



Sesión Avatar de Simulación Clínica. Resultados preliminares

Constantino Tormo Calandín^a, José Luis Ruíz López^b & Vicente Prats Martínez^c

^aProfesor emérito, exdirector del Hospital Virtual, de la Universidad Católica de Valencia, tormo.con@gmail.com,

^bProfesor docente e investigador, Instructor del Hospital Virtual de la Universidad Católica de Valencia, jl.ruiz@ucv.es,

^cTécnico del Hospital Virtual de la Universidad Católica de Valencia, vicente.prats@ucv.es.

Abstract

1. Innovation

A new online clinical simulation procedure is presented, synchronous through the Internet, in which health sciences students, located remotely, direct the action that takes place in the simulation center, through the interposition of replicants present in the stage (human avatars), who act as their own hands and ears, forming an avatar-student binomial; After finishing the clinical session, a debriefing is carried out to promote meaningful learning.

2. Improvements in teaching innovation

Different modalities of telesimulation are analyzed, and it is argued that simulation with human avatars facilitates cognitive, affective and psychomotor development, favors teamwork, social interaction, and is capable of creating a research community with a cognitive, social and teacher.

3. Results

Preliminary results of an opinion survey completed by 36 participants are presented who, after attending an online clinical simulation session with human avatars, acquire new theoretical knowledge and practical skills, and feel able to use them in their future professional practice.

4. Conclusions

This innovation constitutes a new online clinical simulation procedure, which contributes to improving medical-health training. It is proposed to continue with empirical evidence and scientific research.

Keywords:

Telesimulation, clinical session, avatar simulation, clinical skills.

Resumen

1. Innovación

Se presenta un nuevo procedimiento de simulación clínica en línea, síncrona a través de internet, en la que los alumnos de ciencias de la salud, situados en remoto dirigen la acción que se desarrolla en el centro de simulación, mediante la interposición de replicantes presentes en el escenario (avatares humanos), que actúan como sus propias manos y oídos, formando un binomio avatar-alumno; tras finalizar la sesión clínica se realiza un debriefing, para favorecer el aprendizaje significativo.

2. Mejoras de la innovación docente

Se analizan distintas modalidades de telesimulación, y se propugna que la simulación con avatares humanos facilita el desarrollo cognitivo, afectivo y psicomotor, el trabajo en equipo, la interacción social, y es capaz de crear una comunidad de investigación con presencia cognitiva, social y docente.

3. Resultados

Se presentan los resultados preliminares de una encuesta de opinión cumplimentada por 36 participantes que, tras atender una sesión de simulación clínica en línea con avatares humanos, adquieren nuevos conocimientos teóricos y habilidades prácticas, y se sienten capaces de emplearlos en su práctica profesional futura.

4. Conclusiones

Esta innovación constituye un nuevo procedimiento de simulación clínica en línea, que contribuye a mejorar la formación médico-sanitaria. Se propone continuar la investigación científica.

Palabras clave: *Telesimulación, Sesión clínica, Simulación avatar, Habilidades clínicas.*

Introducción

La telesimulación, también conocida como entrenamiento médico a distancia, simulación remota, simulación en línea, (Lubitz, 2003; Hayden, 2018; Pei, 2019; Freeman, 2020), se define como:

-Un proceso que utiliza recursos de telecomunicaciones y simulación para brindar educación, capacitación y/o evaluación a los alumnos en una ubicación externa, un sitio distante que impediría la educación, capacitación y/o evaluación sin el uso de recursos de telecomunicaciones (McCoy, 2017).

-Un proceso que utiliza internet para vincular simuladores entre un instructor y un alumno en diferentes ubicaciones, empleando dos simuladores, computadoras, cámaras web y herramientas de videoconferencia, el instructor y el alumno pueden ver los simuladores, así como ver y hablar entre ellos” (Lioce, 2020)

-Empleo de comunicación basada en internet para brindar educación médica mediante simulación, donde los estudiantes y los instructores se encuentran ubicados de forma remota entre sí (Thomas, 2021).

La telesimulación se ha desarrollado con diferentes configuraciones:

-Una experiencia de simulación sincronizada en línea para evitar la necesidad de disponer de instructores, alumnos y maniqués en el mismo lugar al mismo tiempo, sitúa a los alumnos y a un maniqué de alta fidelidad en la misma localización, y al instructor en remoto, que es capaz de observar el desempeño de los alumnos, controlar el maniqué y dar retroalimentación en el debriefing. Si bien esta configuración ha demostrado el potencial de mejorar el acceso a la educación basada en simulación, presenta limitaciones logísticas, como el requerir un soporte técnico en ambas localizaciones del docente y alumnos, o el disponer de un maniqué de alta fidelidad que pueda ser operado de forma remota (Hayden, 2018).

-Otra experiencia capacita a pacientes estandarizados en el manejo de la plataforma Zoom, para que puedan adiestrar a alumnos de medicina en la práctica de una anamnesis, mediante una sesión de entrenamiento en línea, estando todos ellos ubicados en sus propios domicilios (Freeman, 2020).

-Un estudio de Díaz-Guio (2021) para capacitar a alumnos de medicina y residentes en el manejo de pacientes COVID-19 (diagnóstico, tratamiento y habilidades no técnicas), conocer el nivel de satisfacción de los alumnos y evaluar la calidad del debriefing; conecta a alumnos y docentes situados en sus domicilios,

a través de internet, observan la acción que se desarrolla en el centro de simulación, donde hay un paciente estandarizado, un facilitador que hace de enfermero, un técnico que opera el monitor y transmite los signos vitales, y un director de escena que se comunica con el paciente y el enfermero a través del chat privado de zoom. El resultado de este estudio multicéntrico y multinacional, muestra una mejoría en el desempeño de los alumnos, y una buena calificación por el realismo de los casos y en el teledebriefing (versión para estudiantes), pero los procedimientos solo se pudieron trabajar en el aspecto declarativo.

-De manera similar otra publicación pone de manifiesto el valor de la telesimulación sincronizada con paciente simulado, ya que elimina la necesidad de tener instructores, alumnos y simuladores de alta fidelidad en el mismo lugar, y mediante una plataforma de videoconferencia los alumnos en remoto son capaces de interactuar entre sí y con el paciente simulado en tiempo real, visualizar 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 alumnos pueden realizar una anamnesis y solicitar pruebas complementarias, practicar habilidades de razonamiento clínico y trabajo en equipo. Sin embargo, el aspecto práctico de su participación está muy 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 a los alumnos en remoto inmersos en la simulación; por ello los docentes tienen que adaptar los objetivos de aprendizaje únicamente a la comunicación y al razonamiento clínico (Thomas, 2021).

-Un estudio para comparar la efectividad de la telesimulación versus la simulación estándar trata de capacitar a alumnos de medicina mediante el desarrollo de un caso clínico con simulación presencial (grupo SIM) y en línea (grupo TeleSIM); en un segundo caso los grupos se intercambian de manera que cada alumno recibe formación con simulación presencial y en línea. Los autores no encontraron diferencias significativas entre la simulación estándar con la telesimulación, pero los instrumentos de evaluación fueron tan solo una prueba escrita y una encuesta de satisfacción y no de habilidades psicomotoras (McCoy, 2017).

-Una revisión sistemática y metanálisis con el objetivo de evaluar si el aprendizaje en línea, en comparación con el aprendizaje fuera de línea, puede mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes de medicina, concluyó que ninguno de los estudios incluidos mostró que el aprendizaje en línea fue menos efectivo que los métodos fuera de línea, que el aprendizaje en línea tiene sus propias ventajas para mejorar la enseñanza en los estudiantes y que debe ser considerado como un método potencial de enseñanza en educación médica; aunque para garantizar su eficacia, el diseño de los materiales y objetivos de aprendizaje, las preferencias de los estudiantes y sus características deben evaluarse rigurosamente (Pei, 2019).

-Un estudio de Mosher (2021), centrado en la participación de los alumnos en el teledebriefing, mostró que el compromiso del alumno en la sesión de simulación es fundamental para que se involucre emocional, cognitiva y conductualmente; observando que si la actividad de simulación es interesante, las emociones en el desarrollo del caso se trasladan al debriefing y puede aumentar el compromiso del grupo para participar, pero que si una o más personas dominan la discusión, disminuye el compromiso del resto. También encuentra que el lenguaje no verbal está limitado con la teleformación, y que los educadores enfrentan desafíos para la participación de los alumnos distintos a las sesiones informativas presenciales; que los estándares actuales en simulación no abordan los problemas que enfrentan los estudiantes y los educadores en las sesiones de teledebriefing, por lo que se deben desarrollar otros nuevos estándares de buenas prácticas para el debriefing a distancia en línea.

Objetivos

1. Objetivos de la innovación docente con el empleo de avatares humanos:

- 1.1. Formar un binomio alumno/avatar humano.
- 1.2. Indicar por el alumno a su avatar los procedimientos técnicos y de factor humano a realizar, y en su caso, corregir de manera inmediata la mala praxis que observe.
- 1.3. Tratar de realizar las acciones formativas en las tres dimensiones de los objetivos de aprendizaje, no solo afectivas y cognitivas, sino también de habilidades psicomotoras.
- 1.4. Procurar que los alumnos dirijan el proceso de aprendizaje, como si se tratara de una sesión de simulación presencial estándar.

2. Objetivos de la sesión clínica de simulación avatar:

- 2.1. Técnico-procedimentales: Realizar en el paciente simulado/maniquí una anamnesis y una exploración clínica, identificar el síntoma y el signo guía, efectuar simultáneamente el soporte vital necesario con la sistemática ABCDE, monitorizar, solicitar pruebas complementarias y consultar con otros profesionales para resolver el caso clínico de manera profesional (Olgers, 2017; Drost-de Klerck, 2020).
- 2.2. Cognitivo-reflexivos: Construir un juicio diagnóstico, crítico y terapéutico inicial, basado en la anamnesis y la exploración clínica; elaborar un juicio diagnóstico, terapéutico, ético-profesional y pronóstico definitivos, basado en las pruebas complementarias (Corona, 2012; Gomes, 2020).
- 2.3. No técnicos: Desarrollar las habilidades de factor humano (liderazgo, toma de decisiones, comunicación, conciencia de la situación etc. (Kodate, 2012; Hignett, 2015; McKay, 2016; Vosper, 2018).

Desarrollo de la innovación

1. Modelo docente de la simulación clínica en línea con avatares humanos

La sesión en línea de simulación clínica aquí desarrollada es una instrucción didáctica que se realiza con los alumnos en remoto de forma síncrona a través de internet, que sigue el proceso ya descrito de telesimulación (McCoy, 2017), pero añadiendo la modalidad de que los alumnos son capaces de dirigir la acción en el centro de simulación mediante la interposición de replicantes presentes en el escenario, que actúan como sus propias manos y oídos (avatares humanos). Fig. 1. La actividad es observada por el instructor situado en remoto o presente en el centro de simulación, que conduce el briefing, modera el debriefing y evalúa el desempeño de los alumnos (Quintillá, 2020; Tormo-Calandín, 2021).

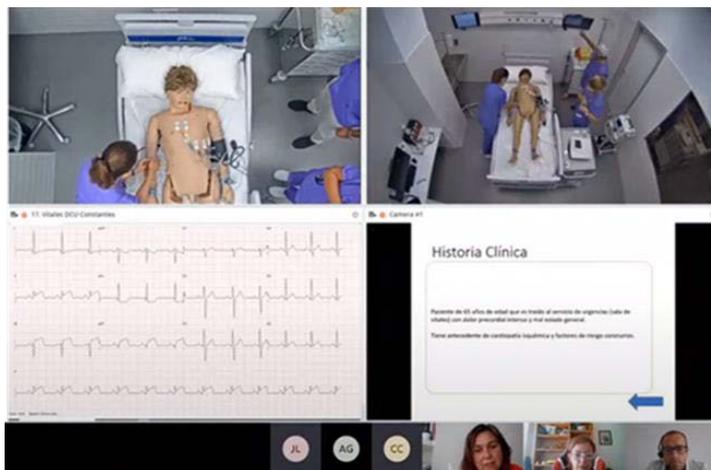


Figura 1. Sesión de simulación clínica con avatares humanos, se muestra en el faldón inferior los tres alumnos en sus domicilios, en los dos recuadros superiores sus correspondientes avatares en el escenario y en los dos inferiores una de las pruebas solicitadas (ECG) y una breve reproducción de la Historia Clínica.

Esta nueva modalidad sigue la teoría de aprendizaje socio-constructivista, Tabla 1 (Morales, 2007; Taylor, 2013; Quintillá, 2021) para resolver un caso clínico mediante aprendizaje basado en problemas (Lorenzana-Jiménez, 2001; Figueroa-Hernández, 2002; Martínez, 2002; Wood, 2003), con metodología grupal cooperativa-colaborativa (Tormo-Calandín, 2014), teniendo en cuenta las tres presencias de la comunidad de investigación (cognitiva, social y docente) (Garrison, 2000 y 2007; Cheng, 2020), los objetivos de aprendizaje y las competencias a alcanzar (Jerez Yáñez, 2012).

Tabla 1. Diferencias entre las teorías docentes Conductista, Constructivista y Socio-Constructivista. (Elaboración propia)

Característica	Teoría Conductista	Teoría Constructivista	Teoría Socio-Constructivista
Instrucción docente	El alumno aprende siguiendo una instrucción dirigida por el docente, y tiene poca libertad de elección	El alumno construye el aprendizaje por medio del descubrimiento	El alumno 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. La retroalimentación positiva refuerza la tarea bien hecha	Da más valor a 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 alumno, para aprender técnicas y procedimientos concretos	Promueve una motivación intrínseca del alumno, con inclinación por aprender	Promueve una motivación intrínseca y extrínseca a la vez, a través de experiencias prácticas de los alumnos 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 intersicológico (entorno social), a lo intrapsicológico (lo interno) y a las transformaciones entre ambos

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, 2009), añade habilidades no técnicas y procedimentales como liderazgo, trabajo en equipo, resolución de problemas, toma de decisiones, manejo del estrés etc. (Hignett, 2015; Vosper, 2018). En esta aula virtual se produce una interacción social entre los alumnos que son capaces de gestionar el conocimiento clínico

(juicios diagnóstico, terapéutico, pronóstico y ético) y dirigir de manera efectiva la acción, como si se tratara de una sesión clínica presencial (Area, 2009).Tabla 2

Tabla 2. Diferencias entre los modelos docentes apoyados en e-learning. (Elaboración propia)

Modelo de enseñanza	Presencial con apoyo de Internet	Semipresencial o blended learning	A distancia online	Avatar humano
PROCESO DOCENTE	Este modelo de docencia se mantiene en las aulas tradicionales y el aula virtual es un accesorio	Este modelo de docencia 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 este el modelo de docencia todas las acciones se realizan a distancia, través de campus virtuales y el profesor mantiene el control. La enseñanza se dirige al conocimiento más que a la práctica	En este modelo de docencia con avatares humanos la actividad formativa se desarrolla mediante sesiones didácticas en aulas virtuales, con 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, para que los alumnos accedan a los textos y tareas de las materias	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, por el binomio alumno/avatar, en las tres dimensiones de los objetivos de aprendizaje: afectiva, cognitiva y psicomotora de forma simultánea y síncrona, de manera similar al modelo de formación presencial estándar
PROCESO EN EL AULA VIRTUAL	En el aula virtual no hay interacción ni comunicación entre alumnos y docentes. El aula virtual es una zona de información donde se cuelgan los programas, apuntes, horarios, calificaciones etc.	En el aula virtual se da información, comunicación y docencia entre los docentes y los alumnos. El encuentro físico se realiza en el aula presencial	En el aula virtual la interacción social entre los alumnos y los docentes se realizan mediante los recursos multimedia. No hay encuentro físico entre los alumnos y los docentes, todas las acciones son a distancia	En el aula virtual se desarrolla la acción social entre los alumnos, sus avatares humanos y los docentes. Los alumnos dirigen el proceso de aprendizaje, como si se tratara de una sesión presencial; los avatares son sus oídos y manos en el escenario y los docentes realizan la introducción (Briefing) y moderan la reflexión final (Debriefing). No hay encuentro físico entre alumnos y docentes, todas las acciones son a distancia

Los alumnos en remoto tras recibir la instrucción inicial (briefing), toman sus decisiones (operativas, diagnósticas, 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, y obtener un aprendizaje profundo y significativo.

Este nuevo modelo de formación en línea es innovador porque además de lo anterior los alumnos pueden dirigir y gestionar el desarrollo del caso, construir de manera cooperative-colaborativa el conocimiento clínico, desarrollar habilidades técnicas, y de factor humano, colaborar en el debriefing y permitir la evaluación del desempeño alcanzado (afectivo, cognitivo, técnico y no técnico) Tabla 3.

Tabla 3. Diferencias de la teoría docente, los objetivos de aprendizaje y su evaluación, entre la simulación presencial, en línea y avatar. (Elaboración propia)

Característica	Presencial	Tele simulación estándar	Tele simulación con avatar humano
Teoría docente	Conductismo fundamentalmente	Constructivismo fundamentalmente	Socio-Constructivismo fundamentalmente
Objetivos de aprendizaje	Cognitivos Técnicos No técnicos	Cognitivos No técnicos	Cognitivos Técnicos No técnicos
Evaluación de los objetivos de aprendizaje	Cognitivos Técnicos No técnicos	Cognitivos, sobre todo, y procedimentales en menor medida	Cognitivos Técnicos No técnicos

2. Virtudes de la simulación clínica en línea con avatares humanos

El aprendizaje en línea presenta una serie de ventajas para mejorar el conocimiento, las habilidades y las competencias de los estudiantes, puede considerarse como un método para la enseñanza de medicina en pregrado y posgrado, pero requiere diseñar con detalle los materiales didácticos, los objetivos de aprendizaje y las características de los alumnos (Pei, 2019); permite extender el conocimiento y contribuir a crear una comunidad de investigación, creando entornos de aprendizaje que van más allá de las paredes físicas de los centros docentes (Scott, 2016; McCoy, 2017).

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 tales como Zoom (San José, CA), Microsoft Teams (Redmond, WA) o Skype (Palo Alto, CA) (Thomas, 2021), y se adapta a las diferentes teorías de los programas educativos y sus modelos de evaluación (Frye, 2012).

Entre las ventajas de la simulación avatar con respecto a otros procedimientos de telesimulación estándar se encuentran:

- No requiere que los alumnos graben un vídeo con su desempeño, para ser analizado de manera asíncrona 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, 2021); ni se queda tan solo en la elaboración de una anamnesis en línea por los alumnos a un paciente estandarizado de manera sincrónica (Freeman, 2021).

-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 alumnos y del docente, lo que dificulta la sesión de simulación (Hayden, 2018).

-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, 2017).

-No necesita prescindir de los maniqués de alta fidelidad y emplear solo pacientes estandarizados en las sesiones de simulación, que se centran en la comunicación, en el razonamiento diagnóstico y en el telebriefing, minimizando el enfoque en las tareas procedimentales (Thomas, 2021; Díaz-Guio, 2021).

-La simulación clínica con avatares humanos trata de imitar lo más posible una simulación presencial, ya que los alumnos pueden desarrollar habilidades cognitivas, de factor humano y en cierta manera habilidades técnico-procedimentales, pues son capaces de dirigir la acción de cada uno de sus avatares con todo detalle, corrigiendo inmediatamente la mala praxis que pudiera producirse; realizan la anamnesis del paciente, dirigen la exploración física y la monitorización de las constantes vitales, solicitan y evalúan las pruebas complementarias, gestionan el conocimiento clínico, y participan al final en el debriefing en línea.

-Las sesiones clínicas con avatares humanos tienen un alto grado de realismo, al producirse la acción en el propio centro de simulación, que emplea todos sus recursos estructurales, humanos y organizacionales; la acción es decidida y dirigida por los propios alumnos en remoto y ejecutada por sus avatares humanos presenciales, que expresan de un modo auténtico, las dificultades técnicas, los tiempos de realización, los aciertos y los errores, tal como sucedería en el escenario real (Thomas, 2021). Contribuye a expandir la docencia de la simulación clínica más allá de las paredes del centro y colabora en la formación de alumnos ubicados en zonas más remotas o con menos recursos instrumentales (Scott, 2016; McCoy, 2017).

-La simulación clínica con avatares humanos contribuye a crear una comunidad de investigación con presencia cognitiva, social y docente (Garrison, 2000 y 2007; Cheng, 2020); dando lugar posiblemente a un nuevo paradigma de formación basada en simulación clínica, que consistiría en realizar: 1º Talleres de habilidades psicomotoras presenciales. 2º Sesiones grupales de simulación en línea con avatares humanos. 3º Sesiones grupales de simulación presenciales y 4º Asistencia individual o grupal al paciente real.

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

1º. Plan del Caso: Briefing (**B**). El docente: Diseña el caso clínico, sus objetivos de aprendizaje y evaluación, prepara la sala de simulación teniendo en cuenta la fidelidad física, conceptual y psicológica (Moreno, 2011) e instruye a los avatares humanos. En el escenario invita al grupo discente a que se presente, realiza una breve descripción del caso clínico, de las tareas que se pueden ejecutar y de los objetivos del debriefing. Establece un contrato de ficción y un acuerdo de seguridad (Rudolph, 2014; INACLS, 2016; Rutherford-Hemming, 2019). Determina los resultados que se abordarán mediante la sesión de simulación con el empleo de feedback/debriefing tras su finalización (Motola, 2013), establece los roles del equipo, las estrategias de comunicación y las medidas para implementar la sesión clínica mediante telesimulación (Mosher, 2021; Thomas, 2021).

2º. Desarrollo del Caso: Case (**C**). El líder del equipo revisa el escenario, el maniquí/paciente simulado y los materiales clínicos. Distribuye las tareas entre los miembros del equipo. Realiza la anamnesis y la exploración física, con la sistemática ABCDE (Olgers, 2017; Drost-de Klerck, 2020). Indica un diagnóstico y tratamiento inicial y solicita pruebas complementarias, llegando a un diagnóstico final (Corona, 2012; INACLS, 2016; Gomes, 2020).

3º. Deliberación reflexiva: Debriefing. (**D**). Conducido por un debriefer experimentado al finalizar el caso, que realiza un teledebriefing de buen juicio, con respeto, honestidad y afecto (Rudolph, 2007; INACLS, 2016; Ahmed, 2016; Dieckman, 2020; Molloy, 2020; Díaz-Guio, 2021); que estructura en tres fases (reacción, análisis y resumen), o cuatro (reacción, descripción, análisis y resumen) (Epich, 2015; Jaye, 2015; Sawyer, 2016); que tiene en cuenta la seguridad psicológica, los modelos mentales compartidos, los objetivos de aprendizaje, las reglas del debriefing, las diferentes técnicas conversacionales (silencio, preguntas abiertas, cerradas o circulares) y las estrategias educativas (autoevaluación: plus/delta, feedback directo o defensa-indagación) (Sawyer, 2016); y prepara los instrumentos para evaluar el desempeño del instructor en la sesión de simulación (DASH, 2010; EDDS-DASH, 2016; Bret-Fleeger 2012; Rudolph, 2016).

Resultados preliminares:

Tras la realización de tres escenarios clínicos en línea con avatares humanos interpuestos se pidió a los participantes que cumplimentaran una encuesta de opinión online, construida con el formulario de Google Forms, en una escala tipo Likert de 5 puntos (1 = nada, 2 = poco, 3 = intermedio, 4 = mucho y 5 = completamente) y los 6 ítems siguientes:

- 1) ¿Tenías conocimientos teóricos previos sobre sesiones online con escenarios de simulación?
- 2) ¿Tenías experiencias prácticas previas sobre sesiones online con escenarios de simulación?
- 3) ¿Has adquirido nuevos conocimientos teóricos con esta simulación online?
- 4) ¿Has adquirido nuevas habilidades prácticas con esta simulación online?
- 5) ¿Te sientes capaz personalmente de aplicar los conocimientos y competencias adquiridas en esta sesión para tu práctica profesional futura?
- 6) ¿Tienes intención de compartir lo que has obtenido de esta experiencia con tus amigos y colaboradores?

-Las preguntas 1 y 2, tratan de averiguar el nivel de conocimientos teóricos y prácticos, que tienen los participantes antes de participar en la sesión avatar de simulación clínica.

-La pregunta nº 3, sobre la adquisición de nuevos conocimientos teóricos con la sesión online, se corresponde con el primer nivel de la evaluación de Miller, “saber” (Nolla-Domenjó, 2009), con el segundo nivel de la evaluación de Kirkpatrick, “aprendizaje” (Bates, 2004; Smidt, 2009; Sampé, 2011; Figueroa-Gómez, 2021) y con la evaluación de la SimZone 0, “sabe y sabe cómo” (Roussin, 2017 y 2019),

-La pregunta nº 4, sobre la adquisición de nuevas habilidades prácticas con la sesión online, se corresponde con el segundo nivel de la evaluación de Miller, “saber cómo”, con el segundo nivel de la evaluación de Kirkpatrick, “aprendizaje” y con la evaluación de la SimZone 0, “sabe y sabe cómo”.

-La pregunta nº 5, sobre la aplicación de los conocimientos y competencias adquiridas en la práctica profesional futura, se podría corresponder al tercer nivel de la evaluación de Kirkpatrick, “transferencia de conductas o comportamientos”.

-La pregunta nº 6, revela la intención del participante para compartir, con amigos y colaboradores, la experiencia de la sesión online en la que acaba de participar.

La población de estuvo constituida por 36 participantes de los que 10 se identificaron como alumnos de 6º curso de Medicina de la UCV (27,78%) y 26 como docentes de simulación clínica, con más o menos experiencia, de todo el territorio español (72,22%).

El análisis de la población global reveló unos resultados con significación estadística:

-Que la media de los conocimientos previos, teóricos en todos los participantes era muy baja (3,06; $p < 0,0001$), al igual que los conocimientos prácticos (2,58; $p < 0,0121$).

-Que tras la sesión de simulación online la media de los conocimientos aumentaron, tanto los teóricos (3,97; $p < 0,0001$), como los prácticos (3,86; $p < 0,0001$).

-Que los participantes se sintieron capaces de aplicar los conocimientos adquiridos con la simulación online en su práctica profesional futura, con una media muy elevada (4,14; $p < 0,0001$).

-Que tenían intención de compartir la experiencia adquirida con amigos y colaboradores, con una media también muy elevada (4,42; $p < 0,0001$) Tabla 4 y Figura 2.

Tabla 4. Análisis estadístico global de la población de simulación en línea con avatares humanos

Ítem	n	Media	Desv.Estánd.	P <
1. Conocimientos teóricos previos	36	3,06	1,26	0,0001
2. Conocimientos prácticos previos	36	2,58	1,48	0,0121
3. Nuevos conocimientos teóricos tras la sesión	36	3,97	1,08	0,0001
4. Nuevos conocimientos prácticos tras la sesión	36	3,86	1,12	0,0001
5. Práctica profesional futura	36	4,14	0,87	0,0001
6. Compartir la experiencia	36	4,42	1,08	0,0001

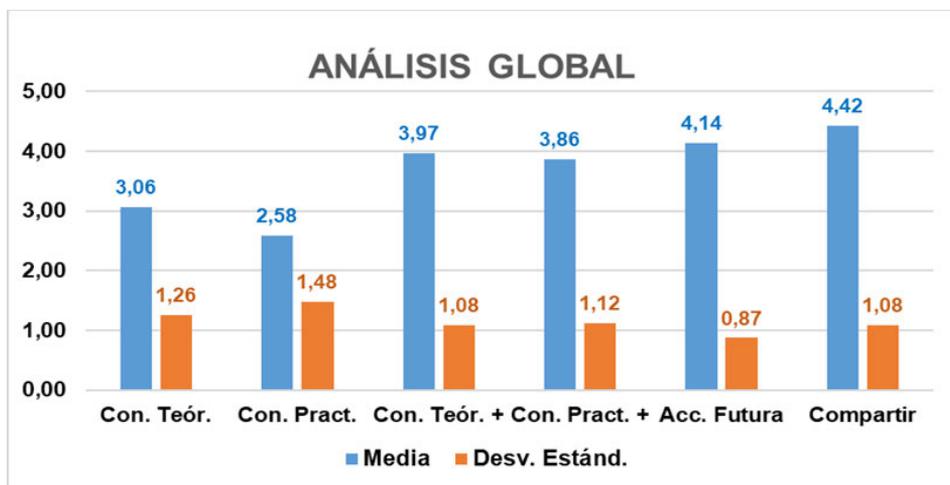


Figura 2. Diagrama de barras con los 6 ítems analizados, media en azul (1ª columna) y desviación estándar en marron (2ª columna), de cada uno de ellos

Conclusiones

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.

Esta propuesta que aquí se hace de simulación clínica con avatares humanos interpuestos, constituye un nuevo procedimiento de formación en educación médico-sanitaria, que se sustenta en teorías educativas constructivistas y socio constructivistas, y que se diferencia de la telesimulación tradicional fundamentalmente, por la posibilidad de realizar instrucción simultánea en las tres dimensiones de los objetivos de aprendizaje: afectivos, cognitivos y psicomotores.

Emplea una metodología de simulación en línea, con dos figuras centrales que, constituyen el binomio alumno y su avatar humano, y contribuye a crear una comunidad de investigación con presencia cognitiva, social y docente.

Los resultados preliminares comprueban que esta metodología de simulación en línea con avatares humanos interpuestos es capaz de aumentar los conocimientos y las habilidades psicomotoras con la sesión clínica, que los participantes se sienten capaces de emplear estos conocimientos adquiridos en su práctica profesional futura y que tienen la intención de compartírselos con sus amigos y colaboradores.

Sin embargo es necesario realizar estudios multicéntricos y multinacionales que, teniendo en cuenta distintas culturas sociales, sanitarias, docentes e institucionales, sean capaces de comprobar la bondad de esta nueva metodología de formación de simulación basada en línea.

Referencias

- Ahmed, RA., Atkinson, S.S., Gable, B., Yee, J & Gardner, A.K. (2016). Coaching From the Sidelines. Examining the Impact of Teledebriefing in Simulation-Based Training. *Simulation in Healthcare*, 11(5), 334-9.
- Area, M & Adell, J. (2009). eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. En De Pablos J. (Coord), *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*, (pp. 391-424). Málaga, España: Editorial Aljibe.
- Bates, R. A. (2004). A critical analysis of evaluation practice: The Kirkpatrick model and the principle of beneficence. *Evaluation and Program Planning*, 27 (3): 341-7. doi: 10.1016/j.evalprogplan.2004.04.011.
- 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), 288-94.
- 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>
- Corona Martínez, C.L.A. & Fonseca Hernández, 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.
- Cullinane, A. (2010). Bloom's Taxonomy and its Use in Classroom Assessment. *National Centre for Excellence in Mathematics and Science Teaching and Learning*, 1. 13 2009-10 <https://www.researchgate.net/publication/283328372>
- DASH Handbook and Forms (2010). Debriefing Assessment for Simulation in Healthcare (DASH)©. *Rater's Handbook*. Center for Medical Simulation.
- DASH Versión española (2016). Evaluación del Debriefing para la Simulación en Salud (EDSS). *Manual del Evaluador*. Centro de Simulación Médica. <http://www.harvardmedsim.org/dash.html>.
- Díaz-Guio, D.A., Ríos-Barrientos, E., Santillán-Roldán, P.A., Mora-Martínez, S., Díaz-Gómez, A.S., Martínez-Elizondo, J.A., Barrientos-Aguiñaga, 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. En Nestel, D. Reedy, G. McKenna, L. Gough, S. (eds), *Clinical Education for the Health Professions*, (pp. 1-17). Editorial Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6106-7_51-1
- Drost-de Klerck, A., Olgers, T.J., van de Meeberg, E. K., 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. *British Medical Journal Open*, 10:e032023. Doi: 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*, 00(00), 1-10.
- Figuroa-Gómez, L.I., Bustos-Toledo, H.S., Plaza-Garrido, A.V & Erpel-Norambuena, J.M. (2021). Evaluación Kirkpatrick de un programa de simulación clínica para estudiantes de técnico en laboratorio clínico. *Revista Latinoamericana de Simulación Clínica*, 3(2), 47-54.
- Figuroa-Hernández, J.L., Rojas-Mejía, Y., Mendoza-Patiño, N., Lorenzana-Jiménez, M., Campos-Sepúlveda, A.E., Gijón-Granados, E., Santoyo-Haro, S., & Cortés-Gutiérrez T. (2002). Aprendizaje basado en problemas (ABP). *Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*, 45(5), 233-5.
- Freeman, K.J., Xin, W.W & Canning, C.A. (2020). Simulated patients' experience of adopting telesimulation for history taking during a pandemic. *The Asia Pacific Scholar*, 6(3), 124-7. <https://doi.org/10.29060/TAPS.2021-6-3/CS2344>
- Frye, A.W & Hemmer, P.A. (2012). Program evaluation models and related theories: AMEE guide no. 67. *Medical Teacher*, 34(5), e288-99. doi: 10.3109/0142159X.2012.668637.
- 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://www.researchgate.net/publication/222474115>
- Garrison, D.R & Arbaugh, J.B. (2007). Researching the community of inquiry framework: Review, issues, and future directions. *Internet and Higher Education*, 10, 157-72.
- Gomes Perbone Nunes, J., Penedos Amendoeira, J.J., Lopes Monteiro Da Cruz, D.A., Lasater, K., Coelho Ramalho Vasconcelos Morais, S & Campos De Carvalho, 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),144-7. <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. *British Medical Journal Quality & Safety*, 2, 250-4.
- INACSL Standards Committee (2016, December). INACSL standards of best practice: SimulationSM Simulation design. *Clinical Simulation in Nursing*, 12(S), S5-S12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2016.09.005>

- Jaye, P., Thomas, L & Reedy, G. (2015). The Diamond: A structure for simulation debrief. *The Clinical Teacher*, 12, 171-5.
- Jerez Yáñez, O. (2012). *Los resultados de aprendizaje en la educación superior por competencias*. [Tesis doctoral, Universidad de Granada. (pp. 29-53)] Granada. España.
- Kennedy, D. (2006). Writing and using learning outcomes: A practical guide. *Cork, University College Cork*. <http://hdl.handle.net/10468/1613>
- 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), 360-70.
- Lioce, L. (Ed.), Lopreiato, J. (Founding Ed.), Downing, D., Chang, T.P., Robertson, J.M., Anderson, M., Díaz, D.A and Spain A.E. (Assoc. Eds.) and the Terminology and Concepts Working Group (2020). *Healthcare Simulation Dictionary –Second Edition*. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; September 2020 en AHRQ Publication No. 20-0019. DOI: <https://doi.org/10.23970/simulationv2>.
- Lorenzana-Jiménez, M., Rojas-Mejía, Y., Campos-Sepúlveda, A.E., Figueroa-Hernández, J.L., Mendoza-Patiño, N., Gijón Granados, E., Cortés, M.T & Santoyo Haro, S. (2001). Aprendizaje basado en problemas (ABP). *Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*, 44(1), 42-4.
- Lubitz, D.K.J.E., Carrasco, B., Gabbrielli, F., Ludwig, T., Levine, H., Patricelli, F., Poirier, C & Richir, S. (2003). Transatlantic medical education: preliminary data on distance-based high-fidelity human patient simulation training. *Studies in Health Technology and Informatics*, 2003. DOI: 10.3233/978-1-60750-938-7-379
- Martínez Viniegra, N.L & Cravioto Melo, A. (2002). El aprendizaje basado en problemas. *Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*, 45(4), 185-6.
- 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), 132-6. doi: 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), 287-92. doi: 10.1002/aet2.10047
- 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, DOI: 10.1080/14739879.2016.1181533. <https://doi.org/10.1080/14739879.2016.1181533>
- Molloy, E., Boud, D & Henderson, M. (2020). Developing a learning-centred framework for feedback literacy. Assessment & Evaluation. *Higher Education*, 45(4), 527-40. <https://doi.org/10.1080/02602938.2019.1667955>
- Morales Morgado, E.M. (2007). *Gestión del conocimiento en sistemas e-learning, basado en objetos de aprendizaje, cualitativa y pedagógicamente definidos*. [Tesis Doctoral. Facultad de educación Departamento de Teoría e Historia de la Educación. (pp. 132-9) Universidad de Salamanca] España.

- Moreno Corral, L.J & Grupo i-CARE. (2011). Manual de casos clínicos simulados. *Departamento de Enfermería y Fisioterapia. Universidad de Cádiz*, curso 2011/2012.
- 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>
- Motola, I., Devine, L.A., Chung, H.S., 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, DOI: 10.3109/0142159X.2013.818632. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.818632>.
- Nolla-Domenjó, M (2009). La evaluación en educación médica. Principios básicos. *Educación Médica*, 12(4), 223-29.
- 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),106-11.
- 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. Pereda N (Coord.). *Training and education in the Barnahus model: State of the art*, (pp. 50-64). STEPS Project. European Commission. EU code: 881749.
- Roussin, C., Sawyer, T & Weinstock, P. (2017). SimZones: An Organizational Innovation for Simulation Programs and Centers. *Academic Medicine*, 92(8), 1114-20.
- Roussin, C., Sawyer, T & Weinstock, P. (2019). Assessing competency using simulation: the SimZones approach. *British Medical Journal*, 0:1-6. doi:10.1136/bmjstel-2019-000480
- Rudolph, J.W., Simon, R., Rivard, P., Dufresne, R.L & Raemer, D.B. (2007). Debriefing with Good Judgment: Combining Rigorous Feedback with Genuine Inquiry. *Anesthesiology Clinics*, 25, 361-76.
- 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), 339-49.
- 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), 412-17.
- Rutherford-Hemming, T., Lioce, L & Breymier, T. (2019). Guidelines and Essential Elements for Prebriefing. *Simulation in Healthcare*, 14(6), 408-14.
- Sampé Compte, M. (2011). Elaboració, aplicació i anàlisi d'un protocol d'avaluació de la transferència de la formació contínua del professorat. Estudi avaluatiu. *UT. Revista de Ciències de l'Educació*, 7-25.
- 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), 209-17.

- 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. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
- Smidt, A., Balandin, S., Sigafos, J & Reed, V.A. (2009). The Kirkpatrick model: A useful tool for evaluating training outcomes. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 34(3), 266-74.
- Taylor, D.C.M & Hamdy, H. (2013). Adult learning theories: Implications for learning and teaching in medical education: AMEE Guide nº 83. *Medical Teacher*, 35(11), e1561-e72. DOI: 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. DOI 10.7759/cureus.12479.
- Tormo-Calandín, C., Tejada-Adell, M., Romero-Gómez, B & Domingo-Triadó, V. (2014). Metodología docente cooperativa-colaborativa en el grado de Medicina. *Terapeia*, (6), 13-36.
- Tormo-Calandín, C., Hernández-Vargas, C.I., Vinisa-Zamudio, T., Córdova-Aguilar, F., Del Pino-Mijares, M.F., & Vargas-Campuzano, J.J.(16-19 noviembre 2021). *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. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Tormo-Calandín, C. Ruíz-López, J.L., Casal-Angulo, C., Adánez-Martínez, G., Castillo-García, J & Prats-Martínez, V. (25-27 noviembre 2021). *Sesión Avatar de Simulación Clínica (SASC)*. [Comunicación en el IX Congreso de la Sociedad Española de Simulación Clínica y Seguridad del Paciente]. Centro de Simulación Clínica Avanzada IAVANTE. Granada. *Revista Española de Educación Médica* 2021.
- 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*, 16:401-6. DOI: 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, 328-30.