

# La telesimulación como método de enseñanza clínica en estudiantes de grado de la asignatura “Cirugía”. Evaluación cualitativa de una experiencia piloto

## Telesimulation as a method of clinical teaching in undergraduate students of surgery. A qualitative evaluation of a pilot experience

Juan I. Cobián<sup>1</sup> , Federico Ferrero<sup>1</sup> , Pablo Parda<sup>2</sup> , Carlos Flores<sup>2</sup>, Enrique Ortiz<sup>2</sup> 

1. INSPIRE Simulación  
Femeba  
2. Facultad de Medicina  
Universidad Nacional de  
La Plata.  
Buenos Aires. Argentina.

Los autores declaran no  
tener conflictos  
de interés.

Conflicts of interest  
None declared.

Correspondencia  
Correspondence:  
Juan I. Cobián  
E-mail:  
jcobian@inspirefemeba.  
com.ar

### RESUMEN

**Antecedentes:** la actual pandemia causada por COVID-19 plantea desafíos a la enseñanza clínica al afectar el desarrollo normal de las actividades presenciales. Se necesitan soluciones que ayuden a mitigar esos efectos.

**Objetivo:** el propósito de este estudio es presentar una estrategia de telesimulación (TS) y analizar la perspectiva del diseño instruccional desde los estudiantes de grado de Cirugía.

**Material y métodos:** 26 estudiantes tuvieron una inmersión en escenarios de alta fidelidad a distancia, a través de una plataforma de videoconferencia que les permitió experimentar y analizar situaciones críticas y tomar decisiones terapéuticas. El análisis de los datos se realizó desde un abordaje cuantitativo-cualitativo poniendo el foco en las vivencias de los participantes a partir de la encuesta de satisfacción, las transcripciones del debriefing (etapa reflexiva) y una pregunta abierta sobre percepción de aprendizaje, con el propósito de analizar la actividad en torno a las oportunidades de aprendizaje de razonamiento clínico y habilidades no técnicas como también los atributos del método percibidos por los estudiantes.

**Resultados:** todos recomendarían la actividad a otro. Durante la etapa de debriefing emergen aspectos del rendimiento en relación con la hipótesis diagnóstica, la investigación complementaria, el tratamiento y las habilidades no técnicas. Además existió una percepción de aprendizaje más allá de la que ofrece la lectura de contenidos.

**Conclusión:** la TS como oportunidad de aprendizaje favorece la enseñanza clínica. Como técnica, si bien puede lograr alta fidelidad, no puede descuidar los aspectos técnicos y tecnológicos que alterarían su curso.

■ **Palabras clave:** enseñanza clínica, telesimulación, razonamiento clínico, habilidades no técnicas, COVID-19.

### ABSTRACT

**Background:** The current COVID-19 pandemic poses additional challenges to clinical teaching by affecting the normal development of onsite activities. Solutions are necessary to mitigate these effects.

**Objective:** The aim of this study is to present a telesimulation (TS strategy) and analyze the instructional design perspective of undergraduate students of surgery.

**Material and methods:** Twenty-six students participated in the experience, immersed in high-fidelity virtual scenarios through a video conference platform in which they could experience and analyze critical situations and decide a therapeutic plan. Data analysis was carried out using a quantitative-qualitative approach, focusing on the participants' experiences reported in a satisfaction survey, debriefing transcriptions (reflective stage) and an open-ended question about the perception of learning aimed at analyzing the activity in terms of the opportunities to learn clinical reasoning, non-technical skills and the attributes of the method as perceived by the students.

**Results:** All the students would recommend the activity to another peer. During debriefing, the aspects of performance related with the diagnostic hypothesis, complementary investigation, treatment and non-technical skills emerge. Furthermore, there was a perception of learning beyond that offered by content reading.

**Conclusion:** Telesimulation as a learning opportunity favors clinical teaching. Although TS can achieve high fidelity as a technique, it cannot neglect the technical and technological aspects that would alter its course.

■ **Keywords:** clinical teaching, telesimulation, clinical reasoning, non-technical skills, COVID-19.

Recibido | Received  
13-07-21  
Aceptado | Accepted  
21-09-21

ID ORCID: Juan I. Cobián, 0000-0003-0692-7352; Federico Ferrero, 0000-0001-6680-6443; Pablo Parda, 0000-0003-2322-7964; Enrique Ortiz, 0000-0003-4922-6847.

## Introducción

La enseñanza clínica (EC) implica aprender a relacionarse con los pacientes, familiares y otros profesionales, pensar en diagnósticos, confeccionar historias clínicas, analizar situaciones de la práctica diaria y discutir planes de tratamiento. Se trata de proporcionar a los estudiantes la oportunidad de aprender habilidades clínicas y competencias profesionales<sup>1</sup>. Una serie de factores dificultan hoy las actividades vinculadas a una EC de calidad: los avances en el conocimiento y los de las nuevas tecnologías<sup>2</sup>, la estructura de costos o –mejor dicho– los diversos enfoques de gestión de sistemas y subsistemas de salud, la sobrepoblación de las universidades, el solapamiento de la actividad asistencial y docente de los profesionales de la salud y las medidas de seguridad del paciente. Todos estos limitan el “aprendizaje en la práctica” de los estudiantes de medicina tanto en términos de tiempo como de calidad. En principio, la simulación parece atenuar varios de estos efectos. Sus beneficios descansan sobre una base sólida integrada fundamentalmente por la experiencia repetitiva, la reflexión, el aprendizaje centrado en el estudiante y la seguridad del paciente. La simulación puede plantearse como una actividad de enseñanza para alguna habilidad en particular paralela a la EC, o como reemplazo de una parte del tiempo dedicado a ella<sup>1</sup>.

Sin embargo, la actual pandemia causada por COVID-19 plantea desafíos adicionales a la EC, al afectar el desarrollo normal de las actividades presenciales. En particular, las facultades de medicina están teniendo serios inconvenientes para implementar la enseñanza clínica, que requiere un ambiente real de trabajo: el hospital, la consulta, el centro de atención o bien sus propios centros de simulación.

Se necesitan soluciones que ayuden a atenuar estos efectos y que den respuesta a preguntas tales como: ¿Cómo podemos seguir aprendiendo?, ¿Es posible adquirir competencias en términos de conocimientos, habilidades y actitudes a distancia? La Simulación Virtual, a distancia o telesimulación (TS) es definida como la realidad representada a través de una pantalla y es ampliamente aceptada por estas nuevas generaciones de nativos digitales<sup>3</sup>. Esta definición amplia abarca una variedad de sistemas que utilizan diferentes tecnologías para alcanzar diversas necesidades. La educación con pacientes virtuales provee una forma activa de aprendizaje que parece ser beneficiosa para el desarrollo de habilidades de razonamiento clínico (RC). Estos sistemas complejos están compuestos por tecnologías altamente desarrolladas, pero aún falta evidencia exploratoria sobre la utilidad o el impacto de diferentes variantes y las posibles combinaciones entre ellas. El propósito de este estudio es presentar una estrategia de TS y analizar la perspectiva del diseño instruccional desde los estudiantes de grado de Cirugía.

## Materiales y métodos

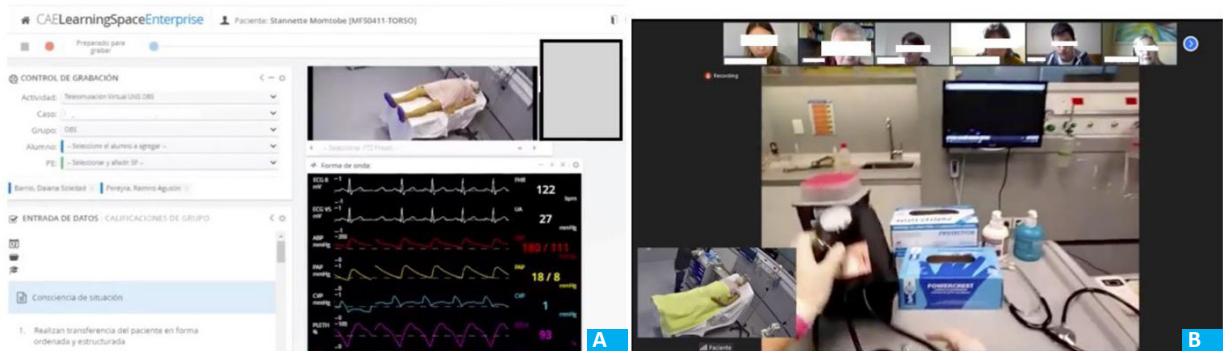
El equipo de docentes de INSPIRE Simulación Femeba desarrolló un programa piloto de TS y, en conjunto con el equipo docente de la Cátedra de Cirugía “D” de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNLP, adaptó el método a una actividad de enseñanza clínica. Participaron 26 estudiantes quienes tuvieron una inmersión a distancia en una situación habitual de la especialidad, donde pudieron relacionarse con un simulador maniquí, experimentar y analizar situaciones críticas y tomar decisiones para la elaboración de un plan terapéutico.

Los estudiantes se dividieron en dos grupos de 13 personas y se conectaron a una plataforma de comunicación en línea (Google Meet®, Google LLC®) desde su casa. Un técnico en simulación, en adelante “el avatar”, transmitió en primera persona desde el centro de simulación (INSPIRE Simulación Femeba), a través de un teléfono celular, mientras un instructor en simulación junto con los docentes de la cátedra observaron el escenario y aportaron información requerida por aquellos estudiantes que participaron en calidad de profesionales de la salud. El avatar representaba los ojos, las manos y los oídos de los alumnos dentro de los escenarios y la voz del paciente cuando era necesario. Los docentes completaron la lista de verificación relativa al rendimiento dentro de los escenarios utilizando Learning Space Enterprise (LS)® (CAE Healthcare Inc), el software de gestión del centro de simulación, y también ofrecieron retroalimentación (feedback) directa durante la fase de análisis.

En resumen, una combinación de simulador maniquí (Apollo®, CAE Healthcare Inc), el software, un teléfono celular y la plataforma de videoconferencias permitió la inmersión en escenarios de simulación clínica avanzada con el propósito de entrenar el RC y las habilidades no técnicas (HNT) (Fig. 1). Esto requirió pasar más tiempo de pre-briefing y briefing (reunión introductoria e informativa acerca del ambiente de simulación y el contexto de práctica) que en situaciones normales (presencialidad), para comprender las interacciones de todos los actores, la tecnología utilizada, asegurar los contratos de ficción y confidencialidad, y comunicar los objetivos de aprendizaje.

Se presentó a los alumnos un caso de colangitis aguda que fue dividido en tres escenarios: baja complejidad, transferencia y alta complejidad. El diseño y la dinámica de la actividad determinaron el avance del caso desde un escenario de menor a mayor complejidad. Los objetivos de aprendizaje se establecieron en “puntos clave” bajo las categorías de RC y HNT. De los 13 estudiantes de cada grupo participaron activamente 6 estudiantes, 2 por cada uno de los escenarios, quienes compartieron el avatar, mientras los demás participaron como observadores de la situa-

FIGURA 1



Diseño instruccional: ejemplo de vista de los estudiantes modo observador con monitorización del paciente (A) y de vista en primera persona de los estudiantes inmersos en el escenario (B).

ción a través de la visión periférica que le ofreció el LS.

Es decir que, a cada par de participantes, se le asignó un avatar, y el propósito de esto fue promover la toma de decisiones compartida y un enfoque de “pensar hacia atrás”<sup>4</sup>, donde hay un entendimiento compartido del razonamiento. Se utilizó el marco PEARLS para el debriefing<sup>5</sup>, a través del método Plus- Delta, donde las brechas de rendimiento técnico como el RC se abordaron con autoevaluación, evaluación por pares y feedback directo de parte de los docentes; y las relacionadas con factores humanos a través de la técnica de indagación- persuasión por parte del instructor<sup>6</sup>. Cada experiencia clínica simulada –briefing, simulación y debriefing– tuvo una duración de una hora. Al final, se realizó una encuesta de satisfacción.

El análisis de los datos se realizó desde un abordaje cuantitativo-cualitativo poniendo el foco en las vivencias de los participantes durante la actividad e intentando realizar una descripción comprensiva de su experiencia. Para ello se tomaron la encuesta de satisfacción, las transcripciones realizadas durante el debriefing, una pregunta abierta de la encuesta de satisfacción (¿Qué sugerencia harías al equipo docente para poder hacerlo mejor de cara al futuro?) y un cuestionario final con pregunta abierta correspondiente a la fase de conclusiones de la actividad (¿Qué piensan que aprendieron de nuevo y de qué forma creen que esta experiencia ayudó a que eso sucediera?). Las transcripciones se analizaron partiendo de categorías que se corresponden con los “puntos clave” previamente establecidos y con el propósito de analizar la actividad en torno a las oportunidades de aprendizaje y los atributos del método percibidos por los estudiantes (Tabla 1). La codificación se realizó sobre una hoja de cálculo Excel® (Microsoft Corporation). Si bien la totalidad de ellos fue dividida en dos grupos, para el propósito de este trabajo se asume como un único grupo.

TABLA 1

Categorización	
Categoría	Código
Razonamiento clínico	Hipótesis
	Investigación complementaria
	Plan terapéutico
Habilidades no técnicas	Comunicación
	Gestión de la ayuda
	Conciencia de situación
	Trabajo en equipo
	Liderazgo
	Gestión de los recursos
Telesimulación	Aprendizaje experiencial
	Aprendizaje reflexivo
	Educación a distancia
	TIC
	Realismo

Nota: para el análisis de las dimensiones emergentes durante la actividad se utilizó un método de codificación deductiva simple basado en los puntos clave y en el concepto de telesimulación como técnica de enseñanza-aprendizaje.

## Resultados

De los 23 estudiantes, 15 respondieron la encuesta de satisfacción. Para el 64%, la actividad superó sus expectativas y para el 34% estas fueron alcanzadas. Cuando se preguntó sobre la carga de trabajo, el 18% refirió que las tareas fueron muy demandantes, el 46%

medianamente demandantes, el 36% poco demandantes. El 73% consideró que el tiempo asignado fue suficiente y el 27% restante respondió en forma negativa. El 100% de los estudiantes consideró que el contenido de la actividad fue relevante y el 91%, que aprendió mucho (en cambio el 9%, “más o menos”). Todos ellos recomendarían la actividad a otras personas.

El análisis de los datos cualitativos sugiere al menos dos dimensiones: aquella referida a la “oportunidad de aprendizaje” y la que se relaciona con la técnica de enseñanza. Dentro de la primera dimensión se destacan dos categorías: razonamiento clínico y habilidades no técnicas. Dentro de la segunda dimensión se destaca la categoría “telesimulación”.

### **Dimensión “oportunidad de aprendizaje”**

#### *Categoría “razonamiento clínico”*

Algunos alumnos hicieron referencia a aspectos del rendimiento percibidos como positivos, principalmente en relación con la hipótesis diagnóstica y la investigación complementaria. Algunas transcripciones de la etapa de autoevaluación y evaluación por pares del *debriefing* se resumen aquí y dan cuenta de ello:

“...pregunta sobre patologías de base y antecedentes quirúrgicos...”.

“...solicita realizar examen físico orientado...”.

“...buena dinámica durante el interrogatorio...”.

“...solicitaron laboratorio...”.

“...pedido de estudios complementarios orientado...”.

“...estuvo bien pedir los estudios que faltaban para completar el prequirúrgico...”.

Otros alumnos hicieron referencia a aspectos del rendimiento percibidos como “para mejorar” principalmente en relación con la hipótesis diagnóstica y la investigación complementaria, pero también inherentes al plan terapéutico:

“...interrogatorio escaso...”.

“...no realizaron saturación de oxígeno”.

“...valoración de la presión arterial”.

“...deberían haber hecho evaluación de signos vitales y valorar conducta quirúrgica”.

“...falta de seguridad a la hora de plantear el plan terapéutico”.

“...más seguridad a la hora de tomar decisiones”.

#### *Categoría “habilidades no técnicas”*

Algunos alumnos hicieron referencia a aspectos del rendimiento percibidos como positivos y “a mejorar” principalmente en relación con la comunicación, trabajo en equipo y conciencia de situación. Algunas transcripciones que dan cuenta de ello:

Aspectos positivos:

“Los cirujanos volvieron sobre los pasos de los clínicos y no lograron avanzar...”.

“...se organizaron bien, no se pisaron una a la otra, había trabajo en equipo”.

“Nos coordinamos bien y pudimos trabajar en conjunto sin “pisarnos” entre nosotras...”.

“Trato cordial entre colegas aun en las discrepancias...”.

Aspectos “para mejorar”:

“...paso del paciente más concreto: paciente masculino de 45, estabilizado, signos vitales, es un s. coledociano con cálculo enclavado en colédoco detectado por ecografía”.

“El diálogo con el paciente es muy técnico por parte del cirujano”.

“...falta de comunicación, de claridad, en las solicitudes al Servicio de Enfermería...”.

“...no llevar un control de los pasos realizados por el cirujano...”.

“...no revisaron la historia clínica por lo que no se advirtió que ya se le había administrado antitérmico”.

“...recibimos un pase incompleto y nos faltó una correcta comunicación entre nosotros, quizás por no conocernos, para la toma de decisiones. El paciente merece mucho más”.

“...los que hicieron la transferencia no pudieron aportar todos los datos para la interconsulta...”.

### **Dimensión “técnica de enseñanza”**

#### *Categoría “telesimulación”*

Dentro de esta categoría se engloban algunos temas relacionados con el aprendizaje pero también con aspectos intrínsecos del método. En el primero podemos distinguir aprendizaje experiencial y reflexivo. En el segundo, temas tales como educación a distancia, TIC (tecnología de la información y comunicación) y realismo.

Durante el cuestionario final y la encuesta de satisfacción surge en relación con el aprendizaje:

“...excelente experiencia formativa, nueva para mí ya que no había tenido”.

“...nos asignaron presentar el paciente a los cirujanos, y comprendimos que es necesario sistematizar la metodología de presentación. No omitir datos relevantes de la Historia Clínica (resumen semiológico, diagnóstico presuntivo, métodos complementarios solicitados e indicaciones realizadas) evita pérdidas de tiempo y recursos que es fundamental en los Servicios de Guardia de Emergencias”.

“...muy enriquecedor también el aprendizaje con las devoluciones del desempeño de todos los compañeros “.

“...siempre es enriquecedor ponerse en situación, experimentar el momento, trabajar la comunicación en equipo y con nuestro paciente, además de establecer cómo proceder “.

“ Fue, y es siempre, fundamental ver en qué nos equivocamos y aprender ahora lo más que se pueda de esa situación y no el día de mañana con un paciente real llamado Mauricio “.

“...me parece que nos brinda como alumnos una buena oportunidad para estar frente a un paciente y pensar qué hacer, una gran oportunidad para evaluar cómo reaccionamos y procedemos, y sobre todo en este año en el que no contamos con el contacto con los pacientes “.

“...incluyeron el trato con los otros miembros del equipo de salud, para evaluar la comunicación, la verdad me pareció súper completo y para mí fue de mucho valor y aprendí mucho “.

“...la actividad es muy útil como herramienta de aprendizaje, más aún en este contexto de distanciamiento en el que no podemos acceder a la presencialidad...”.

Y en relación con el método se distinguen algunos aspectos relacionados con el realismo, la didáctica y la tecnología:

“...óptima recreación de las condiciones reales en las que se desarrolla el caso en la práctica “.

“...tuve falla en la conexión de Internet...”.

“...no me gusta la plataforma de Google. Me gustaría más zoom...”.

“...algo que estaría bueno es que sugieran acceder desde una computadora a la simulación cuando hacen la invitación, ya que desde el celular dificulto el desarrollo de la actividad...”.

“...durante la presentación, al inicio, sería mejor que todos tengan cámara y micrófono apagados y, cuando deban presentarse, encienden ambos. Se trabó mucho y mejoró al final cuando varios apagaron la cámara “.

“...me quedé esperando el aviso para volver a ingresar en el segundo grupo y por eso ingresé tarde...”.

“...para la presentación del caso, mi sugerencia es emplear más tiempo, porque todas las explicaciones que nos ofrecieron los docentes fueron muy claras “.

“...me pareció muy buena la simulación, pero mediante el programa de las cámaras se escuchaba cortado. Me perdí la primera parte de la devolución del trabajo de mis compañeras, porque nunca escuché que había que volver a la reunión de Meet...”.

## Discusión

La TS es una técnica que ha tomado auge desde la pandemia y –si bien falta evidencia con respecto a la utilidad de las distintas variantes de diseño– es factible y constituye una alternativa razonable a la simulación presencial<sup>7</sup>. Tal como indican los resultados obtenidos por McCoy y cols.<sup>8</sup>, los estudiantes manifestaron que la TS les permitió incorporar mejor los conocimientos sobre el cuidado de los pacientes y que la experiencia les dio un valor agregado por encima y más allá del aprendizaje que ofrece la sola lectura de los contenidos.

Entre los objetivos de aprendizaje toma relevancia el RC, entendido como la integración de la información clínica combinada con el conocimiento médico para generar un diagnóstico y un plan terapéutico, y que resulta complejo, dinámico e incierto. La teoría de que el conocimiento se encuentra ligado a ciertos factores como la actividad, las normas sociales, el contexto y la cultura, hace que los profesionales de la salud puedan pensar en diferentes aspectos de un mismo caso para la resolución de problemas<sup>9</sup>. Implica entender que los problemas son humanos y, por lo tanto, diversos, desorganizados, tácitos y cargados de incertidumbre, donde el razonamiento pasa de ser meramente clínico a “práctico”. Pensar que los problemas clínicos son humanos es aceptar la existencia de ciertas interacciones que emergen durante la práctica y que en su mayoría se corresponden con las HNT, tal como se manifestó en nuestra experiencia durante la evaluación por pares y que se incluyeron como objetivos de aprendizaje de la actividad. Un problema de la falta de conciencia de estas habilidades es que uno tiende a sobreestimar el propio desempeño durante la autoevaluación<sup>10</sup>, aunque parecería que no sucede lo mismo cuando nos situamos en el papel externo de observador.

Una proposición relevante sostiene que la simulación o TS es la excusa para el debriefing<sup>11</sup>. Este tipo de evaluación da forma a habilidades y conocimientos a través de la retroalimentación, y ayuda a desarrollar identidad profesional a través de la interacción social que tiene lugar en las conversaciones<sup>12</sup>. Los buenos cirujanos deben ser buenos aprendices y ver el debriefing como una oportunidad de aprendizaje y mejora<sup>13</sup>.

Como conclusión, la TS en tanto oportunidad de aprendizaje favorece el desarrollo del razonamiento práctico, el cual encuentra los problemas clínicos como problemas humanos caracterizados por el desorden, la incertidumbre y las interacciones, y por lo tanto complejos. Tiene en cuenta el contexto y la construcción

social del conocimiento. La TS como técnica, si bien puede lograr alta fidelidad, no puede descuidar los aspectos técnicos y tecnológicos que alterarían su curso.

Algunas de las críticas del análisis de la perspectiva de los estudiantes sobre una determinada es-

trategia de enseñanza es que solo generan datos cualitativos. Nos preguntamos si los problemas "humanos" pueden y/o deben cuantificarse. Es que "No todo lo que puede ser cuantificado cuenta, y no todo lo que cuenta puede ser cuantificado"<sup>14</sup>, pero sí contado.

## ■ ENGLISH VERSION

### Introduction

Clinical teaching (CT) involves learning how to relate with patients, family members and other professionals, think about diagnoses, take a history from a patient, analyze situations in daily practice and discuss treatment plans, focused on providing students with the opportunity to learn clinical skills and professional competences<sup>1</sup>. Nowadays, many factors hinder activities related to quality CT: advances in knowledge and new technologies<sup>2</sup>, cost structure and the different approaches to managing health systems and subsystems, overcrowding in universities, overlapping of medical practice and teaching activities of healthcare workers, and patient safety measures. All these factors limit the opportunities of medical students to "learn in practice", in terms of time and quality. At first, simulation seems to mitigate some of these effects. Its benefits rely on a solid basis of repetitive experience, reflection, student-centered learning and patient safety. Simulation can be considered as a teaching activity for a particular skill in parallel to CT, or as a substitution of part of the time devoted to it<sup>1</sup>.

However, the current COVID-19 pandemic poses additional challenges to CT by affecting the normal development of onsite activities. In particular, medical schools are facing serious difficulties in implementing clinical teaching, which requires a real working environment: the hospital, the practice, the healthcare center or their own simulation centers.

We need solutions to mitigate these effects and to answer questions including how to continue learning and acquiring competencies in terms of knowledge, skills and attitudes with virtual lessons. Virtual simulation, remote simulation or telesimulation (TS) is defined as the reality represented through a screen and is widely accepted by these new generations of digital natives<sup>3</sup>. This broad definition covers a variety of systems using different technologies to meet different needs. Virtual patient education provides an active way of learning that seems to be beneficial for the development of clinical reasoning (CR) skills. These complex systems are made up of highly developed technologies, but there is still a lack of exploratory evidence on the usefulness or impact of the different variants and the possible combinations of them. The aim of this study is to present a TS strategy and analyze

the instructional design perspective of undergraduate students of surgery.

### Material and methods

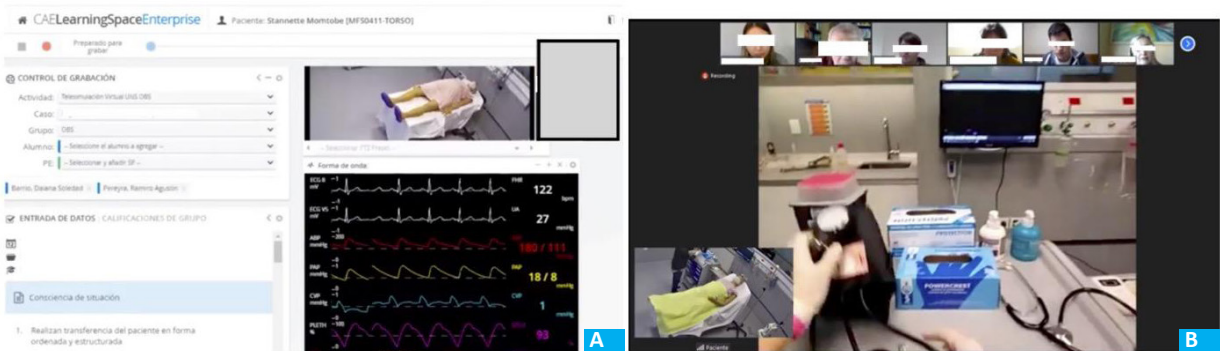
The INSPIRE Simulación Femeba teaching team developed a pilot program of TS in collaboration with the faculty of the Chair of Surgery "D" of the School of Medical Sciences of UNLP, adapting the method to a clinical teaching activity. Twenty-six students participated in a usual training session of the specialty immersed in a virtual scenario in which they could interact with a manikin simulator, experience and analyze critical situations and make decisions for the development of a therapeutic plan.

The students were divided into two groups of 13 participants each and logged into an online communication platform (Google Meet®, Google LLC®) from their homes. A simulation technician, hereinafter "the avatar", spoke in first person from the simulation center (INSPIRE Simulación Femeba) using a mobile phone, while a simulation instructor along with the faculty members of the chair observed the scenario and provided the information required by those students who participated as healthcare workers. The avatar represented the eyes, hands and ears of the students within the scenarios and the voice of the patient when required. The faculty members completed the performance checklist within the scenarios using the simulation center management software LearningSpace Enterprise® (LS) (CAE Healthcare Inc), and also provided direct feedback during the analysis phase.

Briefly, a combination of manikin simulator (Apollo®, CAE Healthcare Inc), software, mobile phone and video conferencing platform allowed for immersion in advanced clinical simulation scenarios aimed at training CR and non-technical skills (NTS) (Fig. 1). This required spending more time on pre-briefing and briefing about the simulation environment and practice context than in normal (onsite) situations, to understand the interactions of all the actors, the technology used, ensure fiction and confidentiality contracts, and communicate the learning objectives.

A case of acute cholangitis was presented to the students and divided into three scenarios:

■ FIGURE 1



Instructional design: example view of students in observer mode with patient monitoring of first-person (A) and view of students immersed in the scenario (B).

low complexity, transfer and high complexity. The design and dynamics of the activity determined the progression of the case from a low complexity to a high complexity scenario. The learning targets were established in “key points” under the categories of CR and NTS. Of the 13 students in each group, 6 students participated actively, 2 for each scenario, who shared the avatar, while the others participated as observers of the situation through the peripheral vision offered by the LS.

That is, each pair of participants was assigned an avatar intended to promote shared decision-making and a “think backwards”<sup>4</sup> approach, for a shared understanding of reasoning. The PEARLS framework was used for debriefing<sup>5</sup> using a plus-delta technique, in which technical performance gaps such as CR were addressed through self-assessment, peer evaluation and directive feedback provided by the educators. Those gaps related with human factors were approached by the instructor using the inquiry-advocacy technique<sup>6</sup>. Each clinical simulation experience -briefing, simulation and debriefing- lasted one hour. Finally, a satisfaction survey was carried out.

Data analysis was carried out using a quantitative-qualitative approach, focusing on the participants’ experiences during the activity and trying to provide a comprehensive description of their experience. The satisfaction survey, the transcriptions made during debriefing, an open-ended question from the satisfaction survey (What suggestions would you make to the educators to improve it in the future?) and a final questionnaire with an open-ended question corresponding to the conclusions of the activity (What do you think you have learned from this activity and how do you think this experience has helped to make it happen?) were considered. The transcriptions were analyzed based on categories that correspond to the previously established “key points” aimed at analyzing the activity in terms of the learning opportunities and attributes of the method as perceived by the students (Table 1). Encoding was performed using an Excel®

spreadsheet (Microsoft Corporation). Although the participants were divided into two groups, they will be considered as a single group for the objective of this study

## Results

Of the 23 students, 15 responded the satisfaction survey. The activity exceeded the expectations of 64% the respondents and met the expectations of 34%. The workload was very demanding in 18%, moderately demanding in 46% and not very demanding in 36% of the respondents. The time available was sufficient for 73% and insufficient for 27%. All the students considered that the content of the activity was relevant and 91% responded that they learned a lot (in contrast, 9% responded that they did not learn a lot). All of them would recommend the activity to other peers.

The analysis of the qualitative data suggests at least two dimensions: one related with the “learning opportunity” and the other one with the teaching technique. Two categories are outstanding within the first dimension: clinical reasoning and non-technical skills. The category “telesimulation” stands out in the second dimension.

### “Learning opportunity” dimension

#### “Clinical reasoning” category

Some students perceived positive aspects of performance, mainly in relation with the diagnostic hypothesis and complementary research. Some transcriptions of the self-assessment stage and peer review of debriefing are summarized and reported here:

“...asks about underlying diseases and surgical history...”

TABLE 1

Categorization	
Category	Code
Clinical reasoning	Hypothesis
	Complementary research
	Therapeutic plan
Non-technical skills	Communication
	Aid management
	Situational awareness
	Teamwork
	Leadership
Telesimulation	Resources management
	Experiential learning
	Reflective learning
	Distance learning
	ICT
	Realismo

Note: for the analysis of the emerging dimensions during the activity, a simple deductive coding method was used, based on the key points and on the concept of telesimulation as a teaching-learning technique.

“...requests to perform a focused physical examination...”  
 “...dynamic history taking...”  
 “...they ordered laboratory tests...”  
 “...they ordered focused laboratory tests...”  
 “...it was right to order the pending tests to complete the preoperative evaluation...”

Other students mentioned that the diagnostic hypothesis, complementary investigation, and therapeutic plan were aspects of performance they perceived that “needed to be improved”.

“...the anamnesis was poor...”  
 “...they did not measure oxygen saturation...”  
 “... or blood pressure...”  
 “...they should have evaluated the vital signs and considered a surgical approach...”  
 “...lack of confidence when establishing the therapeutic plan...”  
 “...should be more confident when making decisions...”

#### “Non-technical skills” category

Some students perceived positive aspects of performance or that needed to be improved, mainly related with communication, teamwork and situational awareness. Some transcriptions as examples are:

#### Positive aspects:

“The surgeons repeated the steps followed by the clinicians and failed to make progress...”  
 “...they were well organized, they did not step on each other’s toes, they worked as a team...”  
 “We were well coordinated and were able to work together without “stepping on each other’s toes”...”  
 “ Friendly manner among colleagues, even in case of disagreement...”

#### Aspects “to improve”:

“...patient presentation should be more specific: a 45-year-old male patient, stable, vital signs, with jaundice, choluria and acholia, with a gallstone lodged in the common bile duct, detected by ultrasound...”  
 “The surgeon uses technical terms to communicate with the patient...”  
 “...lack of communication, lack of clarity when making requests to the nurses...”  
 “... the steps performed by the surgeon were not checked...”  
 “...as they did not review the medical record, they did not notice that antipyretics had already been administered...”  
 “...the presentation was incomplete and communication between us was inadequate to make decisions, probably because we didn’t know each other. The patient deserves more...”  
 “...those who provided transference were not able to provide all the data for consultation...”

#### “Learning technique” dimension

##### “Telesimulation” category

This category includes some issues related with learning and intrinsic aspects of the method. Learning can be experiential or reflective. The intrinsic aspects of the method include distance learning, ICT (information and communication technology) and realism.

The following statements emerged during the final questionnaire and satisfaction survey:

“...excellent training experience, which was new to me...”  
 “...we were assigned to present the patient to the surgeons, and we understood the importance of systematizing the delivery of oral case presentations, including all the relevant data from the medical record (summary of physical findings, presumptive diagnosis, complementary tests ordered and indications) to



avoid wasting time and resources, which is essential in the emergency departments...”

“...the feedback provided on the performance of all the classmates was a learning experience that resulted highly enriching...”

“...it is always enriching to put oneself in context, experience the moment, work on communication with the team and with our patient, and to establish how to proceed...”

“It was and is always essential to see where we went wrong and to learn as much as possible from that situation now and not tomorrow with a real patient named Mauricio...”

“...it seems to me that it provides us as students with a good opportunity to face a patient and think about what to do, a great opportunity to evaluate how we react and proceed, and especially in this year when we don't have contact with patients...”

“...included dealing with the other members of the healthcare team to evaluate communication, the truth is that I thought it was very complete and I found it very valuable, and I learned a lot...”

“...the activity is very useful as a learning tool, even more in this context of distancing in which we cannot have access to onsite activities...”

Regarding the method, some aspects related to realism, teaching and technology can be highlighted: “...optimal recreation of the real conditions in which the case develops during the practice...”

“... my Internet connection failed...”

“I do not like Google's platform. I prefer Zoom...”

“... it would be convenient to suggest accessing the simulation using a computer when the invitation is sent, since it is difficult to participate in the activity from a mobile phone...”

“...at the beginning of the presentation it would be better if everyone has the webcam and microphone turned off and only turn them on to introduce oneself. It hung up several times and improved at the end when several people turned off the webcam...”

“...I was waiting for the notification to log in again in the second group so that is why I logged in late.... “

“...I suggest spending more time to present the case, because all the explanations offered by the educators were very clear...”

“... I found the simulation pretty good, but the sound dropped out with the webcams on. I missed the first part of the feedback of my peers' work, because I never heard that we had to log into Meet again...”

## Discussion

Telesimulation is a technique that has grown in popularity since the pandemic and, although the

evidence on the usefulness of the different design variants is lacking, it is feasible and constitutes a reasonable alternative to onsite simulation<sup>7</sup>. As the results obtained by McCoy et al.<sup>8</sup> indicate, students stated that the TS allowed them to better embed knowledge about patient care and that the experience gave them added value above and beyond the knowledge provided by just reading the content.

Among the learning targets we should highlight CR, understood as the combination of clinical information and medical knowledge to generate a diagnosis and a therapeutic plan, which is complex, dynamic and uncertain. The theory that knowledge is linked to certain factors such as activity, social rules, context and culture, means that healthcare workers can think about different aspects of the same case to solve problems<sup>9</sup>. It implies understanding that problems are inherently human and, therefore, diverse, unorganized, tacit and fraught with uncertainty, where reasoning shifts from being merely clinical to “practical”. By thinking that clinical problems are human we are accepting the existence of certain interactions that emerge during medical practice and that mostly correspond to NTS, as expressed in our experience during the peer review and included as learning targets of the activity. One problem of the lack of awareness of these skills is that one tends to overestimate one's performance during self-assessment<sup>10</sup>, although it would seem that this is not the case when we place ourselves in the external role of observer.

A relevant statement states that simulation or TS is the excuse to debrief<sup>1</sup>. This type of assessment shapes skills and knowledge through feedback, and helps develop the professional identity through the social interaction that occurs in conversations<sup>12</sup>. Good surgeons should be good learners and treat debriefing as an opportunity to learn and improve<sup>13</sup>.

In conclusion, TS, as a learning opportunity, promotes the development of practical reasoning, which considers clinical problems as human and therefore complex problems characterized by disorder, uncertainty and interactions. It considers the context and social construction of knowledge. Although TS can achieve high fidelity as a technique, it cannot neglect the technical and technological aspects that would alter its course.

Among the criticisms of analyzing students' perspectives on a given teaching strategy is that they only generate qualitative data. We wonder if “human” problems can or should be quantified. “Not everything that can be counted counts and not everything that counts can be counted<sup>14</sup>” but everything can be told.

## Referencias bibliográficas /References

1. Durante. La enseñanza en el ambiente clínico: principios y métodos. Revista de Docencia Universitaria. 2012;10:149-75.
2. Morris C y Blaney D. Work-based learning. In: Swanwick T. Understanding medical education: evidence, theory, and practice. West Sussex, UK: John Wiley & Sons Ltd; 2010.
3. Kononowicz AA, Woodham LA, Edelbring S, Stathakarou N, Davies D, Saxena N, et al. Virtual Patient Simulations in Health Professions Education: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration. J Med Internet Res. 2019; 21(7):e14676. doi: 10.2196/14676.
4. Perkins D. Making Learning Whole: How Seven Principles of Teaching Can Transform Education. San Francisco: Jossey-Bass; 2009.
5. Eppich W, Cheng A. Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation (PEARLS): development and rationale for a blended approach to health care simulation debriefing. Simul Healthc. 2015;10(2):106-15. doi:10.1097/SIH.0000000000000072.
6. Rudolph JW, Simon R, Dufresne RL, Raemer DB. There's no such thing as "nonjudgmental" debriefing: a theory and method for debriefing with good judgment. Simul Healthc. 2006;1(1):49-55. doi:10.1097/01266021-200600110-00006.
7. Patel SM, Miller CR, Schiavi A, Toy S, Schwengel DA. The sim must go on: adapting resident education to the COVID-19 pandemic using telesimulation. Adv Simul (Lond). 2020;5:26. doi: 10.1186/s41077-020-00146-w.
8. McCoy CE, Sayegh J, Rahman A, Landgorf M, Anderson C, Lotfipour S. Prospective Randomized Crossover Study of Telesimulation Versus Standard Simulation for Teaching Medical Students the Management of Critically Ill Patients. AEM education and training. 2017;1(4):287-92. doi: 10.1002/aet2.10047.
9. Cleary TJ, Battista A, Konopasky A, Ramani D, Durning SJ, Artino AR Jr. Effects of live and video simulation on clinical reasoning performance and reflection. Adv Simul (Lond). 2020;5:17. doi: 10.1186/s41077-020-00133-1.
10. Pena G, Altree M, Field J, Thomas MJ, Hewett P, Babidge W, et al. Surgeons' and trainees' perceived self-efficacy in operating theatre non-technical skills. Br J Surg. 2015;102(6):708-15. doi: 10.1002/bjs.9787.
11. Gardner R. Introduction to debriefing. Semin Perinatol. 2013;37(3):166-74. doi: 10.1053/j.semperi.2013.02.008.
12. Pryor J, Crossouard B. A socio-cultural theorisation of formative assessment. Oxf Rev Educ. 2008;34:1-20.
13. Pappaspyros SC, Javangula KC, Adluri RK, O'Regan DJ. Briefing and debriefing in the cardiac operating room. Analysis of impact on theatre team attitude and patient safety. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2010;10(1):43-7. doi: 10.1510/icvts.2009.217356.
14. Toye F. 'Not everything that can be counted counts and not everything that counts can be counted' (attributed to Albert Einstein). Br J Pain. 2015;9(1):7. doi: 10.1177/2049463714565569.