L., Modi, C., Shahzad, M.W., Buckle, P., Banerjee, J., & Catchpole K. (2015). Human factors and ergonomics and quality improvement science: integrating approaches for safety in healthcare. *BMJ Quality & Safety*, 24, 250-254. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2014-003623>
- Jaye, P., Thomas, L., & Reedy, G. (2015). 'The Diamond': A structure for simulation debrief. *The Clinical Teacher*, 12, 171-175. <https://doi.org/10.1111/tct.12300>
- Jerez-Yáñez, O. (2012). Los resultados de aprendizaje en la educación superior por competencias. [Tesis doctoral]. Universidad de Granada.
- Kennedy, D. (2006). *Writing and using learning outcomes: A practical guide*. University College Cork. <http://hdl.handle.net/10468/1613>
- Knyazeva, S. (2016). *Futures for ICT and Higher Education: Changes Due to the Use of Open Content*. UNESCO Institute for Information Technologies in Education. Moscow. Russian Federation. www.iite.unesco.org
- Kodate, N., Ross, A.J., Anderson, J.E., & Flin, R. (2012). Non-Technical Skills (NTS) for enhancing patient safety: achievements and future directions. *Japanese Journal Quality and Safety in Healthcare*, 7(4), 360-370. <https://bit.ly/3BM6ZG2>
- Martínez, N.L., & Cravioto, A. (2002). El aprendizaje basado en problemas. *Revista de la Facultad de Medicina*, 45(4), 185-186. <https://bit.ly/3DyvOGw>
- McKay, J., Pickup, L., Atkinson, S., McNab, D., & Bowie, P. (2016). Human factors in general practice - early thoughts on the educational focus for specialty training and beyond. *Education for Primary Care*, 27(3), 162-71. <https://doi.org/10.1080/14739879.2016.1181533>

- McCoy, C.E., Sayegh J., Alrabah, R., & Yarris L.M. (2017). Telesimulation: An Innovative Tool for Health Professions Education. *Academic Emergency Medicine Education Training*, 1(2), 132-136. <https://doi.org/10.1002/aet2.10015>
- McCoy, C.E., Sayegh, J., Rahman, A., Landgorf, M., Anderson, C., & Lotfipour, S. (2017). Prospective randomized crossover study of telesimulation versus standard simulation for teaching medical students the management of critically ill patients. *Academic Emergency Medicine Education Training*, 1 (4), 287-292. <https://doi.org/10.1002/aet2.10047>
- Mian, A., & Khan S. (2020). Medical education during pandemics: A UK perspective. *BMC Medicine*, 18, 100. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01577-y>
- Molloy, E., Boud, D., & Henderson, M. (2020). Developing a learning-centred framework for feedback literacy. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 45 (4), 527-40. <https://doi.org/10.1080/02602938.2019.1667955>
- Moreno, L.J., & Grupo i-CARE. (2011). *Manual de casos clínicos simulados. Departamento de Enfermería y Fisioterapia*. Universidad de Cádiz, curso 2011/2012.
- Motola, I., Devine, L.A., Chung, HS., Sullivan, J.E., & Issenberg, S.B. (2013) Simulation in healthcare education: A best evidence practical guide. AMEE Guide No. 82, *Medical Teacher*, 35(10), e1511-e1530. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.818632>.
- Morales, E.M. (2007). *Gestión del conocimiento en sistemas e-learning, basado en objetos de aprendizaje, cualitativa y pedagógicamente definidos*. (Tesis Doctoral). Universidad de Salamanca.
- Mosher, C.J., Morton, A., & Palaganas, J.C. (2021). Perspectives of engagement in distance debriefings. *Advances in Simulation*, 6, 40. <https://doi.org/10.1186/s41077-021-00192-y>
- Olgers, T.J., Dijkstra, R.S., Drost-de Klerck, A.M., & ter Maaten, J.C. (2017). The ABCDE primary assessment in the emergency department in medically ill patients: an observational pilot study. *The Netherlands Journal of Medicine*, 75(3),106-111.
- Park, C.S. Murphy, T., & the Code of Ethics Working Group (2018). El Código de Ética para el Simulacionista en Salud. *Society for Simulation in Healthcare*. (Traducción por Editorial Fundación Garrahan). <https://bit.ly/3xyJnSN>
- Park, C.S., Clark, L., Gephardt, G., Robertson, J.M., Miller, J., Downing, D.K., Koh, B.L.S., Bryant, K.D., Grant, D., Pai, D.R., Gavilanes, J.S., Herrera Bastida, E.I., Littlewood, L.L.K., Escudero, E., Kelly, M.A., Nestel, D., & Rethans, J.J. (2020). Manifesto for healthcare simulation practice. *BMJ Simulation & Technology Enhanced Learning*, 6(6), 365-368. <https://doi.org/10.1136/bmjstel-2020-000712>
- Pei, L., & Wu, H. (2019). Does online learning work better than offline learning in undergraduate medical education? A systematic review and meta-analysis. *Medical Education Online*, 24, 1666538. <https://doi.org/10.1080/10872981.2019.1666538>
- Quintillá, J.M., Romanos, A., Gómez, F.J., & Tormo-Calandín, C. (2020). El reto de la simulación online: 1. ABP y simulación online. 2. Escenario clínico online con avatares humanos. 3. Debriefing: El reto de la simulación online [webinar]. SESSEP, IAVANTE y Universidad Católica de Valencia. <https://youtu.be/ps7VLAABT-Q>

- Quintillá, J.M., & Esteban, E. (2021). Simulation-based education and training. In N. Pereda (Coord.), *Training and education in the Barnahus model: State of the art* (pp. 50-64). STEPS Project. European Commission. EU code: 881749. <https://bit.ly/3LmDFZH>
- Rudolph, J.W., Simon, R., Rivard, P., Dufresne, R.L., & Raemer, DB. (2007). Debriefing with Good Judgment: Combining Rigorous Feedback with Genuine Inquiry. *Anesthesiology Clinics*, 25, 361-376. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2007.03.007>
- Rudolph, J.W., Raemer, D.B., & Simon, R. (2014). Establishing a Safe Container for Learning in Simulation. The Role of the Presimulation Briefing. *Simulation in Healthcare*, 9(6), 339-349. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000047>
- Rudolph, J.W., Palaganas, J., Fey, M.K., Morse, C.J., Onello, R., Dreifuerst, K.T., & Simon, R. (2016). A DASH to the Top: Educator Debriefing Standards as a Path to Practice Readiness for Nursing Students. *Clinical Simulation in Nursing*, 12 (9), 412-417. <https://bit.ly/3xwZ3Gd>
- Rutherford-Hemming, T., Lioce, L., & Breymer, T. (2019). Guidelines and Essential Elements for Prebriefing. *Simulation in Healthcare*, 14 (6), 409-414. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000403>.
- Sahu, P. (April 04, 2020) Closure of Universities Due to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Impact on Education and Mental Health of Students and Academic Staff. *Cureus*, 12 (4), e7541. <https://doi.org/10.7759/cureus.7541>.
- Sawyer, T., Eppich, W., Brett-Fleegler, M., Grant, V., & Cheng, A. (2016). More Than One Way to Debrief. A Critical Review of Healthcare Simulation Debriefing Methods. *Simulation in Healthcare*, 11(3), 209-217. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000148>.
- Scott, K.S., Sorokti, K.H., & Merrell, J.D. (2016). Learning “beyond the classroom” within an Enterprise social network system. *Internet and Higher Education*, 29, 75-90. <https://bit.ly/3LmEce9>
- Standards Committee (2016). INACSL standards of best practice: Simulation Simulation design. *Clinical Simulation in Nursing*, 12 (S), S5-S12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2016.09.005>
- Taylor, D.C.M., & Hamdy, H. (2013). Adult learning theories: Implications for learning and teaching in medical education: AMEE Guide n° 83. *Medical Teacher*, 35(11), e1561-e72. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.828153>
- Thomas, A., Burns, R., Sanseau, E., & Auerbach, M. (2021). Tips for Conducting Telesimulation-Based Medical Education. *Cureus*, 13 (1), e12479. <https://doi.org/10.7759/cureus.12479>.
- Tormo-Calandín, C., Tejeda-Adell, M., Romero-Gómez, B., & Domingo-Triadó, V. (2014). Metodología docente cooperativa-colaborativa en el grado de Medicina. *Terapeia*, 6, 13-36. <https://bit.ly/3SumpV1>

- Tormo-Calandín, C., Hernández-Vargas, C.I., Vinisa-Zamudio, T., Córdova-Aguiar, F., Del Pino-Mijares, M.F., & Vargas-Campuzano, J.J. La simulación con avatares humanos: una solución al reto del aprendizaje en línea. Taller en el Quinto Encuentro Internacional de Simulación Clínica SIMex2021. “La simulación Clínica ante los retos de la educación en ciencias de la salud” (16-19 noviembre 2021). Unidad de Simulación de Postgrado. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Tormo-Calandín, C. Ruíz-López, J.L., Casal-Angulo, C., Adánez-Martínez, G., Castillo-García, J. y Prats-Martínez, V. (2021). Sesión Avatar de Simulación Clínica (SASC). Comunicación al IX Congreso de la Sociedad Española de Simulación Clínica y Seguridad del Paciente (25-27 noviembre 2021). Centro de Simulación Clínica Avanzada IAVANTE. Granada. España.
- Valdez-García, J., López-Cabrera, M.V., Jiménez-Martínez, M.A., Díaz-Elizondo, J.A., Dávila-Rivas, J.A.G., & Olivares-Olivares S.L. (2020). Me preparo para ayudar: respuesta de escuelas de medicina y ciencias de la salud ante COVID-19. *Investigación en Educación Médica*, 9 (35). <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2020.35.20230>
- Vera, M., Kattan, E., Cerda, T., Niklitshek, J., Montaña, R., Varas, J., & Corvetto, M. (2021). Implementation of Distance-Based Simulation Training Programs for Healthcare Professionals. Breaking Barriers During COVID-19 Pandemic. *Simulation in Healthcare*, 16, 401-406. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000550>
- Vosper, H., Hignett, S., & Bowie, P. (2018). Twelve tips for embedding human factors and ergonomics principles in healthcare education. *Medical Teacher*, 40(4), 357-63. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2017.1387240>
- Wood, D.F. (2003). ABC of learning and teaching in medicine. Problem based learning. *British Medical Journal*, 326, 328-330. <https://doi.org/10.1136/bmj.326.7384.328>