

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=ca>

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=es>

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>



**Universitat Autònoma
de Barcelona**

LA SIMULACIÓN CLÍNICA COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE MEDICINA

Tesis presentada por el doctorando Fernando Martínez
para optar al Grado de Doctor en Medicina y Cirugía

Tutor: Dr. Salvador Navarro Soto.

Director: Dr. Salvador Navarro Soto Director: Dra. Sandra Montmany Vioque

Doctorado de Cirugía y Ciencias Morfológicas – Departamento de Cirugía



**Universitat Autònoma
de Barcelona**

LA SIMULACIÓN CLÍNICA COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE MEDICINA

Tesis presentada por el doctorando Fernando Martínez
para optar al Grado de Doctor en Medicina y Cirugía

Tutor: Dr. Salvador Navarro Soto

Director: Dr. Salvador Navarro Soto Director: Dra. Sandra Montmany Vioque

Doctorado de Cirugía y Ciencias Morfológicas – Departamento de Cirugía

Salvador Navarro Soto, Profesor Agregado de la Facultad de Medicina de la
Universitat Autònoma de Barcelona

CERTIFICA

Que el trabajo titulado “La simulación clínica como herramienta de aprendizaje en
estudiantes de medicina” ha sido realizado por Fernando Martínez López bajo mi
dirección y tutoría, y reúne las condiciones requeridas para su lectura y defensa ante
el Tribunal designado para optar al grado de Doctor en Medicina.

Y para que así conste a todos los efectos oportunos, firmo el presente certificado en
Sabadell, 25 de Enero de 2023.

Salvador Navarro Soto
Profesor Agregado Departamento de Cirugía
Universitat Autònoma de Barcelona

Sandra Montmany Vioque, Profesora Asociada del Departament de Cirurgia de la Facultat de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona

CERTIFICA

Que el trabajo titulado “La simulación clínica como herramienta de aprendizaje en estudiantes de medicina” ha sido realizado por Fernando Martínez López bajo mi dirección, y reúne las condiciones requeridas para su lectura y defensa ante el Tribunal designado para optar al grado de Doctor en Medicina.

Y para que así conste a todos los efectos oportunos, firmo el presente certificado en Sabadell, 25 de Enero de 2023.

Sandra Montmany Vioque
Profesora Asociada Departamento de Cirugía
Universitat Autònoma de Barcelona

RESUMEN

Introducción

A pesar de los avances en el aprendizaje tradicional, éste es insuficiente para modificar el comportamiento del alumno. Con la aparición de la educación experiencial, a través de la simulación, se producen cambios de comportamiento demostrables. La evaluación es imprescindible en el proceso de aprendizaje. Existen muchas herramientas para evaluar los objetivos de la simulación a través de la evaluación de las competencias médicas. La competencia en medicina es el uso habitual y juicioso de la comunicación, el conocimiento, las habilidades técnicas, el razonamiento clínico, la toma de decisiones de manera deliberada, las emociones y los valores, que se reflejan en la práctica diaria para el beneficio de los pacientes y de la sociedad.

Hipótesis y objetivos

Hipótesis: Con las técnicas de simulación aplicadas en la Facultad de Medicina de la UAB, los estudiantes aceleran la curva de aprendizaje de las competencias clínicas, adquieren competencias transversales en medicina, y obtienen un aprendizaje de mayor calidad.

El objetivo principal de nuestro estudio es conocer la efectividad de la simulación en estudiantes de medicina del 3r curso del Grado de Medicina, mediante la evaluación objetiva de las competencias clínicas y transversales a través del Mini Clinical Evaluation Exercise (mini-CEX).

Material y métodos

Estudio observacional, prospectivo, descriptivo y unicéntrico, realizado entre el año 2020 y 2022 con casos pertenecientes al grupo de estudiantes del 3r curso del Grado de Medicina de la Unidad Docente Parc Taulí de la Universitat Autònoma de Barcelona (UDPT-UAB).

Se han analizado las competencias clínicas y transversales mediante la realización de tres mini-CEX para cada estudiante: uno al inicio del curso cuando los estudiantes no han realizado ni la práctica clínica ni la simulación (mini-CEX Etapa 1), otro en mitad del curso tras haber realizado o bien simulación o bien práctica clínica (mini-CEX Etapa 2 – SIM y mini-CEX Etapa 2 – PC); y el último al final del curso tras haber realizado ambas cosas (mini-CEX Etapa 3).

En cada sesión de simulación se han evaluado el logro de los objetivos docentes de cada caso clínico, comparando las evaluaciones realizadas por los estudiantes que han realizado la simulación, los estudiantes que han observado la simulación y el profesor. Se ha registrado el estado emocional de los participantes de cada caso de simulación.

Finalmente, se ha realizado una encuesta para evaluar el grado de satisfacción de los estudiantes con la simulación.

Para calcular el número de estudiantes necesarios para calcular dos medias (EVA valores entre 0 y 10), asumiendo una desviación estándar en ambas medias de 2 con una magnitud mínima del efecto a detectar igual a 1, un error alfa de 0.05 y un error beta del 0.2; el número necesario para una prueba de contraste bilateral es de 63.

Las variables cuantitativas se describirán mediante media e intervalo de confianza del 95%. Las variables cualitativas se describirán mediante porcentaje e intervalo de confianza del 95%. Las comparaciones se efectuarán mediante t de student para datos apareados o t de student para datos independientes, previa comparación de la normalidad. El estudio está registrado en el Clinical Trials (Id NCT05269576).

Resultados

Se han realizado los 3 mini-CEX en 81 participantes.

La valoración media en el mini-CEX Etapa 1 es de 2,7 (DE 2,3-3,1), en el mini-CEX Etapa 2 – SIM es de 6,2 (DE 5,8-6,7), en el mini-CEX Etapa 2 – PC es de 2,5 (DE 2,1-3) y en el mini-CEX Etapa 3 es de 7,2 (DE 6,8-7,6). El porcentaje de alumnos que consiguen una evaluación satisfactoria o superior en el mini-CEX Etapa 1 es del 29,6%, en el mini-CEX Etapa 2 – SIM es del 96,3%, en el mini-CEX Etapa 2 –PC es del 25,8% y en el mini-CEX Etapa 3 es del 97,4%.

Los estudiantes que primero han realizado la práctica clínica a lo largo del curso tuvieron una valoración media de 2,6 (DE 1,3) en el mini-CEX Etapa 1, con una evaluación satisfactoria o superior del 14,8%; una valoración media de 2,5 (DE 1,2) en el mini-CEX Etapa 2 – PC, con una evaluación satisfactoria o superior del 25,9%; y una valoración media de 6,4 (DE 1,9) en el mini-CEX Etapa 3, con una evaluación satisfactoria o superior del 92,3%. Los estudiantes que primero han realizado la simulación a lo largo del curso tuvieron una valoración media de 2,8 (DE 1,8) en el mini-CEX Etapa 1, con una evaluación satisfactoria o superior del 37%; una valoración media de 6,2 (DE 1,6) en el mini-CEX Etapa 2 – SIM, con una evaluación

satisfactoria o superior del 96,3%; y una valoración media de 7,6 (DE 1,5) en el mini-CEX Etapa 3, con una evaluación satisfactoria o superior del 100%.

La media de la valoración de los objetivos docentes oscila entre 6,9 y 8. El alumno observador es el que mejor califica los cuatro dominios de los objetivos docentes (7,6; 7,7; 8 y 7,8), mientras que el profesor es el que los evalúa con una puntuación menor (7; 6,9; 7,3 y 7,4).

La media de la valoración de los objetivos docentes presenta una diferencia de 1,5-2 puntos en todos los dominios evaluados entre el primer caso de la sesión de simulación y el último (p 0,000). El porcentaje de estudiantes que consiguen los objetivos en el primer caso es del 44,4% para la anamnesis, 53,3% para la exploración física, 59,6% para la relación médico-paciente y 65,7% para la orientación diagnóstica. Este porcentaje asciende a 82,1%, 88,5%, 93,6% y 90,8% cuando se analiza el último caso de la sesión de simulación.

Respecto a las emociones, se ha descrito un estado de nerviosismo entre 4 y 4,8, y de comodidad entre 6,8 y 6,9. No hay diferencias entre evaluadores ni entre el número de casos. Tampoco existe relación lineal en la gráfica de dispersión simple entre el estado emocional y el logro de los objetivos docentes.

Finalmente, en el cuestionario de satisfacción (evaluado con una puntuación de 1 a 5), se han conseguido puntuaciones de 4-5 en el 98% de los casos.

Conclusiones

Los estudiantes del 3r curso del Grado de Medicina de la Unidad Docente del Parc Taulí de la UAB (UDPT-UAB) presentan una mejoría notable en la valoración de las competencias evaluadas a través del mini-CEX con la aplicación de un programa de simulación clínica. No existen diferencias en la valoración de las competencias evaluadas a través del mini-CEX al inicio del curso y tras la realización de práctica clínica aislada. A pesar que los resultados mejoran al finalizar ambos procedimientos a lo largo del curso, el resultado final de la evaluación de las competencias a través del mini-CEX es mejor cuando primero se realiza simulación y después práctica clínica, y no al revés.

El logro de los objetivos docentes en nuestro trabajo se consigue de forma notable, existiendo una importante y significativa mejoría en el grado de obtención de los objetivos entre el primer y el último caso. No existe relación entre el estado emocional de los participantes y el logro de los objetivos docentes.

En la evaluación de la satisfacción de los participantes en las diferentes simulaciones realizadas, se ha conseguido un 98% de resultados satisfactorios.

Summary

Introduction

Despite advances in traditional learning, it is insufficient to modify student behaviour. With the advent of experiential education, through simulation, demonstrable behavioural changes occur. Assessment is essential in the learning process. There are many tools to evaluate the objectives of the simulation through the evaluation of medical competencies. Competence in medicine is the habitual and judicious use of communication, knowledge, technical skills, clinical reasoning, deliberate decision-making, emotions, and values, reflected in daily practice for the benefit of patients and society.

Hypothesis and objectives

Hypothesis: With the simulation techniques applied at the UAB School of Medicine, students accelerate the learning curve of clinical skills, acquire transversal skills in medicine, and obtain higher quality learning.

The main objective of our study is to determine the effectiveness of simulation in medical students in the 3rd year of the Medical Degree, through the objective evaluation of clinical and transversal competences through the Mini Clinical Evaluation Exercise (mini-CEX).

Material and methods

Observational, prospective, descriptive and single-center study, carried out between 2020 and 2022 with cases belonging to the group of students of the 3rd year of the Degree in Medicine at the Parc Taulí Teaching Unit of the Autonomous University of Barcelona (PTTU-UAB).

The clinical and transversal competences have been analyzed by carrying out three mini-CEX for each student: one at the beginning of the course when the students have not completed either the clinical practice or the simulation (mini-CEX Stage 1), another in the middle of the course after having carried out or either simulation or clinical practice (mini-CEX Stage 2 – SIM and mini-CEX Stage 2 – PC); and the last one at the end of the course after having done both (mini-CEX Stage 3).

In each simulation session, the achievement of the teaching objectives of each clinical case has been evaluated, comparing the evaluations made by the students who have carried out the simulation, the students who have observed the simulation and the teacher. The emotional state of the participants in each simulation case was recorded.

Finally, a survey has been carried out to assess the degree of student satisfaction with the simulation.

To calculate the number of students needed to calculate two means (VAS values between 0 and 10), assuming a standard deviation in both means of 2 with a minimum magnitude of the effect to detect equal to 1, an alpha error of 0.05 and a beta error from 0.2; the number needed for a two-sided contrast test is 63.

Quantitative variables will be described by mean and 95% confidence interval. Qualitative variables will be described by percentage and 95% confidence interval. Comparisons will be made using student's t for paired data or student's t for independent data, after comparing normality. The study is registered in Clinical Trials (Id NCT05269576).

Results

The 3 mini-CEX have been carried out in 81 participants.

The mean assessment in the mini-CEX Stage 1 is 2.7 (SD 2.3-3.1), in the mini-CEX Stage 2 – SIM it is 6.2 (SD 5.8-6.7), in the mini-CEX Stage 2 – PC it is 2.5 (SD 2.1-3) and in the mini-CEX Stage 3 it is 7.2 (SD 6.8-7.6). The percentage of students who achieve a satisfactory or higher evaluation in the mini-CEX Stage 1 is 29.6%, in the mini-CEX Stage 2 – SIM it is 96.3%, in the mini-CEX Stage 2 –PC it is 25.8% and in the mini-CEX Stage 3 it is 97.4%.

The students who first carried out the clinical practice throughout the course had an average assessment of 2.6 (SD 1.3) in the mini-CEX Stage 1, with a satisfactory or higher evaluation of 14.8%; an average rating of 2.5 (SD 1.2) in the mini-CEX Stage 2 – PC, with a satisfactory or higher rating of 25.9%; and an average rating of 6.4 (SD 1.9) in the mini-CEX Stage 3, with a satisfactory or higher evaluation of 92.3%. The students who carried out the simulation first throughout the course had an average score of 2.8 (SD 1.8) in the mini-CEX Stage 1, with a satisfactory or higher evaluation of 37%; an average rating of 6.2 (SD 1.6) in the mini-CEX Stage 2 – SIM, with a

satisfactory or higher evaluation of 96.3%; and an average rating of 7.6 (SD 1.5) in the mini-CEX Stage 3, with a satisfactory or higher evaluation of 100%.

The average assessment of the teaching objectives ranges from 6.9 to 8. The observant student is the one who best qualifies the four domains of the teaching objectives (7.6; 7.7; 8 and 7.8), while the teacher is the one who evaluates them with a lower score (7; 6.9; 7.3 and 7.4).

The mean of the assessment of the teaching objectives presents a difference of 1.5-2 points in all the domains evaluated between the first case of the simulation session and the last one (p 0.000). The percentage of students who achieve the objectives in the first case is 44.4% for the anamnesis, 53.3% for the physical examination, 59.6% for the doctor-patient relationship and 65.7% for the diagnostic orientation. . This percentage rises to 82.1%, 88.5%, 93.6% and 90.8% when the last case of the simulation session is analyzed.

Regarding emotions, a state of nervousness has been described between 4 and 4.8, and comfort between 6.8 and 6.9. There are no differences between evaluators or between the number of cases. There is also no linear relationship in the simple scatter plot between the emotional state and the achievement of the teaching objectives.

Finally, in the satisfaction questionnaire (evaluated with a score from 1 to 5), scores of 4-5 have been achieved in 98% of cases.

Conclusions

The students of the 3rd year of the Degree in Medicine at the Parc Taulí Teaching Unit of the Autonomous University of Barcelona (PTTU-UAB), present a notable improvement in the assessment of the competences evaluated through the mini-CEX with the application of a clinical simulation program. There are no differences in the assessment of the competencies assessed through the mini-CEX at the beginning of the course and after carrying out isolated clinical practice. Despite the fact that the results improve when completing both procedures throughout the course, the final result of the evaluation of skills through the mini-CEX is better when simulation is carried out first and then clinical practice, and not the other way around.

The achievement of the teaching objectives in our work is achieved in a remarkable way, with an important and significant improvement in the degree of achievement of the objectives between the first and the last case. There is no relationship between

the emotional state of the participants and the achievement of the teaching objectives.

In the evaluation of the satisfaction of the participants in the different simulations carried out, 98% of satisfactory results have been achieved.

Resum

Introducció

Tot i els avenços en l'aprenentatge tradicional, aquest és insuficient per modificar el comportament de l'alumne. Amb l'aparició de l'educació experiencial, a través de la simulació, es produeixen canvis de comportament demostrables. L'avaluació és imprescindible en el procés d'aprenentatge. Hi ha moltes eines per avaluar els objectius docents de la simulació a través de l'avaluació de les competències mèdiques. La competència en medicina és l'ús habitual i assenyat de la comunicació, el coneixement, les habilitats tècniques, el raonament clínic, la presa de decisions de manera deliberada, les emocions i els valors, que es reflecteixen a la pràctica diària pel benefici dels pacients i de la societat.

Hipòtesi i objectius

Hipòtesi: Amb les tècniques de simulació aplicades a la Facultat de Medicina de la UAB, els estudiants acceleren la corva d'aprenentatge de les competències clíniques, adquireixen competències transversals en medicina, i obtenen un aprenentatge de major qualitat.

L'objectiu principal del nostre estudi és conèixer l'efectivitat de la simulació en estudiants del 3r curs del Grau de Medicina, mitjançant l'avaluació objectiva de les competències clíniques i transversals a través del Mini Clinical Evaluation Exercise (mini-CEX).

Material i mètodes

Estudi observacional, prospectiu, descriptiu i unicèntric, realitzat entre l'any 2020 i el 2022 amb casos pertanyents al grup d'estudiants del 3r curs del Grau de Medicina de la Unitat Docent Parc Taulí de la Universitat Autònoma de Barcelona (UDPT-UAB).

S'han analitzat les competències clíniques i transversals mitjançant la realització de tres mini-CEX per a cada estudiant: un a l'inici del curs quan els estudiants no han

realitzat ni la pràctica clínica ni la simulació (Mini-CEX Etapa 1), un altre al mig del curs després d'haver realitzat o bé simulació o bé pràctica clínica (Mini-CEX Etapa 2 – SIM y Mini-CEX Etapa 2 – PC); i l'últim al final del curs després d'haver fet les dues coses (Mini-CEX Etapa 3).

A cada sessió de simulació s'han avaluat l'assoliment dels objectius docents per cada cas clínic, comparant les avaluacions realitzades pels estudiants que han fet la simulació, els estudiants que han observat la simulació i el professor. S'ha registrat l'estat emocional dels participants de cada cas de simulació.

Finalment, s'ha fet una enquesta per avaluar el grau de satisfacció dels estudiants amb la simulació.

Per calcular el nombre d'estudiants necessari per a calcular dos mitges (EVA amb valors entre 0 i 10), assumint una desviació estàndard en ambdues mitges de 2 amb una magnitud mínima de l'efecte a detectar igual a 1, un error alfa de 0,05 i un error beta del 0.2; el nombre necessari per una prova de contrast bilateral és de 63. Les variables quantitatives es descriuran mitjançant la mitja i l'interval de confiança del 95%. Les variables qualitatives es descriuran mitjançant percentatges i interval de confiança del 95%. Les comparacions s'efectuaran mitjançant t de student per a dades aparellades o t de student per a dades independents, prèvia comparació de la normalitat. L'estudi està registrat en el Clinical Trials (Id NCT05269576).

Resultats

S'han realitzat els 3 mini-CEX en 81 participants.

La valoració mitja en el mini-CEX Etapa 1 és de 2,7 (DE 2,3-3,1), en el mini-CEX Etapa 2 – SIM és de 6,2 (DE 5,8-6,7), en el mini-CEX Etapa 2 – PC és de 2,5 (DE 2,1-3) i en el mini-CEX Etapa 3 és de 7,2 (DE 6,8-7,6). El percentatge d'alumnes que assoleixen una avaluació satisfactòria o superior en el mini-CEX Etapa 1 és del 29,6%, en el mini-CEX Etapa 2 – SIM és del 96,3%, en el mini-CEX Etapa 2 –PC és del 25,8% i en el mini-CEX Etapa 3 és del 97,4%.

Els estudiants que primer han realitzat la pràctica clínica al llarg del curs van aconseguir una valoració mitja de 2,6 (DE 1,3) en el mini-CEX Etapa 1, amb una avaluació satisfactòria o superior del 14,8%; una valoració mitja de 2,5 (DE 1,2) en el mini-CEX Etapa 2 – PC, amb una avaluació satisfactòria o superior del 25,9%; i una valoració mitja de 6,4 (DE 1,9) en el mini-CEX Etapa 3, amb una avaluació satisfactòria o superior del 92,3%. Els estudiants que primer han realitzat la

simulació al llarg del curs van aconseguir una valoració mitja de 2,8 (DE 1,8) en el mini-CEX Etapa 1, amb una avaluació satisfactòria o superior del 37%; una valoració mitja de 6,2 (DE 1,6) en el mini-CEX Etapa 2 – SIM, amb una avaluació satisfactòria o superior del 96,3%; i una valoració mitja de 7,6 (DE 1,5) en el mini-CEX Etapa 3, amb una avaluació satisfactòria o superior del 100%.

La mitja de la valoració dels objectius docents oscil·la entre 6,9 i 8. L'alumne observador és el que millor puntua els quatre dominis dels objectius docents (7,6; 7,7; 8 y 7,8), mentre que el professor és el que els avalua amb una puntuació menor (7; 6,9; 7,3 y 7,4).

La mitja de la valoració dels objectius docents presenta una diferència de 1,5-2 punts en tots els dominis avaluats entre el primer cas de la sessió de simulació i l'últim ($p < 0,000$). El percentatge d'estudiants que assoleixen els objectius en el primer cas és del 44,4% per a l'anamnesi, 53,3% per a l'exploració física, 59,6% per a la relació metge-pacient i 65,7% per a l'orientació diagnòstica. Aquest percentatge ascendeix a 82,1%, 88,5%, 93,6% i 90,8% quan s'analitza l'últim cas de la sessió de simulació. Respecte a les emocions, s'ha descrit un estat de nerviosismo entre 4 i 4,8, i de comoditat entre 6,8 i 6,9. No hi ha diferències entre avaluadors ni entre el número de cas. Tampoc existeix relació lineal en la gràfica de dispersió simple entre l'estat emocional i l'assoliment dels objectius docents.

Finalment, en el qüestionari de satisfacció (avaluat amb una puntuació de l'1 al 5), s'han aconseguit puntuacions de 4-5 en el 98% dels casos.

Conclusions

Els estudiants de 3r curs del Grau de Medicina de la Unitat Docent Parc Taulí de la Universitat Autònoma de Barcelona (UDPT-UAB), presenten una milloria notable en la valoració de les competències avaluades a través del mini-CEX amb l'aplicació d'un programa de simulació clínica. No existeixen diferències en la valoració de les competències avaluades a través del mini-CEX a l'inici del curs i després de la realització de pràctica clínica aïllada. Tot i que els resultats milloren al finalitzar els dos procediments al llarg del curs, el resultat final de l'avaluació de les competències a través del mini-CEX és millor quan primer es realitza simulació i després pràctica clínica, i no al revés.

L'assoliment dels objectius docents en el nostre treball s'aconsegueix de forma notable, existint una important i significativa millora en el grau d'assoliment dels

objectius entre el primer i l'últim cas. No existeix relació entre l'estat emocional dels participants i l'assoliment dels objectius docents.

En l'avaluació de la satisfacció dels participants en les diferents simulacions realitzades, s'aconsegueix un 98% de resultats satisfactoris.

Agradecimientos

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades como el desarrollo de una tesis doctoral te das cuenta que con el aporte personal no hubiera sido suficiente sin la participación de personas que han facilitado las cosas para que este trabajo llegue a un feliz término. Por ello quisiera utilizar este espacio para ser justo, expresando mis agradecimientos.

Agradecer de manera especial y sincera al Dr. Navarro por pensar que podía tirar hacia adelante esta tesis. He tenido muchas relaciones profesionales contigo Salva durante todo este tiempo. Has sido el cirujano de mi quirófano, has sido mi jefe quirúrgico, y ahora has sido mi Tutor de tesis. En todas ellas he estado de una forma excepcional, no sabría decir en cual mejor.

Gracias en mayúscula para mi directora de Tesis la Dra. Montmany, para mi Sandra. Imposible acabar la tesis sin tu ayuda. La paciencia que has tenido para todas mis dudas y mis momentos de desánimo porque no tiraba adelante el proyecto. Lo mejor del trabajo realizado ha sido compartirlo contigo, lo he disfrutado. Eres una gran cirujana y una persona excepcional. Sabes lo que quiere decir para mí el cariño de las personas. A ti te tengo un gran cariño.

Dentro de los agradecimientos vosotros dos, Salva y Sandra, sois la parte académica, pero yo no lo he sentido así, ya que he trabajado con dos amigos. Poca gente debe tener la suerte de haber trabajado una Tesis con este privilegio que he tenido yo.

Gracias Fede. Mi jefe y mi amigo. Hemos pasado muchas juntos, y de difíciles.

A vosotras dos, Inma y Chus, en momentos diferentes de mi trayectoria profesional en el Taulí, daros las gracias por vuestra ayuda y vuestro cariño.

Pere Rebas, formas parte de esta tesis. El matemático de distribuir los números y hacer tan fácil algo tan difícil. Gracias de verdad.

No me puedo olvidar de todos los estudiantes que me han ayudado a realizar la tesis con sus simulaciones. A todos ellos, alumnos del 3r curso del Grado de Medicina de la UD-Parc Taulí de la UAB de los años 2020-2022, muchas gracias.

Se me olvidaba Sandra, qué locura empezar una Tesis recién comenzada la Pandemia. Salió bien, pero tela qué ideas tienes. Ha sido espectacular trabajar contigo.

Este último apartado es para mi familia:

Al ver el resultado logrado con este proyecto, echo la vista atrás y me doy cuenta que nunca me imaginé llegar hasta este punto en mi trayectoria. Las experiencias vividas te hacen más sabio y ahora más que nunca me doy cuenta lo importante que han sido mis padres en el desarrollo de mi vida. A los padres no se les da las gracias, sino que se les dice “os quiero papas”.

Roser, siempre he pensado, te debo el haber podido ser médico. No me olvidare nunca tu apoyo incondicional, durante toda la carrera y la residencia. Nuestras hijas me vieron estudiar y eso solo lo sabes tú. Al final la medicina es una trayectoria, no la más importante de la vida, pero ha sido bonito poder llegar hasta aquí juntos.

Núria y Elena, es imposible expresar en palabras los sentimientos y emociones que despertáis en mí. Al final todo lo que haces en la vida siempre tiene un fin, y eso sois vosotras. Podría destacar muchas cosas bonitas que poseéis las dos, pero esto es muy corto, así que me quedare con el corazón tan bonito que tenéis con la familia, el respeto y el cariño que desprendéis.

A las tres deciros que “os quiero”.

Miguel, no podría haber tenido más suerte contigo. Eres una gran persona y siempre estaremos juntos para ayudarnos como lo hemos hecho hasta ahora. Eres mi herencia del papa y de la mama, la mejor herencia que me podía quedar.

Índice

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 <i>Aprendizaje tradicional</i>	1
1.1.1 Perspectiva histórica de los modelos pedagógicos	1
1.1.2 Modelos pedagógicos aplicados en las ciencias de la salud.....	4
1.2 <i>Aprendizaje mediante la simulación</i>	6
1.2.1 Apunte Histórico de la simulación.....	6
1.2.2 Definición de simulación	7
1.2.3 Aplicación de la simulación en las ciencias de la salud.	8
1.3 <i>Etapas de la simulación. Diseño de un programa de simulación</i>	10
1.3.1 Introducción	10
1.3.2 Evaluación de las necesidades. Objetivos.....	13
1.3.3 Etapas de la simulación.	14
1.3.4 Prebriefing .Briefing	15
1.3.5 Escenario	18
1.3.6 Debriefing	25
1.3.7 Meta-Debriefing	35
1.4 <i>Competencias de la profesión sanitaria</i>	36
1.4.1 Evaluación basada en competencias.....	38
1.4.2 ¿Cómo evaluar? Método.	38
1.4.3 Instrumentos en la evaluación por competencias.....	39
1.5 <i>Mini Clinical Evaluation Exercise (Mini-CEX)</i>	43
Capítulo 2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	46
2.1 <i>Hipótesis principal</i>	46
2.2 <i>Objetivos</i>	46
Objetivo principal	46
Objetivos secundarios	46
Capítulo 3. MATERIAL Y MÉTODOS	47
3.1 <i>Diseño del estudio</i>	47
3.1.1 Dominio del estudio.....	47
3.1.2 Criterios de inclusión y exclusión.....	48
3.1.3 Etapas y desarrollo del estudio	48
3.2 <i>Procedimientos o intervención</i>	50
3.2.1 Práctica clínica	50
3.2.2 Simulación clínica	50

3.3 Evaluación de la respuesta	52
3.3.1 Mini Clinical Evaluation Exercise (mini-CEX)	52
3.3.2 Evaluación por objetivos	54
3.3.3 Evaluación cualitativa de la simulación	55
3.4 Variables del estudio	55
3.4.1 Variables dependientes principales	55
3.4.2 Variables dependientes secundarias	55
3.4.3 Variables de confusión	56
3.5 Estudio estadístico	56
3.5.1 Tamaño muestral	56
3.5.2 Análisis estadístico	56
3.5.3 Aspectos éticos	57
Capítulo 4. RESULTADOS	58
4.1 Generalidades	58
4.2 Evaluación de las competencias a través del Mini-CEX	59
4.2.1 Valoración global	59
4.2.2 Valoración global según se haya realizado primero la práctica clínica o la simulación	61
4.2.3 Valoración específica de las competencias según se haya realizado primero la práctica clínica o la simulación	64
4.3 Evaluación de los objetivos docentes de la simulación	66
4.3.1 Valoración de los objetivos docentes. Generalidades	66
4.3.2 Evaluación numérica de los objetivos docentes	67
4.3.3 Evaluación categórica de los objetivos docentes	68
4.3.4 Evaluación de los objetivos docentes según los casos de simulación	70
4.3.5 Análisis de la interferencia emocional	73
4.4 Evaluación de la satisfacción de los participantes durante la simulación	76
Capítulo 5. DISCUSIÓN	78
5.1 Generalidades y Mini-CEX	78
5.2 Valoración global de las competencias evaluadas a través del mini-CEX	79
5.3 Valoración global de las competencias evaluadas a través del mini-CEX según se haya realizado primero simulación o práctica clínica	80
5.4 Valoración específica de las competencias evaluadas a través del mini-CEX	81
5.5 Evaluación de los objetivos docentes de la simulación	82
5.6 Evaluación de los objetivos docentes según el evaluador	83
5.7 Evaluación de los objetivos docentes según los casos de simulación	84

5.8 Análisis de la interferencia emocional	85
5.9 Evaluación de la satisfacción de los participantes durante la simulación	86
5.10 Ventajas y limitaciones del estudio	87
5.11 Futuras líneas de investigación	87
Capítulo 6. CONCLUSIONES	88
Capítulo 7. ANEXOS.....	89
Anexo 1. Formulario de evaluación estructurada del mini-CEX.....	89
Anexo 2. Casos clínicos empleados para la observación del mini-CEX.....	91
Anexo 3. Evaluación por objetivos.....	94
Anexo 4. Evaluación cualitativa de la simulación.....	95
Anexo 5. Aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica.....	96
Anexo 6. Consentimiento informado.....	97
Anexo 7. Documento informativo para los participantes	98
Capítulo 8. BIBLIOGRAFÍA	102

Índice de tablas

Tabla 1. Tipo de fidelidad	9
Tabla 2. Tipo de fidelidad según el tipo de simulador (Figura publicada por Dávila-Cervantes A. et al. en Inv Ed Méd 2014) ¹⁷	19
Tabla 3. Grados de complejidad de la simulación individual.....	20
Tabla 4. Grados de complejidad de la simulación en equipo.	21
Tabla 5. Enfoques del debriefing: con juicio, sin juicio y con buen juicio.	30
Tabla 6. Ejemplo de la técnica “Advocacy-Inquiry” ⁸⁷	34
Tabla 7. Ejemplo de la técnica “Plus-Delta” ⁸⁷	35
Tabla 8. Competencias y sus dimensiones en la profesión médica	37
Tabla 9. Instrumentos en la evaluación por competencias basado en la revisión de Kogan et al ⁹⁹	40
Tabla 10. Herramientas para evaluar la observación clínica basado en la publicación de Kogan et al ⁹⁹	42
Tabla 11. Valoración global del Mini-CEX. Evaluación numérica.....	59
Tabla 12. Valoración global del Mini CEX. Evaluación categórica. *SIM: Simulación. **PC: Práctica clínica	60
Tabla 13. Valoración global del Mini-CEX según se haya realizado primero simulación o práctica clínica. Evaluación numérica.....	61
Tabla 14. Valoración global del Mini-CEX según se haya realizado primero simulación o práctica clínica. Evaluación categórica.....	63
Tabla 15. Valoración del Mini CEX por dominios.	65
Tabla 16. Evaluación numérica de los objetivos docentes de la simulación según quién la realiza.....	68
Tabla 17. Evaluación categórica de los objetivos docentes de la simulación según quién la realiza.....	69
Tabla 18. Evaluación numérica de los objetivos docentes de la simulación según número de caso.....	71
Tabla 19. Evaluación categórica de los objetivos docentes de la simulación según número de caso.....	72
Tabla 20. Valoración del estado emocional numérica según quién realiza la simulación.....	74

Tabla 21. Valoración del estado emocional numérica según el número de caso de la simulación.....	74
Tabla 22. Evaluación de la satisfacción de los estudiantes según las preguntas del cuestionario del Anexo 4.....	76

Índice de gráficos

Gráfico 1. Valoración global del Mini-CEX. Diagrama de caja	59
Gráfico 2. Valoración global del Mini CEX. Evaluación categórica en porcentajes. *SIM: Simulación. **PC: Práctica clínica.....	60
Gráfico 3. Valoración global del Mini-CEX según se haya realizado primero simulación o práctica clínica. Evaluación numérica.....	62
Gráfico 4. Valoración global del Mini-CEX según se haya realizado primero simulación o práctica clínica. Evaluación categórica en porcentajes	63
Gráfico 5. Valoración del Mini CEX por dominios.....	66
Gráfico 6. Número de evaluaciones de los objetivos docentes.....	67
Gráfico 7. Evaluación categórica de los objetivos docentes de la simulación según quién la realiza.....	70
Gráfico 8. Evaluación categórica de los objetivos docentes de la simulación según número de caso.....	73
Gráfico 9. Evaluación de la satisfacción de los estudiantes de forma global.	77

Índice de figuras

Figura 1. Perspectiva histórica del aprendizaje	3
Figura 2. El ciclo de aprendizaje en simulación (Figura publicada por Caballero F. en Ed. Médica 2017) ²⁸	11
Figura 3. Estructura del sistema Simzone (Figura publicada por Roussin CJ et al, en Acad Med. 2017)	12
Figura 4. Etapas de la simulación	14
Figura 5. Interrelación de los tipos de fidelidad.	19
Figura 6. Tipos de simuladores.	22
Figura 7. Fases del guión para establecer un escenario de simulación.	24
Figura 8. Ciclo del aprendizaje de Kolb ⁶²	26
Figura 9. Fases de Rudolph para el debriefing estructurado ⁷⁰	28
Figura 10. Tipo de interacciones entre facilitador y participantes de un debriefing (Figura publicada por Dieckmann et al. En Med Teacher, 2009) ⁸⁴	32
Figura 11. Dimensiones de la competencia profesional médica (Figura publicada por Clèries et al. en Aten Primaria, 2013).	36
Figura 12. Descriptores de las competencias del mini-CEX (Figura publicada por Fornells-Vallés en Educ Medic, 2009) ¹¹³	44
Figura 13. Evaluación de la observación estructurada del mini-CEX (Figura publicada por Fornells-Vallés en Educ Medic, 2009) ¹¹³	45
Figura 14. Etapas y desarrollo del estudio.....	49
Figura 15. Evaluaciones incluidas en el estudio.	58
Figura 16. Gráficas de dispersión lineal.....	75

Abreviaturas

ApS	Aprendizaje basado en problemas
GAS	Gather Analyse Summarize
TOD	Técnicas de evaluación por Observación Directa
TEI	Técnicas de Evaluación Indirecta
TCR	Técnicas de evaluación de Conocimiento y Razonamiento clínico

Instrumentos en la evaluación por competencias (Tabla 9):

ECOE	Examen clínico por objetivos estructurados
EEC	Ejercicio de evaluación clínico
Mini-CEX	Mini-ejercicio de evaluación clínico
EEP	Examinación estandarizada de un paciente
SC	Sustentación de caso
ODP	Observación directa de procedimientos
ODLT	Observación directa en el lugar de trabajo
LV	Lista de verificación
CGR	Calificación global de rendimiento
R360º	Retroalimentación de 360º o multifuente
P	Portafolios
E-P	Portafolios electrónicos
R	Rúbricas
PCS	Preparatorio clínico sustentado
EO	Encuestas de opinión
TS	Exámenes de triple salto
E	Ensayos
EEFR	Exámenes escritos en formato respuesta
EEFE	Exámenes escritos en formato estímulo
TCS	Test de concordancia de scripts
Mini-CEX	Mini Clinical Evaluation Exercise
UAB	Universitat Autònoma de Barcelona
UDPT-UAB	Unidad Docente Parc Taulí – Universitat Autònoma de Barcelona
EVA	Escala Visual Analógica

CEIC	Comité Ético de Investigación Clínica
SIM	Simulación
PC	Práctica clínica
DE	Desviación Estándar
IC	Intervalo de confianza
Profesion.	Profesionalismo
Habil. Comunic.	Habilidades comunicativas
HTA	Hipertensión
DLP	Dislipemia
VIH	Virus de la Inmunodeficiencia Humana
DM	Diabetes Mellitus
RGPD	Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo de Protección de Datos

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Aprendizaje tradicional

Educación y aprender son conceptos comunes, relativamente fáciles de identificar y que vemos reflejados en nuestro día a día a menudo y en casi todo lo que hacemos. Sin embargo, comprender qué significa el aprendizaje y qué debe pretender inculcarse con la educación, así como el cómo llevarlo a cabo, es más complejo de lo que aparentemente parece¹.

Las diferentes maneras de ver la educación han generado que a lo largo de la historia hayan ido surgiendo y aplicándose diferentes modelos pedagógicos.

Los modelos pedagógicos son una herramienta conceptual que recopila una serie de relaciones para describir un sistema complejo en la educación. Es la representación de las relaciones que predominan en los actos de enseñar, de aprender y de evaluar, así como las características que determinan la relación maestro-alumno y la concepción que tenga el profesor acerca del aprendizaje y de la evaluación del mismo².

Todo modelo pedagógico tiene su fundamento en los modelos psicológicos del proceso de aprendizaje.

1.1.1 *Perspectiva histórica de los modelos pedagógicos*

Modelo conductista

Es el modelo que dominó gran parte de la primera mitad del siglo XIX de la mano de Skinner, Watson, Thorndike o Bandura. El concepto de este modelo de aprendizaje se basaba en que el aprendizaje era una respuesta que se producía ante un determinado estímulo. La repetición era la garantía para aprender, sobre todo si se acompañaba de los refuerzos oportunos referidos al reforzamiento positivo evitando el castigo. Según los conductistas, para que los estudiantes aprendan basta con presentar la información, de manera que el profesor es un transmisor de conocimientos y el estudiante un objeto pasivo, reproductor de conocimientos¹.

Modelo constructivista

En este modelo, el profesor es un promotor del desarrollo y de la autonomía de los estudiantes. Se desarrolla a través de la enseñanza indirecta y del planteamiento de problemas y conflictos cognoscitivos. Se empieza a aceptar el error, promoviendo que el estudiante construya sus propios valores. El paradigma del constructivismo empieza en 1920 de la mano de Jean Piaget¹.

Escuela nueva de Dewey

A principios del siglo XX, aparece una escuela pedagógica nueva impulsada por Dewey. Surge una renovación metodológica que conlleva el activismo del alumno y basar la educación en sus intereses, aumentando la flexibilidad.

Estas tendencias pedagógicas provocaron un giro sustancial en la pedagogía provocando la aparición de métodos activos, técnicas grupales, el vínculo de la enseñanza con la vida, con la práctica, así como el énfasis de los aspectos motivacionales en la enseñanza¹.

Modelo cognitivo

Después de la Segunda Guerra Mundial, el importante avance tecnológico y de la ciencia en general se convirtió en un estímulo extraordinario para el cambio de paradigmas en los modelos de aprendizaje. Autores como Bruner, Ausubel, Sternberg, Glaser o Alexander, todos ellos en diferentes formas enfatizan la importancia del estudio de los procesos del pensamiento, de la estructura y los mecanismos del conocimiento e introducen el concepto de que el estudio experimental, tanto en el laboratorio como en condiciones naturales en el aula, es imprescindible para un mejor aprendizaje. Demuestran que modificando el aprendizaje se puede provocar un cambio de comportamiento¹.

El aprendizaje significativo

D. Ausubel publica en 1963 la teoría del aprendizaje significativo para diferenciarlo del repetitivo o memorístico. Señala la importancia que tienen los conocimientos previos del estudiante en la adquisición de nuevas afirmaciones. Estima que aprender significa comprender y para ello es condición indispensable tener en cuenta lo que el estudiante ya sabe sobre aquello que se quiere enseñar¹.

La escuela del desarrollo integral

Como respuesta a las limitaciones que presentaban los modelos analizados, surge la escuela del desarrollo integral que se caracteriza por un clima humanista, democrático, científico, dialógico, de actitud productiva, participativa, alternativa, reflexiva, crítica y tolerante¹.

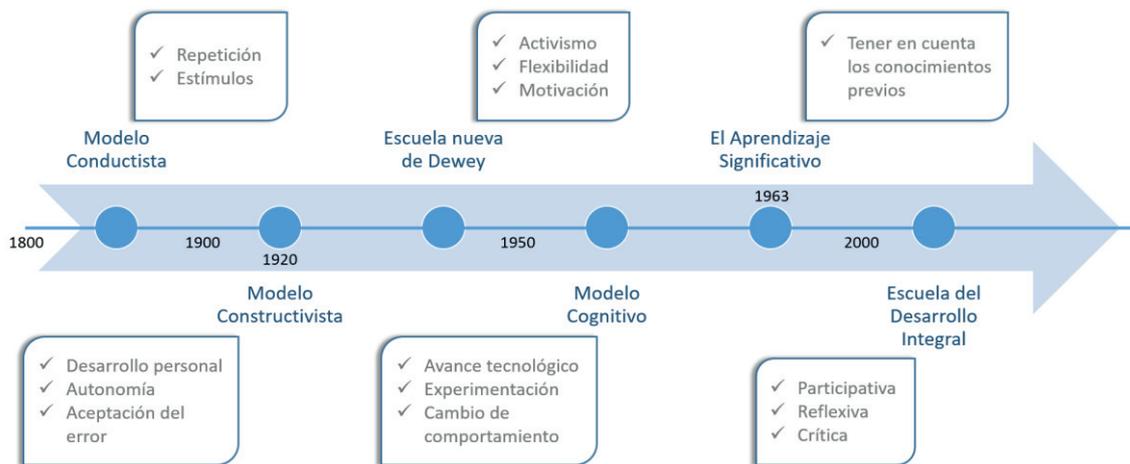


Figura 1. Perspectiva histórica del aprendizaje

1.1.2 Modelos pedagógicos aplicados en las ciencias de la salud

El siglo XXI se caracteriza por un conjunto de eventos que impactan a nivel mundial cambiando paradigmas y suscitando una acelerada transformación, surgiendo nuevas propuestas para responder a las necesidades educativas del momento.

La innovación educativa continúa presentándose como un desafío, aún más en el ámbito universitario, donde es mandatorio trabajar con nuevos contenidos, modelos y metodologías.

La medicina moderna es más compleja y está más involucrada en la investigación científica. Su aprendizaje requiere de modelos pedagógicos y estrategias de enseñanza que permitan el ejercicio médico de forma innovadora, eficiente, y con la tecnología adecuada³.

En ciencias de la salud, existen dos modelos pedagógicos por excelencia:

Modelo pedagógico tradicional (Positivista)

Aunque la educación por competencias ha favorecido la integración de nuevos planteamientos, todavía se mantiene el modelo educativo tradicional basado en un sistema estandarizado donde todos los alumnos deben aprender lo mismo, en el mismo tiempo, de la misma forma y en el mismo lugar³.

En el modelo pedagógico tradicional la formación está centrada en contenidos. Es un modelo transmisionista donde el profesor es el que sabe y el alumno es un receptor pasivo, con predominio de clases expositivas y un aprendizaje memorístico o repetitivo².

A pesar de formar parte de una enseñanza pasiva, existen diferentes posibilidades para enriquecer las clases teóricas que todavía son necesarias para sentar algunos conceptos básicos, como pueden ser: utilizar ejemplos, facilitar material para completarlo con notas, diagramas y listas incompletas para fomentar el trabajo de los estudiantes al completarlos, jugar con mini-cuestionarios en clase para comprobar su comprensión acerca de las explicaciones, apoyar las clases con nuevas tecnologías e ilustraciones modernas y llamativas, facilitar la interacción en clase mediante preguntas, lluvia de ideas, buscar solución a preguntas en pequeños grupos, etc⁴.

Posteriormente, en el segundo ciclo de formación, el aprendizaje se desarrolla junto con la atención del paciente, donde se desarrollan competencias profesionales integrando conocimientos, habilidades y actitudes. De este modo, se consigue un aprendizaje más profundo puesto que el estudiante percibe un enriquecimiento personal integrando diferentes conceptos entre sí y estableciendo relaciones².

Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas – ApS (Constructivista)

El aprendizaje basado en problemas (ApS) promueve el aprendizaje de un modo experiencial donde el protagonismo deja de estar en el profesor para estar en el propio estudiante³.

Este modelo favorece la comprensión, la cooperación, el trabajo en equipo, la interacción y el trabajo libre o independiente del estudiante que, motivado, repasa, analiza y análoga con situaciones problema similares².

Mediante el modelo de ApS se desarrolla un proceso de análisis reflexivo del estudiante para dar soluciones a cada paciente o caso clínico. A partir de cada caso clínico, se establece un método de indagación, reflexión, análisis y planteamiento de soluciones basadas en el conocimiento médico y en la revisión de la literatura científica. Se favorece así, el aprendizaje significativo y profundo con el desarrollo de múltiples competencias esenciales².

Analizando las variables que predicen la utilización e implementación del ApS por parte de los docentes, se objetiva que la convicción del profesorado es mayor cuando la universidad la establece como parte de su misión social educativa⁵.

Otras variables que influyen en la utilización y en la implementación del ApS pueden ser el interés del profesor por innovar, la posibilidad de integrar casos clínicos en la metodología de enseñar, fomentar el trabajo en equipo, fomentar la participación, poder llevar a cabo una evaluación más continuada o crear un papel activo en el alumno⁵.

1.2 Aprendizaje mediante la simulación

A pesar de los avances en el aprendizaje tradicional, la metodología impartida a través de clases teóricas, aprendizaje basado en problemas, práctica clínica, etc. es insuficiente para modificar el comportamiento del alumno. Con la aparición de la educación experiencial se producen cambios de comportamiento demostrables⁶.

Los nuevos estudiantes requieren un pensamiento crítico integrador donde, analizando conceptos fundamentales, sea capaz de relacionar éstos con los nuevos avances del conocimiento. Para alcanzar estos logros se requiere integrar a los estudiantes en modelos de autoaprendizaje que, junto a la adquisición de competencias, favorezcan la contextualización de aquello que es aprendido, privilegiando la integración de conceptos^{7,8}. Es necesario que el estudiante se reconozca como protagonista de su propio aprendizaje, estimulando su control interno y haciéndose responsable de sí mismo.

Un principio básico de la simulación es crear el escenario ideal para que el estudiante crea que está en una situación real⁶.

La curva de aprendizaje se acelera cuando se enseñan habilidades técnicas a través de la simulación, siendo posible también, adquirir habilidades cognitivas^{9,10}. Así pues, la simulación se ha constituido en una herramienta fundamental para el desarrollo de habilidades y destrezas con elementos no reales que se aproximan a la realidad, cuyo objetivo es desarrollar una memoria a través de un proceso repetitivo, sistematizado, organizado y seguro^{11,12}.

1.2.1 *Apunte Histórico de la simulación.*

La simulación viene utilizándose desde hace tiempo en diversos campos. Podríamos citar, las plantas de energía nuclear, que han tenido desde su inicio programas de seguridad basados en la simulación, en las que el conocimiento del reactor nuclear y el comportamiento ante una crisis nuclear se “ensaya” por simulación de forma regular. En la industria aeronáutica también se utilizan simuladores en la formación de los pilotos de aviación. El primer simulador de vuelo data de 1929. A partir de la segunda guerra mundial, el desarrollo de simuladores para pilotos crece de forma

exponencial, y en la actualidad, el 40% del tiempo de entrenamiento de pilotos se realiza en base al uso de simulaciones. El entrenamiento en el pilotaje de nuevas aeronaves ya se hace exclusivamente por simulación. En el uso de las simulaciones en estos dos contextos subyace siempre el mismo principio: garantizar la seguridad y la prevención de errores críticos.

En el caso de la educación médica no es diferente. El informe del Institute of Medicine de Estados Unidos de 1999 "Err is human", (Khon L.T. et al, 2000)¹³, estimaba en cerca de 100.000 las muertes evitables anuales ocurridas en hospitales de aquel país como consecuencia de errores médicos, con el consecuente daño a los pacientes y gasto económico. Se planteaba entonces la necesidad de intentar evitar estos errores médicos mediante la mejora de la formación de los profesionales. La aparición de la simulación es una oportunidad para garantizar el aprendizaje seguro, pudiendo permitirse el error sin consecuencias en el paciente y aprender del mismo.

La simulación en forma de pacientes simulados o maniquís se describe por primera vez en la literatura médica en 1960. Aun así, dentro de la educación médica la aceptación no se produce hasta el 2004 con la formación de la sociedad de simulación en salud y la publicación de "Simulation in Healthcare" en 2006^{14,9,15,16,17}.

1.2.2 Definición de simulación.

La simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con el mismo, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos para el funcionamiento de los sistemas¹⁸.

En el contexto de la aplicación en las ciencias de la salud, la simulación se considera una técnica que pretende recrear auténticamente, imitar o amplificar características, procesos y experiencias del mundo real con la finalidad de enseñar, adquirir y evaluar conocimientos, habilidades y actitudes¹⁹. Crea un ambiente ideal para la educación, debido a que las actividades pueden diseñarse para que sean predecibles, consistentes, estandarizadas, seguras y reproducibles²⁰.

Gaba la define con una técnica, no una tecnología, para sustituir o ampliar las experiencias reales a través de experiencias guiadas, que evocan o replican aspectos sustanciales del mundo real, de una forma totalmente interactiva^{21,22}.

1.2.3 Aplicación de la simulación en las ciencias de la salud.

El objetivo de la simulación es replicar escenarios clínicos en un entorno realista que permita tener un feedback y una evaluación. Con unas condiciones adecuadas, la simulación crea el entorno educativo ideal para las actividades de aprendizaje.

La tecnología de la simulación ha ganado una gran aceptación en la educación médica porque se recrea en un entorno seguro, por la capacidad de demostrar múltiples problemas en un paciente, porque es reproducible y porqué es fácil de simular eventos críticos.

En el proceso de aprendizaje, se recuerda mejor lo que fallamos y no lo que hacemos con éxito. La simulación médica aprende de los errores, componente clave del aprendizaje experiencial⁶. En pacientes reales, la oportunidad de corregir una técnica es limitada porque el entrenamiento es oportunista, no se puede repetir. Con la simulación, los estudiantes pueden aprender de sus errores y de las malas experiencias sin hacer daño a los pacientes. Dentro de una simulación, los errores son permitidos por el instructor, con el fin de que el alumno aprenda de las consecuencias de su error, rectifique y vuelva a realizar el procedimiento de manera correcta, reforzando así sus conocimientos^{23,20,6,14}. A través de la simulación, no sólo se consigue un entorno más seguro para el aprendizaje que la práctica clínica inicial a través del propio paciente, sino que los pacientes también lo perciben de ese modo. Los pacientes aceptan y toleran mejor las prácticas de los estudiantes sobre sí mismos en aquellos que han realizado simulación previamente⁹.

El marco teórico y conceptual de la simulación médica, está centrado en el concepto de competencias. La competencia se define como el conjunto de actitudes, destrezas, habilidades y conocimientos requeridos para realizar con calidad la labor profesional.

Existe un amplio reconocimiento que los médicos y los profesionales de la salud deben poseer una amplia gama de competencias para proveer atención de calidad a los pacientes. Éstas van más allá del conocimiento médico o de las destrezas

técnicas. Dichas competencias se refieren al trabajo en equipo, liderazgo, profesionalismo, destrezas de relación interpersonal y de comunicación, toma de decisiones y algunas conductas que minimizan el riesgo de errores médicos y favorecen la seguridad del paciente.

Las habilidades competenciales deben estar integradas en el currículum médico y representan un reto, pues éstas son más difíciles de enseñar y evaluar^{17,24}.

El éxito de la simulación depende de que exista una alta fidelidad física en la cual se logren desarrollar habilidades manuales, una alta fidelidad conceptual en la cual se desarrolla el razonamiento clínico y la habilidad para solucionar problemas, y por último, alta fidelidad emocional o vivencial en la cual se favorece la retención de información mediante el manejo de procesos complejos que involucran conocimientos o emociones¹⁷ (Tabla 1).

Tipo de fidelidad	Concepto	Competencias desarrolladas
Fidelidad Física o ingeniera	Grado de réplica de la realidad. Cómo es de realista el contexto físico donde se realiza la actividad de simulación.	Habilidades manuales.
Fidelidad Conceptual	Asegura que los elementos del escenario del caso se relacionen de una forma realista.	Razonamiento clínico y habilidad de solucionar problemas.
Fidelidad Psicológica	Grado en que los participantes perciben la simulación como real y como un sustituto de la tarea para la cual se están entrenando.	Retención de información involucrando conocimientos y emociones.

Tabla 1. Tipo de fidelidad

El estudiante debe tener un conocimiento previo, debe mostrar la competencia del “saber”, solo de esta forma podrá acceder al simulador. En el estudiante de medicina se debe evitar el adiestramiento de destrezas sin antes haber cumplido los objetivos del saber “teoría”. Sería un grave error permitir que el estudiante se enfrente al simulador sin un previo estudio de la base científica^{25,8}.

Dentro de la simulación, el debriefing es esencial, permite a los alumnos la oportunidad de pensar críticamente su actuación, de construir los eventos y los errores sucedidos en el escenario, y adquirir nueva información para mejorar la siguiente práctica. Favorece la adquisición de conocimientos de forma estructurada para que el alumno realice el autoaprendizaje y la autoevaluación, y se promueve la comunicación y el análisis entre los miembros del equipo^{26,27}.

Finalmente, la simulación siempre es complementaria, no puede sustituir la instrucción que se obtiene del contacto clínico a pie de cama del paciente ni las diferentes técnicas de la enseñanza tradicional. La simulación clínica no pretende reemplazar a los pacientes ni a las prácticas clínicas, puesto que no puede reemplazar la experiencia que brinda el aprendizaje sobre el caso real del paciente. Del mismo modo, tampoco puede reemplazar al docente ni a una clase magistral⁶.

La simulación clínica prepara al estudiante para enfrentarse a la realidad del paciente, momento en que se encuentra con múltiples herramientas que mejoran sus actitudes y desempeños frente a ciertas situaciones reales.

1.3 Etapas de la simulación. Diseño de un programa de simulación.

1.3.1 Introducción

Aquello que es determinante en un modelo significativo de entrenamiento en simulación clínica es el factor humano. Integra los participantes dispuestos al reconocimiento externo de su error, como el facilitador (instructor) capaz de realizar un feedback personalizado que facilite el análisis de las causas del fallo y promueva su corrección en posteriores ocasiones²⁸.

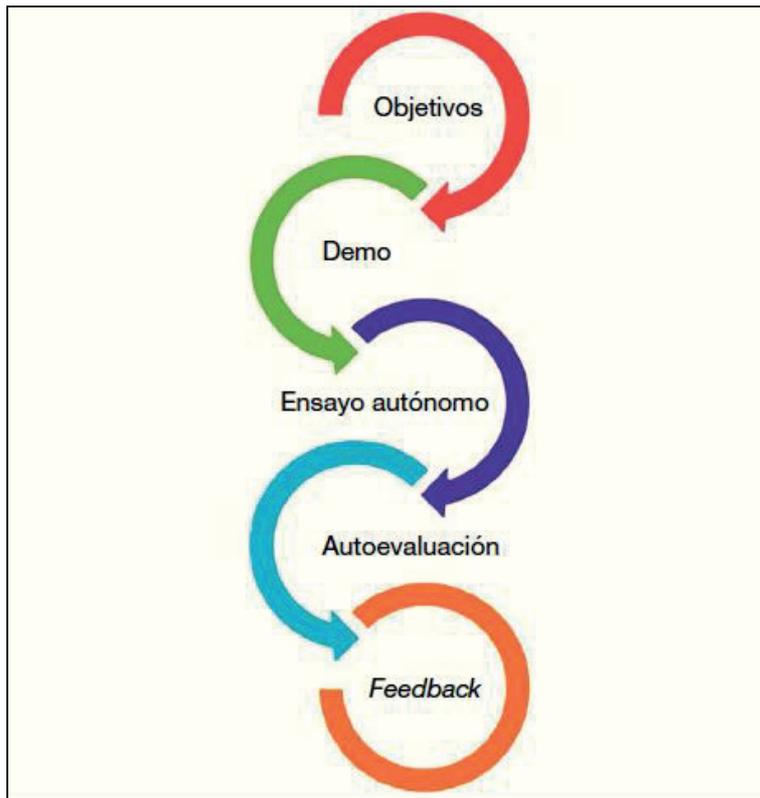


Figura 2. El ciclo de aprendizaje en simulación (Figura publicada por Caballero F. en Ed. Médica 2017)²⁸

Los beneficios de la simulación sólo se garantizan si las actividades de formación se organizan regladamente en forma de ciclos de aprendizaje efectivo (Figura 2)²⁸, en los que se ofrece:

- Una clarificación previa de los objetivos al alumno.
- Una progresión secuencial de responsabilidad (demostración previa al ensayo), a través de una prueba piloto para adecuar el logro de los objetivos antes de iniciar la simulación con los propios participantes.
- Una oportunidad de reflexión personal sobre el desempeño.
- Un cierre mediante un juicio experto adecuadamente ofrecido a través de un feedback estructurado, preferiblemente compartido con todo el grupo.

Durante el proceso de aplicación de procedimientos en la clínica de simulación, se deben cumplir fases estandarizadas entre las etapas de pre, durante y post, que permitan un aprendizaje, un desarrollo de habilidades y un desarrollo de destrezas, que se puedan aplicar posteriormente a un paciente real, garantizando así su seguridad²⁹.

El diseño de la simulación facilita la consistencia de los resultados y fortalece el valor general de la simulación³³.

Al organizar un aprendizaje a través de la simulación, se debe tener en cuenta diferentes necesidades³⁰: nivel de aprendizaje de los alumnos y objetivos que se pretenden conseguir, grado de formación de los profesores de la simulación, tipo de contenido clínico del escenario y sus ruidos, así como el modelo de debriefing que se pretende utilizar. Simzone es un sistema que empareja el desarrollo de la simulación con las diferentes necesidades de aprendizaje de los participantes, permitiendo un aprendizaje progresivo (Figura 3)³⁰.

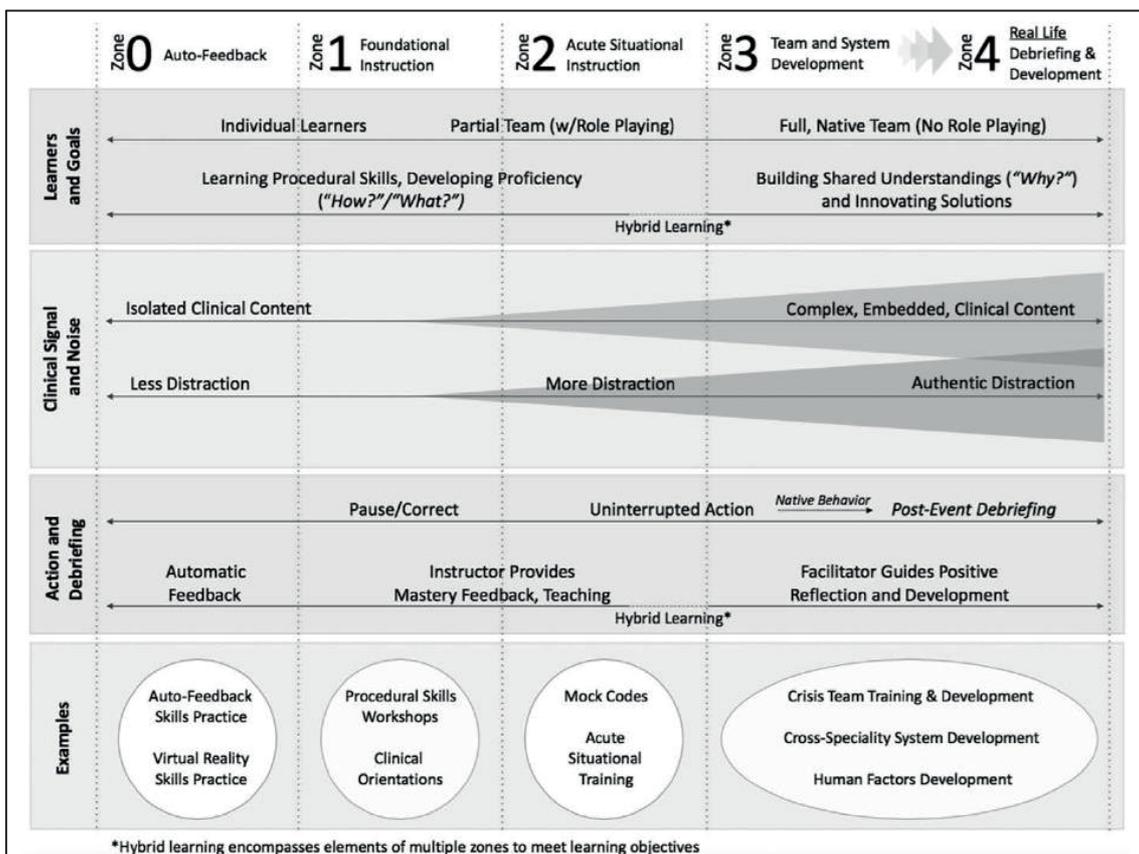


Figura 3. Estructura del sistema Simzone (Figura publicada por Roussin CJ et al, en Acad Med. 2017)

1.3.2 Evaluación de las necesidades. Objetivos.

Dentro de los elementos que se deben incluir en el diseño de la simulación se encuentran:

- **La evaluación de las necesidades:** La evaluación de las necesidades incluye un examen de los conocimientos, habilidades, actitudes y conductas individuales, iniciativas organizativas, análisis de sistemas, guías de práctica clínica, programas de mejora de calidad y objetivos de seguridad³³.

Para poder hacer una correcta evaluación de las necesidades se ha de analizar:

- Preocupaciones que pueden justificar la simulación.
- Análisis organizativo.
- Opinión de los participantes, clínicos y educadores.
- Análisis de resultados previos.
- Valoración de los estándares existentes.

- **Los objetivos:** Los objetivos están definidos como aquello que queremos enseñar específicamente y que creemos que los participantes deberían haber aprendido tras finalizar la simulación. La definición de objetivo debe ser clara, fácilmente entendible y concisa. Deben tener relevancia clínica significativa y responder a una necesidad real del sistema o de los individuos que participan en él. Pueden formar parte de objetivos individuales, actividades basadas en equipo (comunicación, cooperación, trabajo en equipo...), habilidades cognitivas (toma de decisiones, o temas clínicos/técnicos), o aspectos organizativos.

También se pueden diseñar objetivos para un grupo de profesionales específico o para un grupo multidisciplinar^{31,32,33}.

1.3.3 Etapas de la simulación.

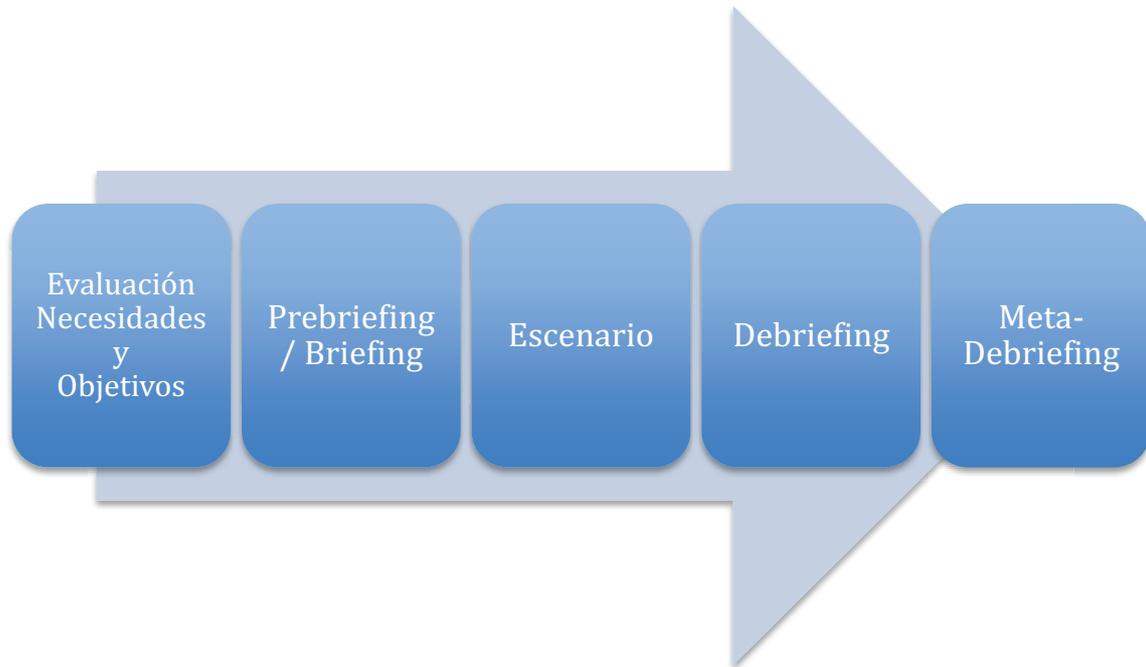


Figura 4. Etapas de la simulación

- **Prebriefing:** Sesión de información u orientación realizada antes del inicio de una actividad de simulación en la que se dan instrucciones o información preparatoria a los participantes, así como los principios de confidencialidad y respeto³⁴.
- **Briefing:** Actividad que precede inmediatamente al inicio de una actividad de simulación donde los participantes reciben información esencial sobre el escenario de simulación como información de antecedentes, signos vitales, instrucciones o pautas³⁴.
- **Escenario:** Proporciona el contexto para la experiencia de la simulación. Provee el punto de partida real y es donde evoluciona el caso clínico en respuesta a las acciones de los participantes. Ha de presentar un guion para poder mantener la repetitividad. El tiempo ha de estar establecido durante el diseño³³.

- **Debriefing:** Conversación entre varias personas para revisar un evento real o simulado, en la que los participantes analizan sus acciones y reflexionan sobre el papel de los procesos de pensamiento, las habilidades psicomotrices y los estados emocionales, para mejorar o mantener su rendimiento en el futuro. Es un elemento clave en la simulación³⁵.
- **Meta-debriefing:** Consiste en la realización de un debriefing del debriefing. Se lleva a cabo a través de reflexiones, evaluaciones y feedbacks constructivos³⁶

1.3.4 Prebriefing .Briefing.

En el periodo de la introducción a la simulación, los conceptos prebriefing y briefing se utilizan a menudo, pero frecuentemente no están bien diferenciados.

La sociedad para la simulación en ciencias de la salud define el prebriefing como el tiempo para la presentación educativa, y el briefing como la introducción de cada caso al escenario de la simulación. Así pues, el prebriefing es relevante para la metodología del aprendizaje antes que comience el escenario y el briefing determina las instrucciones del caso y el material.

A pesar del intento de diferenciar estos dos conceptos y homogeneizarlos la literatura utiliza indistintamente términos como: presimulación, prebriefing, briefing, introducción y orientación.^{34,37,38}

Independientemente del término utilizado, es indiscutible que el prebriefing es la fase inicial de la simulación, incluye información y actividades para los participantes teniendo en cuenta su nivel de conocimientos, necesidades formativas y experiencias previas, y promueve una reflexión anticipatoria y planeada^{37,39}.

La simulación muy a menudo causa estrés y genera ansiedad que pueden inhibir el aprendizaje. La preparación como resultado del prebriefing orienta la simulación y las actividades en los sistemas del manejo del aprendizaje.

Esta preparación hace que el estrés disminuya, promoviendo el aprendizaje. En base a esto, podemos decir que el prebriefing afecta a la satisfacción, la participación, la efectividad global de la experiencia de la simulación y el control de la ansiedad del alumno. Conceptualmente, es una fase creada para mejorar el rendimiento del alumno, generar confianza, disminuir la ansiedad y crear un modelo mental^{40,41,42,43,44,45}.

El briefing prepara y orienta al participante para el escenario. Éste también hace que disminuyan sus miedos optimizando el aprendizaje, proporcionando confortabilidad a la hora de cometer errores y aprender de ellos, y permitiendo un grado de discusión más profundo reduciendo sentimientos de defensa, resentimiento o queja⁴⁶.

La seguridad psicológica es un concepto crucial para crear este entorno seguro, precursor del aprendizaje. Los tutores pueden consolidarlo a través de diferentes actividades:

- 
- Aclarar los objetivos
 - Explicar las expectativas de la simulación y el debriefing
 - Atender los detalles logísticos explicando el procedimiento, etc.
 - Establecer un contrato de ficción donde los participantes han de actuar como si fuera real y los educadores han de crear una situación lo más real posible.

Los elementos que deberían incluir estas dos fases son^{34,47}:

- Presentar los educadores y participantes.
- Exponer los objetivos de la simulación a los participantes.
- Aclarar expectativas sobre las consecuencias de la actividad.
- Orientar al entorno de la simulación.
- Generar participación.
- Especificar la importancia del respeto.
- Adquirir un compromiso a través de un contrato ficticio donde los educadores se responsabilizan de crear un escenario lo más realista posible y los participantes actúan en todo momento como si fuera real.
- Aclarar que los resultados y la actuación no constarán en ningún informe ni serán comunicados.
- Dar todos los detalles logísticos de la experiencia, facilitando al participante que pueda conocer el simulador y el ambiente de trabajo.

Todos estos elementos mencionados anteriormente se pueden realizar con presentaciones orales, escritos, videos, demostraciones prácticas, etc. El uso de uno u otro método depende de las necesidades de conocimiento según el contenido del escenario. El tiempo necesario para el prebriefing y el briefing no está establecido ni estandarizado, dependerá de la estructura elegida y de los objetivos de la simulación⁴⁸.

Para conseguir el contrato óptimo donde el facilitador crea una situación lo más real posible y el estudiante actúa como si fuera real, disponemos de tres tipos de fidelidad (*Tabla 1; Pág. 9*):

- **Física:** Alcanzar la realidad a través de los elementos y los materiales.
- **Conceptual:** Alcanzar la realidad a través de las respuestas a las acciones de los participantes.
- **Emocional/Experiencial:** Grado en qué los participantes pueden vivir la simulación como si fuera real.

1.3.5 Escenario

Un escenario es una herramienta que proporciona el contexto en el cual se llevara a cabo la simulación, basado en el objetivo principal del aprendizaje y dependiendo de la dificultad de la asignatura y de la experiencia de los participantes tanto curricular como en simulación. Los escenarios requieren una exhaustiva planificación que responde a los objetivos que se pretenden lograr⁵⁹.

El diseño y la aplicación de un escenario es complejo para el docente, pero indispensable para lograr una simulación exitosa y la adquisición de competencias clínicas. Por lo tanto, requiere una planificación meditada, conocimientos en educación, conocimientos de las mejores prácticas clínicas y en simulación^{59,56}.

La fidelidad es el grado de aproximación de la simulación a la realidad. En la literatura se confunde fidelidad con sofisticación tecnológica. No siempre los niveles de máxima fidelidad requieren tecnología más avanzada. El grado de realismo depende del entorno, de los equipos y de la percepción del participante.

Podemos diferenciar varios tipos de fidelidad (*Tabla 1; Pág. 9*):

- **Fidelidad física o ingeniera:** grado de réplica de la realidad. Cómo es de realista el contexto físico donde se realiza la actividad de simulación.
- **Fidelidad conceptual:** asegura que los elementos del escenario del caso se relacionan de una forma realista.
- **Fidelidad psicológica:** grado en que los participantes perciben la simulación como real y como un sustituto de la tarea para la cual se están entrenando.

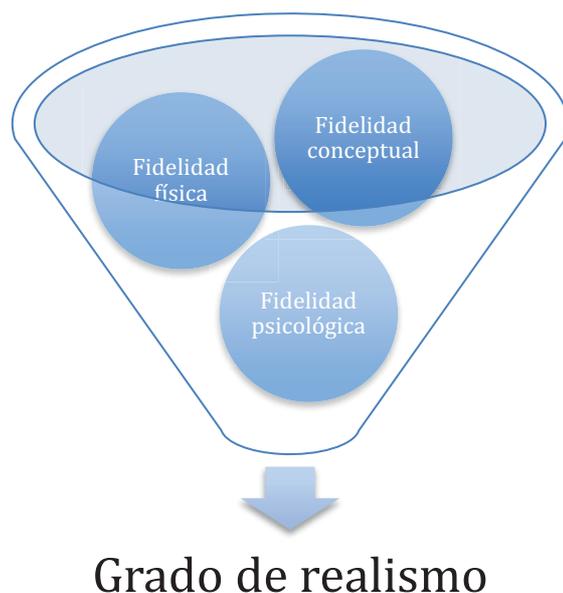


Figura 5. Interrelación de los tipos de fidelidad.

Estos aspectos de la fidelidad están interrelacionados pudiéndose incrementar los niveles de fidelidad a la vez^{33,49,50,59} (Figura 5).

Algunos autores consideran una simulación de alta fidelidad simplemente por el hecho de utilizar simuladores de alto perfil tecnológico^{17,50} (Tabla 2).

Tabla 1. Tipos de simulación y sus características basados en el concepto de fidelidad.

Tipo de simulación	Características
1. Baja fidelidad	Simuladores de un segmento anatómico, en los cuales se practican ciertos procedimientos y algunas maniobras tanto invasivas como no invasivas. Prácticas como exploración ginecológica, aplicación de inyecciones intramusculares o intravenosas o toma de presión arterial.
2. Fidelidad intermedia	Combina el uso de una parte anatómica con computadoras que permiten manejar ciertas variables.
3. Alta fidelidad	Integración de múltiples variables fisiológicas, manejados mediante computadoras utilizando tecnología avanzada en <i>hardware</i> y <i>software</i> para aumentar el realismo de la simulación. Prácticas de situaciones clínicas complejas como la atención de un parto eutócico o complicado, intubación endotraqueal, resucitación cardiopulmonar en niños y adultos, reconocimiento de enfermedades cardíacas y atención de emergencias en una terapia intensiva.

Tabla 2. Tipo de fidelidad según el tipo de simulador (Figura publicada por Dávila-Cervantes A. et al. en *Inv Ed Méd* 2014)¹⁷

Hay que interpretar con cautela las publicaciones que utilizan este tipo de clasificación (Tabla 2). El uso de los distintos tipos de simuladores no define la fidelidad de la simulación en sí, sino que el tipo de fidelidad es una característica intrínseca del propio simulador.

Tener en cuenta las características del simulador, puede resultar de gran ayuda para elegir un tipo u otro en función de las necesidades de cada simulación prevista.

Los simuladores clínicos pueden clasificarse según el tipo de competencia a desarrollar en promotores de competencias técnicas o no técnicas. Así mismo, los simuladores permiten desarrollar competencias blandas como la comunicación y competencias profesionales como la resolución de problemas.⁵¹

El entrenamiento basado en simulación puede ser individual o en equipo con diferentes niveles de complejidad^{52, 53}:

- **Simulación individual**: entrenamiento que realiza cada alumno:

Simulación individual		
Complejidad	Concepto	Ejemplos
Baja	Simulación basada en modelos sencillos que permiten practicar habilidades básicas aisladas.	Aprendizaje de anatomía, Intubación traqueal, etc.
Intermedia	Agrupación de habilidades que requieren un nivel de integración entre sí.	Historia clínica, exploración física, aproximación diagnóstica, prescripción médica, etc.
Alta	Empleo de tecnologías de alta interactividad. Simulan la realidad, ofrecen información y requieren respuestas activas del profesional, permitiendo habilidades psicomotoras difíciles de adquirir.	Realidad virtual para endoscopia o cirugía laparoscópica, manejo y tratamiento de arritmias, etc.

Tabla 3. Grados de complejidad de la simulación individual.

- **Simulación en equipo:** participan simultáneamente personas que pueden ser de especialidades o profesiones diferentes:

Simulación en equipo		
Complejidad	Concepto	Ejemplos
Baja	Simulación basada en maniquís humanos no interactivos o pasivos.	Maniobras de reanimación cardio-pulmonar, extracción de pacientes accidentados, etc.
Intermedia	Juegos de rol para el análisis de situaciones e incidentes adversos, errores médicos y situaciones de mejora.	
Alta	Entrenamiento del equipo en situaciones de crisis. Se recurre a maniquís humanos altamente interactivos, de gran fidelidad y dentro de escenarios de gran realismo.	Paciente politraumático, infarto intraoperatorio, etc.
	Entrenamiento quirúrgico avanzado	Cirugía robótica, etc.

Tabla 4. Grados de complejidad de la simulación en equipo.

Tipos de simuladores: 53,52,54,55

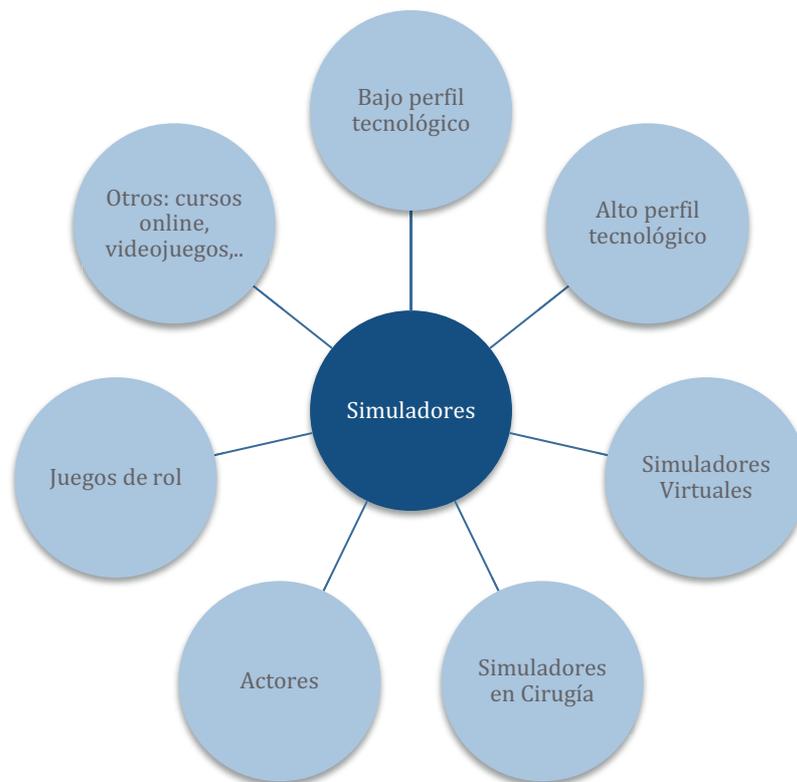


Figura 6. Tipos de simuladores.

-Simuladores de bajo perfil tecnológico: Maniqués con respuestas fisiológicas básicas o que representan partes del cuerpo humano, permitiendo el entrenamiento de técnicas básicas.

-Simuladores de alto perfil tecnológico: Tecnología que permite una alta interactividad maniquí/alumno-profesional. Pueden reproducir alguna función concreta o varias de ellas globalmente. Se pueden programar mediante software para simular un síndrome clínico seleccionado que puede evolucionar de forma diferente según las actuaciones del equipo. Durante toda la simulación, el trabajo coordinado en equipo, el reparto de funciones, el liderazgo, la escucha activa y la retroalimentación serán tan importantes como las medidas clínicas que se adopten.

-Simuladores virtuales: Instrumentos para el entrenamiento de habilidades complejas, como la broncoscopia o el intervencionismo intravascular. Constan de un equipo similar al de la técnica a entrenar, se maneja en condiciones casi idénticas a la realidad gracias a un software que reproduce las condiciones del manejo del equipo y a la vez, se visualiza la progresión de la prueba en la misma condición que en la realidad.

-Simuladores en cirugía: Existe una amplia gama desde equipos que permiten una manipulación básica (pelvi trainers) hasta equipos de realidad virtual con gran haptacidad para entrenar procedimientos quirúrgicos reglados.

Aquí se incluye también la reproducción completa de un quirófano donde se entrenan procedimientos complejos o situaciones quirúrgicas no previstas o nuevos modelos quirúrgicos como la cirugía robótica.

-Simulación con actores: Requiere entrenar a profesionales para que simulen enfermedades, o bien pacientes reales que participan voluntariamente. Permite desarrollar vertientes de la comunicación, como la petición de un consentimiento informado, la comunicación de malas noticias o el diálogo con pacientes agresivos o familiares intrusivos.

-Simulación con juegos de rol: Los propios alumnos asimilan un papel y actúan conforme a él. Se utiliza para aprender la metodología de análisis de errores por equipos multidisciplinares o para diseñar acciones de mejora de la calidad.

-Otras simulaciones: portales de Internet para desarrollo de cursos online o videojuegos.

Cada habilidad a entrenar tiene su técnica más apropiada. Muchas veces se requiere un entrenamiento mezclando varias técnicas.

En función del entorno hay dos tipos de simulación:

- **Simulación Off-site:** simulación que se desarrolla fuera del hospital o del lugar donde están los pacientes. Hay centros especializados en simulación o habitaciones de entrenamiento.
- **Simulación In-situ:** Simulación que se desarrolla en lugares de trabajo reales (urgencias, quirófano, etc...). A través de este entorno, se pueden generar situaciones de simulación anunciada o no anunciada³².

Una vez establecido el escenario, es imperativo establecer un guion para poder mantener la repetitividad, donde se declare las actuaciones y las conductas a seguir por los estudiantes⁵³. Se debe construir un flujo del escenario a través de tres fases:

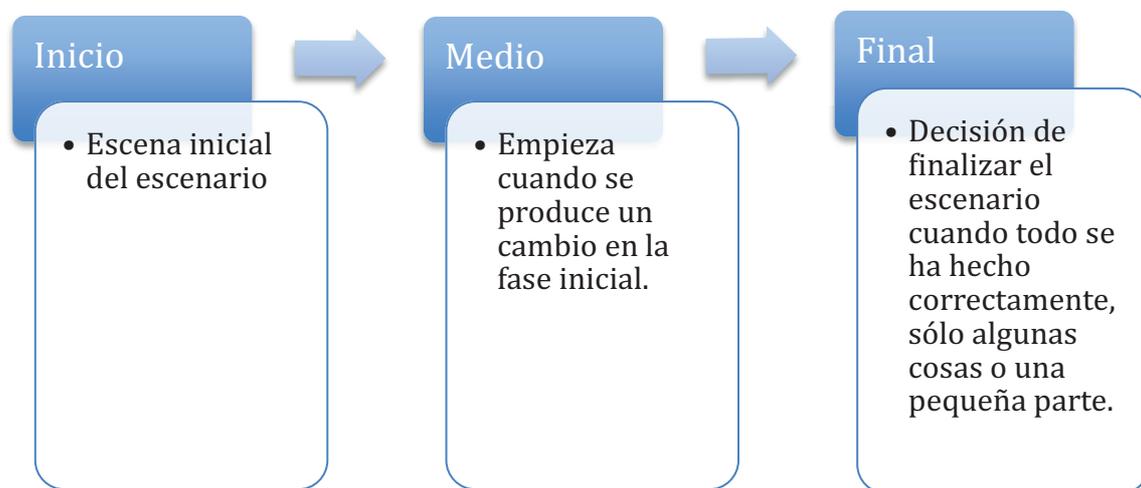


Figura 7. Fases del guion para establecer un escenario de simulación.

- **Inicio:** escena inicial para el participante, en la que se describe lo que se encontrará al entrar al escenario.
- **Medio:** Fase que comienza cuando se produce un cambio en la fase inicial. Es el reto básico de la simulación.
- **Final:** escribir el final del escenario puede ser complejo. Requiere anticipación a varias acciones y/o combinación de acciones que puede hacer el participante, y conocer como cambiará la situación en base a estas acciones. Los participantes no siempre son predecibles. Hemos de tener en cuenta posibles finales: todo se ha hecho correctamente, algunas cosas se han hecho correctamente, muchas cosas no se han hecho bien.

Una vez diseñado el flujo del escenario se ha de volver al inicio para llenar el escenario con detalles que lo harán más realístico acercándolo más al éxito de los participantes. También se puede añadir complejidad según las necesidades de los diferentes niveles de aprendizaje de los participantes^{56,57}.

Durante el desarrollo del escenario, el facilitador es clave. Ha de permitir discusiones y errores con consecuencias para ver cómo se desarrollan y para poder hacer una discusión crítica fomentando el pensamiento posteriormente, pero al mismo tiempo, ha de saber cuándo y cómo parar una simulación de forma puntual y cuándo finalizar el caso^{33,58}.

Se distinguen dos términos a reseñar durante la etapa del escenario: ^{59,31}

- **Ruidos:** estímulos distractores que motivan el debate y la discusión de argumentos médicos y la toma de decisiones. Son útiles para entrenar el manejo de las emociones y priorizar la actuación en situaciones críticas.
- **Señales:** estímulos que guían a los estudiantes a cumplir con los objetivos del escenario.

El docente aporta con ruidos y señales la posibilidad de redirigir a los estudiantes cuando no están cumpliendo con las acciones esperadas. Cuanta menos experiencia tengan los participantes en simulación, mayor será la señal emitida por el docente.

1.3.6 Debriefing.

El debriefing es esencial en el aprendizaje como demuestra la teoría del aprendizaje de Kolb. El ciclo de Kolb describe como se realiza el aprendizaje a través de experiencias concretas, hasta llegar a la fase de experimentación (Figura 8).

En el ciclo experimental de aprendizaje de Kolb, el alumno entra a través de una experiencia, reflexiona sobre esa experiencia, analiza y procesa su significado, y luego intenta un enfoque diferente en una situación futura similar basada en su nueva comprensión. En el aprendizaje a través de la simulación, el debriefing se corresponde con la observación reflexiva del ciclo de Kolb⁶².

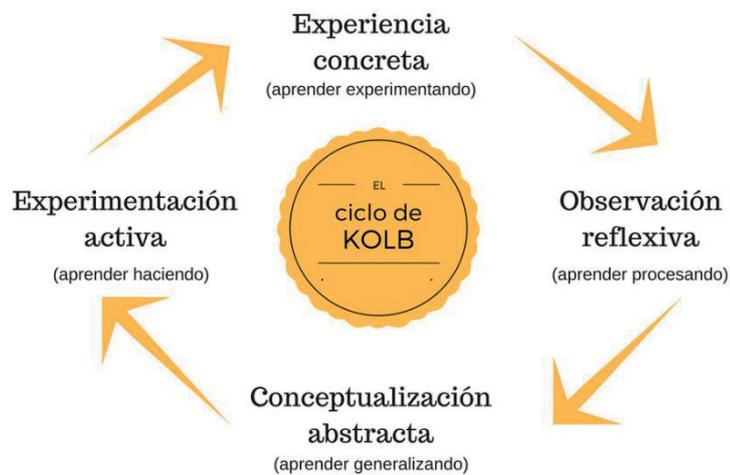


Figura 8. Ciclo del aprendizaje de Kolb⁶²

Ericsson puntualiza que para mejorar el aprendizaje de Kolb, éste debe ser repetido para llegar a desarrollar el grado máximo de expertise⁶⁰.

El debriefing es una conversación entre varias personas para revisar un evento real o simulado, en la que los participantes analizan sus acciones y reflexionan sobre el papel de los procesos de pensamiento, las habilidades psicomotrices y los estados emocionales para mejorar su rendimiento en un futuro. Representa el componente de la simulación que puede hacer cambiar el desarrollo y consolidación de conceptos críticos^{61,62,63,64,65}.

La perspectiva histórica del debriefing se remonta en el ámbito militar. Durante la segunda guerra mundial se comenzó a hacer entrevistas después de los combates para construir y describir todos los eventos sucedidos con el objetivo de saber qué había pasado, repasar, evaluar las conductas, los resultados y poder desarrollar nuevas estrategias. Más tarde, se combinaron con actuaciones críticas donde un militar senior observaba y daba un feedback a los participantes.

Posteriormente se introdujo en la aviación y en el ámbito de la educación, apareciendo la figura del facilitador como un miembro que ayuda al análisis, síntesis y evaluación de los conceptos; y a extrapolar las lecciones aprendidas a futuras situaciones^{66,67,68}.

Debriefing como evaluación formativa

El corazón del debriefing como herramienta de evaluación formativa es investigar los marcos que fundamentan las brechas del rendimiento. Una brecha puede hacer descubrir qué marcos (conocimientos, afirmaciones, objetivos, etc.) conducen a las acciones que han contribuido a esta brecha. Para evaluarlo el instructor investiga los marcos y analiza las acciones y su impacto⁷⁰.

Los pasos del debriefing como herramienta de evaluación formativa comprenden:

- Creación de un contexto amigable para el aprendizaje:
 - Aclarar previamente el proceso del debriefing. Los participantes necesitan saber las reglas y qué se espera de ellos.
 - Crear un ambiente psicológicamente seguro. Este ambiente facilita la discusión de las acciones y permite hacer una crítica abierta. El ambiente psicológicamente seguro no es sinónimo de cómodo, es un ambiente donde los estudiantes se sienten seguros para describir y analizar sus pensamientos, motivaciones y metas.
 - Asumir que los participantes son médicos competentes, de modo que tienen las actitudes, aptitudes, entrenamiento y ambiciones básicas para triunfar.
- Tener los objetivos de aprendizaje presentes
- Fomentar una participación activa. Se consiguen niveles de retención más elevados cuando los participantes piensan, analizan y discuten lo que ha pasado de una forma activa.

Estructura del debriefing

El debriefing es complejo, requiere práctica, experiencia y habilidades específicas para promover la reflexión⁶⁹. Es óptimo usar una estructura durante el debriefing (debriefing estructurado), que sirva de guía y facilite la discusión reflexiva. Existen múltiples modelos y estilos de debriefing estructurado, sin existir evidencia científica acerca de cuál de ellos es el más efectivo para lograr el aprendizaje.

Rudolph et al describieron tres fases que deben incluirse en cualquier debriefing estructurado⁷⁰ (Figura 8).

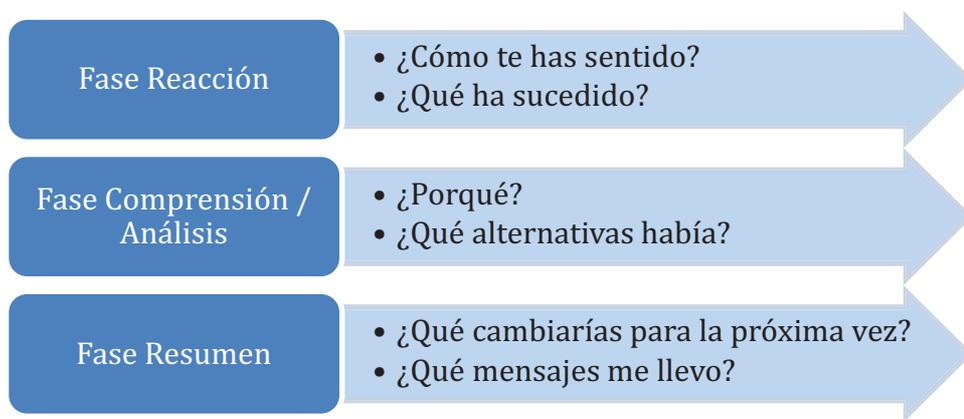


Figura 9. Fases de Rudolph para el debriefing estructurado⁷⁰

1. **Fase de reacción (*The Reaction*):** dirige las reacciones, emociones y sentimientos que tienen los participantes inmediatamente después del caso. El educador ha de ser capaz de identificar en primer lugar las emociones que los participantes tienen y son capaces de discutir y reflexionar en grupo e identificar las áreas de interés para discutir orientadas a los objetivos preestablecidos. Dilucidar la confusión sobre lo que ha sucedido. Al final de esta fase algunos hechos pueden darse proactivamente por el educador, ya que si los hechos no se aclaran bien en esta fase ponemos en riesgo el resto del debriefing^{68,69,70,71,72,73}.

2. **Fase de comprensión/análisis (*The Understanding*):** fase más extensa donde se produce la reflexión y la discusión profunda del debriefing. Identificación de brechas de rendimiento para examinar y aprender mediante nuevas sesiones. Después de detectar las áreas que necesitan discusión, aprendizaje y lluvia de ideas al iniciar esta fase, el educador ha de facilitar la discusión propiamente alrededor de estas áreas. Y finalmente darle aplicabilidad, contextualizando los temas discutidos y darles relevancia dentro de la práctica real.

En esta fase nos podemos ayudar con la visualización de videos que puede dilucidar la diferencia de percepciones del educador y de los participantes. Durante esta fase aparecen retos como controlar el tiempo de la discusión, redirigir la discusión hacia los objetivos establecidos o mantener a todos los participantes comprometidos y participativos^{68,69,70,71,74,75,76,77}.

3. **Fase de Resumen (*Summary phase*):** esta fase finaliza el debriefing y determina el uso de lo que hemos aprendido en el contexto del mundo real. Identificación y resumen de la lección aprendida. Mensajes para llevarse a casa. Reconocimiento de las áreas de mejora. Si algún punto importante no aparece espontáneamente en el resumen hecho por los participantes, el educador lo ha de añadir^{68,69,70,71,78,79,80,81}.

Algunos autores describen las mismas 3 fases bajo la nomenclatura GAS descrita por Phrampus et al: *Gather* (equivalente a la fase de reacción), *Analyse* (equivalente a la fase de comprensión/análisis) y *Summarize* (equivalente a la fase de resumen)⁷⁶.

Según el enfoque del instructor se describen varios estilos para dirigir el debriefing: debriefing con juicio, debriefing sin juicio, debriefing del buen juicio (Tabla 5).

El arte de dirigir el debriefing con respeto y transparencia sería el debriefing del buen juicio. El debriefing del buen juicio es el que consigue reproducir las tres fases anteriores con claridad del educador, pero mostrando una actitud de aprender y entender a los participantes en lugar de aleccionarlos. Es el mejor modelo para dar información, motivación y aplicaciones de cambio^{68,73,74}.

	Con Juicio	Sin Juicio	Con Buen Juicio
Papel del facilitador	Ayuda al participante a cambiar diciéndole en qué se ha equivocado.	Ayuda al participante a cambiar mediante preguntas para que se dé cuenta por él mismo.	Crea un contexto para el aprendizaje y el cambio.
Papel del participante	Persona que realiza acciones y comete errores	Persona que realiza acciones y comete errores	Persona cuyas acciones son consecuencia de presunciones, conocimientos y actitudes específicas
¿Quién conoce la verdad sobre la situación?	El instructor	El instructor	El instructor tiene su perspectiva y los participantes las suyas
¿Quién no entiende?	El participante	El participante	El instructor
Actitud del instructor frente al participante	<ul style="list-style-type: none"> - “Voy a ponerte en tu sitio” - “Tengo razón” - “Tú estás equivocado” - “Te estoy enseñando” - “Te voy a decir cómo se hace” 	<ul style="list-style-type: none"> - “Voy a encontrar la forma más amable de decirte cómo hacerlo bien y donde te equivocas” - “Yo tengo razón” - “Tú estás equivocado, pero no quiero que te pongas a la defensiva” - “¿Cómo consigo decirte amablemente lo que no has hecho bien y hacer que cambies?” - “Te estoy enseñando” - “Te voy a decir cómo se hace” 	<ul style="list-style-type: none"> - “Veo lo que estás haciendo o no, y desde mi punto de vista no lo entiendo” - “Sé que eres competente e intentas hacerlo lo mejor posible” - “Tienes tú propio punto de vista. Ayúdame a entenderlo”

Tabla 5. Enfoques del debriefing: con juicio, sin juicio y con buen juicio.

1. ¿Quién?

En el debriefing es fundamental el papel tanto del facilitador como de los participantes.

Los participantes han de tener una participación activa durante el debriefing para que éste sea exitoso.

El debriefing puede estar guiado por un facilitador o bien por los propios participantes. Cuando está guiado por un facilitador (*facilitator-guided*), el educador guía la discusión y asegura conceptos imprescindibles, pudiendo usar diferentes estilos: intervenir, corregir, redirigir la acción, alentar la auto reflexión, aportar la propia experiencia, ofrecer el punto de vista del paciente.

Por el contrario, cuando el debriefing está auto-guiado (*self-guided*), los propios participantes guían la discusión o la conversación.

Existe un modelo de debriefing conducido por dos o más facilitadores, llamado co-debriefing. Los facilitadores pueden ser de especialidades iguales o diferentes. Este modelo permite complementar estilos diferentes, aumentar la experiencia personal de los facilitadores y mejorar las habilidades que influyen en el aprendizaje basado en la experiencia. Pero por el contrario, si los co-facilitadores no están bien preparados con los retos del co-debriefing, puede resultar en un aprendizaje adverso^{65,82}.

Aunque no se han descrito diferencias significativas en los distintos modelos de debriefing según la forma de guiar la discusión, el papel del facilitador en el debriefing estructurado es fundamental, y así lo perciben los propios participantes. Por ello, el facilitador requiere una formación y entrenamiento específico. Dejan de ser profesores para tener una aproximación más fraternal que guía y dirige la discusión. Más que un experto o autoridad, es un co-aprendiz que guía la discusión sin juzgarla. Es el responsable de crear un clima adecuado donde el resto de participantes se sientan valorados, respetados y libres de opinar. El facilitador ha de evitar una aproximación excesivamente personal para tener una perspectiva más global⁸³.

Dieckmann et al, publicaron las distintas interacciones que se producen entre el facilitador y los participantes a través de unos gráficos circulares⁸⁴ (Figura 9).

Según el número de interacciones entre todos los participantes del debriefing, las líneas son de mayor o menor grosor, dibujando así 4 tipo de interacciones:

- Lineal (2, 3 y 5): Interacción centrada entre el educador y un participante.
- Triangular (1 y 6): Interacción entre el educador y 2 participantes.
- Ventilador (8): Interacción entre el educador y todos los participantes.
- Estrella (4 y 7): Interacción de todos los participantes con el facilitador y también entre ellos.

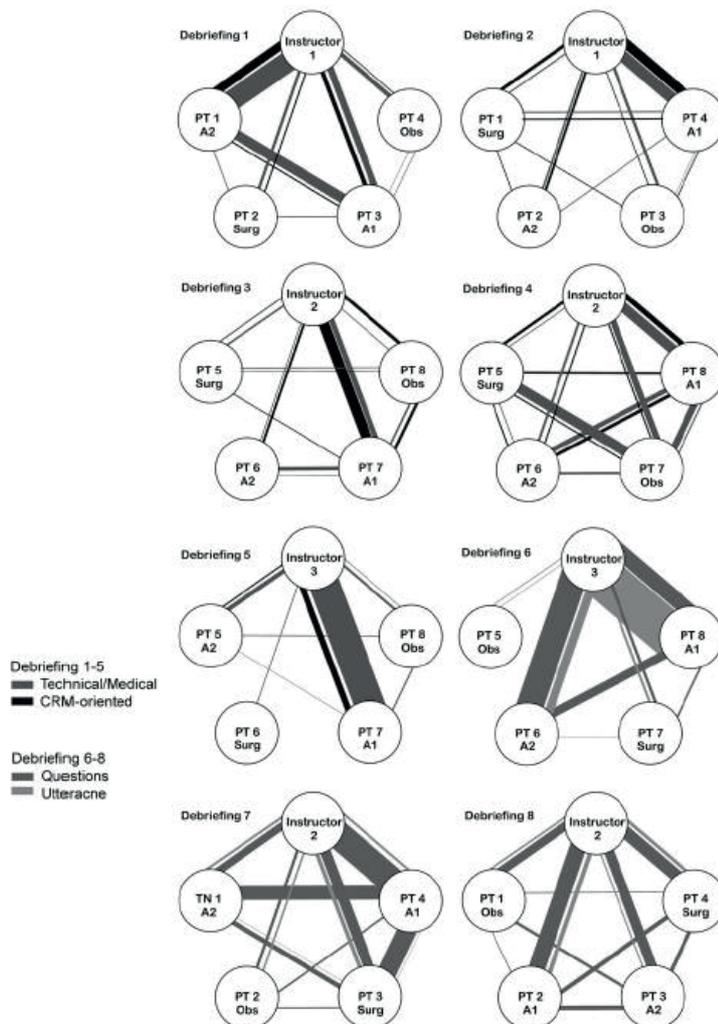


Figura 10. Tipo de interacciones entre facilitador y participantes de un debriefing (Figura publicada por Dieckmann et al. En Med Teacher, 2009)⁸⁴

2. ¿Cuándo?

Tradicionalmente, el debriefing se hace al final del escenario de simulación. Pero existen diferentes opciones además de ésta, como sería parando la simulación en diferentes puntos o momentos (*stop-and-go*)^{85,86}. También haciendo un registro y revisándolo semanas o meses post-simulación. Todos están aprobados sin poder decir que ninguno de ellos es superior al otro, pero la mayoría de autores y los mismos participantes aceptan y prefieren la utilización del debriefing después de la simulación^{65,87}

3. ¿Dónde?

El lugar donde realizar el debriefing puede ser en el mismo lugar del escenario. A pesar de esta posibilidad, es preferible realizar el debriefing en una habitación separada del escenario ofreciendo privacidad, confort y el equipo necesario tecnológico (videos, pizarras, etc...)⁸⁸. De este modo, los participantes tienen mayor sensación de un entorno seguro y confidencial⁶⁵.

4. ¿Cómo? ^{65,76,82,86,87,88,89}

- **Escrito:** Los participantes escriben las respuestas a preguntas sobre las acciones, emociones y experiencias. Permite hacer un seguimiento durante semanas/meses.
- **Preguntas:** Se deben evitar las preguntas cerradas (respuestas con una o dos palabras). Realizar preguntas abiertas hacia los participantes que faciliten la discusión, una reflexión profunda de los participantes y una auto-evaluación de los mismos. Se pueden alternar preguntas circulares que utilicen una tercera persona para describir la relación entre otras dos personas presentes.
- **Silencios:** Periodos de silencio para alentar la reflexión y la participación de los alumnos.
- **Lenguaje no verbal:** El lenguaje corporal no verbal es muy importante para mostrar interés, entusiasmo y ayudar a crear el ambiente psicológicamente seguro.
- **Facilitador:** Evitar lecciones por parte del instructor. Realizar un feedback reflexivo a través del debriefing del buen juicio.

- **Material:** La revisión de videos o material multimedia son utilizados para promover una revisión después de la acción subrayando conocimientos específicos tanto positivos como negativos y utilizándolos como puntos de discusión. Puede facilitar la evidencia de algunos hechos, pero no han demostrado beneficio educacional versus no utilizarlos.
- **Script:** Puede mejorar la conducción de la discusión. Especialmente útil para educadores con poca experiencia en la técnica del debriefing.
- **Auto-corrección:** Los participantes se comparan con estándares aceptados y publicados (protocolos, guías, etc...)
- **Advocacy-Inquiry (Tabla 6):** Esta técnica es particularmente útil cuando el razonamiento tras una acción no está claro o es inmediatamente aparente. El primer paso es una observación clara, concisa y específica sobre una acción que ha sido vista u oída. El segundo paso es explorar el modelo mental del alumno a través de preguntas respecto a las observaciones descritas previamente. Un alto nivel de *advocacy-inquiry* fomenta la comunicación y el aprendizaje de dos vías. Expreso mis opiniones e investigo las suyas; invito a expresar sus opiniones y a investigar las mías.

	<i>Advocacy</i>	<i>Inquiry</i>
Ejemplo	<p>He notado que el recién nacido a término lloraba y tenía buen tono muscular inmediatamente después del parto (<i>acción</i>).</p> <p>Le has administrado oxígeno durante 15 segundos, a pesar que las guías recomiendan 30-45 segundos (<i>advocacy</i>).</p>	<p>¿Podrías explicarme qué has tenido en cuenta durante la evaluación inicial? (<i>Inquiry</i>)</p>

Tabla 6. Ejemplo de la técnica "Advocacy-Inquiry"⁸⁷

- **Plus-delta** (Tabla 7): El instructor lleva al equipo a hacer dos listas; una es el plus, el ítem que el equipo cree que ha hecho bien durante la simulación, y el otro es el delta, el ítem que creen que pueden mejorar en las simulaciones futuras. Las ventajas: fácil de aprender/utilizar y rápidamente establece una lista de temas para la discusión. Es especialmente útil cuando hay poco tiempo para el debriefing. La mayor desventaja es que a menos que los ítems sean discutidos luego de forma individualizada y reflexiva, el instructor corre el riesgo de hacer suposiciones inexactas llevando a un punto de aprendizaje.

	<i>Plus</i>	<i>Delta</i>
Ejemplo	<ul style="list-style-type: none"> - María ha expuesto la situación fuerte y claro para todo el equipo. - Juan ha presionado la herida para parar el sangrado. 	<ul style="list-style-type: none"> - El equipo necesita cerrar los círculos de comunicación. - Ante una fractura de pelvis, es necesario fijar la pelvis de forma inmediata.

Tabla 7. Ejemplo de la técnica "Plus-Delta"⁸⁷

1.3.7 Meta-Debriefing.

El meta-debriefing es el debriefing del debriefing. Consiste en realizar un feedback de la propia actuación como instructor. Se puede hacer a través de la opinión de los participantes o de otro facilitador. Este feedback mejora el continuo desarrollo de los instructores. Las evaluaciones mediante otro educador experto en debriefing ayudan a mejorar las habilidades en el debriefing. El entrenamiento de los facilitadores es clave para anticiparse a las dificultades de un debriefing^{81,64,90}.

1.4 Competencias de la profesión sanitaria.

La competencia en medicina es el uso habitual y juicioso de la comunicación, el conocimiento, las habilidades técnicas, el razonamiento clínico, la toma de decisiones de manera deliberada, las emociones y los valores, que se reflejan en la práctica diaria para el beneficio de los pacientes y de la sociedad⁹¹.

En educación sanitaria, el modelo más utilizado ha sido la Pirámide de Miller (Figura 10). G. Miller desarrolló un modelo de competencia profesional representado por una pirámide, en la base de la cual se sitúan los conocimientos (el saber) sobre los que se apoya la competencia (el saber cómo). A un nivel superior se encuentra el desempeño (ser capaz de hacer) y finalmente la acción en la práctica real (el hacer). Este modelo resume la construcción de la competencia y permite manejar su posterior evaluación y, en particular, la elección de los instrumentos de medida⁹².



Figura 11. Dimensiones de la competencia profesional médica (Figura publicada por Clèries et al. en *Aten Primaria*, 2013)⁹³.

Las competencias en la profesión sanitaria incluyen las siguientes dimensiones⁹³:

Competencias	Dimensiones
Cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos básicos - Habilidades comunicativas básicas - Gestión de información - Aplicación de conocimientos a situaciones reales - Utilización del conocimiento táctico y la experiencia personal - Abstracción de resolución de problemas - Autodirección de adquisición de nuevos conocimientos - Percepción de lagunas en el conocimiento - Generar preguntas - Utilización de recursos - Aprender de la experiencia
Técnica	<ul style="list-style-type: none"> - Habilidades de examen físico - Habilidades quirúrgicas
Integrativa	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de juicio científico, clínico y humanístico - Utilización apropiada de estrategias de razonamiento clínico - Interrelación de conocimientos clínicos interdisciplinarios - Manejo de la incertidumbre
Contextual	<ul style="list-style-type: none"> - Marco clínico - Utilización del tiempo
Relacional	<ul style="list-style-type: none"> - Habilidades comunicativas - Manejo de conflictos - Trabajo en equipo - Enseñar a otros
Afectiva/moral	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerancia a la ambigüedad y a la ansiedad - Inteligencia emocional - Respeto a los pacientes - Responsabilidad ante los pacientes y la sociedad - Cuidados
Mental	<ul style="list-style-type: none"> - Observación de los propios pensamientos, emociones y habilidades - Capacidad de atención - Curiosidad crítica - Reconocimiento y respuesta a los sesgos cognitivos y emocionales - Voluntad de reconocer y corregir errores

Tabla 8. Competencias y sus dimensiones en la profesión médica

1.4.1 Evaluación basada en competencias.

La evaluación es esencial en el proceso de aprendizaje. Es una necesidad tanto para el que aprende como para el que enseña⁹⁴. Sirve para comprobar el grado de adquisición de los conocimientos y habilidades, la consolidación de las competencias, el cumplimiento de los objetivos del programa, así como para detectar áreas de mejora conscientes o inconscientes⁹⁵, constituyendo un instrumento de mejora de la calidad de los programas de formación tanto en el proceso como en el resultado⁹⁶.

Uno de los aspectos más relevantes a considerar en el proceso de implementación de una Formación Basada en Competencias, es el relativo a la evaluación. La evaluación pone a prueba los resultados del proceso de desempeño del aprendiz ante un problema planteado, en condiciones reales o simuladas. La finalidad es verificar el logro de las competencias del perfil profesional, ser competente en los aspectos conceptuales y técnicos de su profesión y poseer un conjunto de características personales (competencias participativas y personales) que son esenciales.

La evaluación tiene un impacto educativo muy importante, que orienta el aprendizaje y que debe utilizarse de manera estratégica para reforzar el mismo⁹⁷.

1.4.2 ¿Cómo evaluar? Método.

La evaluación debe ser válida, precisa, viable, transparente, aceptada, con impacto educativo, continuada, con retroalimentación, estandarizada y con resultados publicados⁹⁸.

Evaluación:

Válida

- Mide lo que pretende

Precisa

- Reproducible por el mismo observador o por otro, con un resultado similar

Viable

- Posible en nuestro entorno de trabajo

Transparente

- Conocida desde el principio por todos los implicados

Aceptada

- Tanto por el evaluador como por el evaluado

Impacto educativo

- Su resultado lleva a cambios, es decir, mejoras en el aprendizaje y en el desempeño

Continuada

- Mantenido en el tiempo

Retroalimentación

- Tanto para el evaluado como para el evaluador

Estandarizada

- Probada en una prueba piloto antes de generalizarla

Resultados publicados

- Documentados y accesibles

1.4.3 Instrumentos en la evaluación por competencias.

Kogan et al. Realizaron una revisión sistemática de los principales instrumentos en la evaluación por competencias, que se encuentran en la literatura científica especializada⁹⁹.

Dichos instrumentos pueden clasificarse en tres categorías (Tabla 9):

- Técnicas de evaluación por Observación Directa (TOD) en contextos clínicos reales.
- Técnicas de Evaluación Indirecta (TEI) en situaciones clínicas reales o simuladas.
- Técnicas de evaluación de Conocimiento y Razonamiento clínico (TCR).

Instrumentos en la evaluación por competencias		
TOD*	TEI**	TCR***
ECO Examen clínico por objetivos estructurados	R360º Retroalimentación de 360º o retroalimentación multifuente	TS Exámenes de triple salto
EEC Ejercicio de evaluación clínico	P Portafolios	E Ensayos
Mini-CEX Mini-ejercicio de evaluación clínico	E-Portafolios Portafolios electrónicos	EEFR Exámenes escritos en formato de respuesta
EEP Examinación estandarizada de un paciente	R Rúbricas	EEFE Exámenes escritos en formato de estímulo
SC Sustentación de caso	PCS Preparatorio clínico sustentado	TCS Test de concordancia de scripts
ODP Observación directa de procedimientos	EO Encuestas de opinión	
ODLT Observación directa en el lugar de trabajo		
LV Lista de verificación		
CGR Calificación global de rendimiento		

Tabla 9. Instrumentos en la evaluación por competencias basado en la revisión de Kogan et al⁹⁹.

*TOD: Técnicas de evaluación por Observación Directa en contextos clínicos reales.

**TEI: Técnicas de Evaluación Indirecta en situaciones clínicas reales o simuladas.

***TCR: Técnicas de evaluación de Conocimiento y Razonamiento clínico.

La observación directa de un entrenamiento médico con pacientes por supervisores clínicos es crucial para enseñar y evaluar habilidades clínicas y de comunicación. La supervisión y observación de un escenario clínico con un consiguiente feedback agiliza la adquisición de competencias además de mejorar la seguridad y la educación del propio paciente⁹⁹.

Existen muchas herramientas para evaluar una observación y aumentar su calidad⁹⁹:

Herramientas para la observación de habilidades clínicas	Habilidades evaluadas	Participantes
Amsterdam Attitudes and Communications Scale <i>(Multidisciplinario)</i>	Historia clínica, Comunicación, Asesoramiento, Global	Estudiantes de medicina.
Clinical Encounter Card <i>(Cirugía)</i>	Historia clínica, Examen físico, Comunicación, Asesoramiento, Global	
Clinical Skills Assessment Form <i>(Psiquiatría)</i>	Historia clínica, Examen físico, Comunicación, Global	
Direct Observation Clinical Encounter Examination <i>(Multidisciplinario)</i>	Historia clínica, Examen físico, Comunicación, Global	
Direct Psychiatric Clinical Examination <i>(Psiquiatría)</i>	Global	
In-training evaluation encounter card <i>(Medicina interna)</i>	Historia clínica, Examen físico, Comunicación, Asesoramiento	
Modified Leicester Assessment Package <i>(Multidisciplinario)</i>	5 categorías de competencias múltiples	
Murmur learning form <i>(Cardiología)</i>	Examen físico cardíaco	
Observed long case assessment <i>(Medicina interna)</i>	Global	
Physical examination I-II, interpersonal skills <i>(Medicina interna)</i>	Historia clínica, Múltiples competencias en exploración física y comunicación	
Structured Clinical Observation <i>(Pediatria)</i>	Historia clínica, Examen físico, Comunicación, Asesoramiento	
Structured Single Observation Method <i>(Cirugía)</i>	Exploración física	

University of Cape Town (<i>Medicina interna</i>)	Historia clínica, Examen físico, Asesoramiento, Global	Estudiantes de medicina
Sin nombre (<i>Medicina interna</i>)	Historia clínica, Examen físico, Comunicación, Asesoramiento	
Sin nombre (<i>Cirugía</i>)	Examen físico, Comunicación	
Sin nombre (<i>Pediatría</i>)	Múltiples categorías de examen físico	
Sin nombre (<i>Cirugía</i>)	Técnicas interpersonales	
Sin nombre (<i>Pediatría</i>)	Historia clínica, Examen físico, Comunicación	
Sin nombre (<i>No especificado</i>)	Historia clínica, Examen físico	
Sin nombre (<i>Medicina interna</i>)	Historia clínica, Examen físico, Comunicación	
Sin nombre (<i>No especificado</i>)	Historia clínica, Comunicación	
Mini-CEX* (<i>Multidisciplinario</i>)	Historia clínica, Examen físico, Comunicación, Asesoramiento, Global, No – asesoramiento	
Sin nombre (<i>Medicina interna</i>)	Historia clínica, Examen físico, Comunicación	

Tabla 10. Herramientas para evaluar la observación clínica basado en la publicación de Kogan et al⁹⁹.

*Mini-CEX: Mini Clinical Evaluation Exercise

A pesar de que se han identificado muchas herramientas disponibles para la observación clínica (Tabla 10), muy pocas han estado evaluadas y testadas.

Aunque muchos estudios miden el entrenamiento y observan las actitudes de los participantes como positivas, pocos de ellos han podido demostrar una mejora en las habilidades clínicas o en calidad del manejo del paciente con la implementación de estas herramientas en un programa educacional⁹⁹.

El Mini Clinical Evaluation Exercise (mini-CEX) es la herramienta más estudiada e implementada de forma ajustada a múltiples especialidades⁹⁹. El mini-CEX ha sido repetido también con estudiantes de medicina, residentes y fellows. Una revisión de 20 estudios, publica la validez y la evidencia del mini-CEX analizadas y observadas en cada uno de ellos¹⁰⁰.

1.5 Mini Clinical Evaluation Exercise (Mini-CEX)

El mini-CEX está diseñado específicamente para evaluar las habilidades que se necesitan en un encuentro clínico con un paciente y para reflejar las necesidades educacionales que se esperan ante una atención médica¹⁰¹.

El mini-CEX fue desarrollado por el American Board of Internal Medicine (1990). En 1995 aparece una investigación preliminar de Norcini et al en el contexto de 5 programas de medicina interna en el estado de Pennsylvania donde se abordan aspectos relacionados con la validez, la fiabilidad y la factibilidad del instrumento¹⁰². En 2003, Norcini et al, publican los resultados de su aplicación en 21 programas de medicina interna con 421 residentes y 1228 encuentros clínicos^{103,104}. A partir de este estudio, se generaliza el uso del mini-CEX como instrumento de evaluación de la competencia clínica, esencialmente en los países de cultura anglosajona^{105,106}.

Hauber proporcionó la primera evidencia de la utilización del mini-CEX en estudiantes de medicina concluyendo la utilidad para incrementar la evaluación de una amplia gama de habilidades y aseguraba el feedback por parte de los tutores¹⁰⁷.

Kogan et al demostró la fiabilidad y la validez mediante la aplicación del mini-CEX en una muestra grande de estudiantes. Concluyó que era una herramienta factible, fiable y válida para aplicarse en la evaluación de habilidades clínicas de los estudiantes de medicina^{108,109}. Las principales fortalezas del mini-CEX consisten en su fidelidad, muestreo amplio, validez y evaluación formativa¹¹⁰.

Diferentes autores compararon la efectividad de utilizar pacientes simulados versus pacientes reales utilizando la evaluación del mini-CEX, sin hallar diferencias entre los resultados obtenidos. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes prefería a los pacientes simulados para aprender habilidades de comunicación¹¹¹.

El mini-CEX además de ser un instrumento de evaluación, puede contribuir de forma importante a reconocer, corregir y erradicar los déficits de formación a través del feedback¹¹².

El mini-CEX se puede definir como un método de observación directa de la práctica profesional con una evaluación estructurada mediante un formulario y una posterior provisión de feedback al residente/estudiante¹¹³.

El mini-CEX evalúa los siguientes componentes competenciales¹¹³ (Figura 12):

- Anamnesis
- Exploración física
- Profesionalismo
- Juicio clínico
- Habilidades comunicativas
- Organización/eficiencia

<p>Anamnesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facilita las explicaciones del paciente • Estructurada y exhaustiva • Hace preguntas adecuadas para obtener información del paciente • Responde adecuadamente a expresiones claves verbales y no verbales del paciente 	<p>Juicio clínico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza una orientación diagnóstica adecuada con un diagnóstico diferencial • Formula un plan de manejo coherente con el diagnóstico • Hace/indica los estudios diagnósticos considerando riesgos, beneficios y costes 	
<p>Exploración física</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploración apropiada a la clínica • Sigue una secuencia lógica y es sistemática • Explicación al paciente del proceso de exploración • Sensible a la comodidad y privacidad del paciente 	<p>Habilidades comunicativas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza un lenguaje comprensible y empático para el paciente • Franco y honesto • Explora las perspectivas del paciente y la familia • Informa y consensúa el plan de manejo/tratamiento con el paciente 	
<p>Profesionalismo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación del médico • Muestra respeto y crea un clima de confianza. Empático • Se comporta de forma ética y considera los aspectos legales relevantes al caso • Atento a las necesidades del paciente en términos de confort, confidencialidad y respeto 	<p>Organización/eficiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prioriza los problemas • Buena gestión del tiempo y los recursos • Derivaciones adecuadas • Es concreto • Recapitula y hace un resumen final • Capacidad de trabajo en equipo 	<p>Valoración global</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra satisfactoriamente juicio clínico, capacidad de síntesis y de resolución, y tiene en cuenta los aspectos de eficiencia, valorando riesgos y beneficios en el plan de manejo

Figura 12. Descriptores de las competencias del mini-CEX (Figura publicada por Fornells-Vallés en Educ Medic, 2009)¹¹³

El mini-CEX se caracteriza por ser un instrumento adecuado para las habilidades clínicas y para dar un feedback inmediato al evaluado. Se basa en casos clínicos reales y distintos observadores para cada caso. Los casos clínicos pueden ser de tipología y complejidad diferentes, así como desarrollarse en diferentes entornos clínicos¹¹³.

Para la evaluación realizada a través del mini-CEX, cada una de las competencias tiene unos descriptores que facilitan la homogeneidad de los observadores (Figura 12). Es importante que los descriptores se discutan y consensuen entre los distintos observadores para disminuir la variabilidad inter-observador. Los estudios de Nair y Norcini ^{103,114} señalan que puede haber una fiabilidad adecuada (coeficiente por encima de 0,8) sobre la base de unos 6 encuentros clínicos por año por observador.

La observación estructurada se evalúa a través de un score recogido en una ficha (Figura 13):

Tabla I. Observación estructurada de la práctica clínica (adaptado de la ficha del American Board of Internal Medicine).

- Evaluador _____
- Fecha _____
- Residente _____ R1 () R2 () R3 () R4 () R5 ()
- Entorno clínico: consultas externas () urgencias () planta () otros _____
- Paciente: nuevo () conocido () Edad: _____ Género: _____
- Asunto principal de la consulta: anamnesis () diagnóstico () tratamiento () consejo sanitario () control ()
- Complejidad del caso: baja () media () alta ()
- N.º de observaciones de casos clínicos previas del observador: _____
- Categoría del observador: tutor del residente () tutor de otros residentes de la misma especialidad ()
tutor de diferente especialidad () adjunto no tutor () otros...

	Insatisfactorio			Satisfactorio			Superior			No valorable	Notas Observaciones
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Anamnesis											
Exploración física											
Profesionalismo											
Juicio clínico											
Habilidades comunicativas											
Organización/eficiencia											
Valoración global											

Figura 13. Evaluación de la observación estructurada del mini-CEX (Figura publicada por Fornells-Vallés en *Educ Medic*, 2009)¹¹³

Capítulo 2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1 Hipótesis principal

Con las técnicas de simulación aplicadas en la Facultad de Medicina de la UAB, los estudiantes aceleran la curva de aprendizaje de las competencias clínicas, adquieren competencias transversales en medicina, y obtienen un aprendizaje de mayor calidad.

2.2 Objetivos

Objetivo principal

- 1 Conocer la efectividad de la simulación en estudiantes de 3r curso del Grado de Medicina de la Unidad Docente Parc Taulí de la UAB (UDPT-UAB), mediante la evaluación objetiva de las competencias clínicas y transversales a través del Mini Clinical Evaluation Exercise (mini-CEX).

Objetivos secundarios

- 2 Conocer el efecto de la práctica asistencial en estudiantes de 3r curso del Grado de medicina, mediante la evaluación objetiva de las competencias clínicas y transversales a través del Mini Clinical Evaluation Exercise (mini-CEX).
- 3 Comparar el efecto de las técnicas de simulación clínica con la práctica asistencial habitual.
- 4 Análisis cualitativo de la simulación mediante análisis de objetivos.
- 5 Contrastar evaluación de objetivos entre observadores, quién realiza la simulación y el profesor.
- 6 Contrastar evaluación de objetivos entre los diferentes casos del escenario de simulación.
- 7 Análisis de la interferencia emocional en la evaluación de los objetivos.
- 8 Evaluar la percepción de los participantes sobre la simulación clínica.

Capítulo 3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Diseño del estudio

Estudio observacional, prospectivo, descriptivo y unicéntrico, realizado entre el año 2020 y 2022 con estudiantes de 3r curso del Grado de Medicina de la Unidad Docente Parc Taulí de la Universitat Autònoma de Barcelona (UDPT-UAB).

3.1.1 Dominio del estudio

La Facultad de Medicina fue una de las primeras facultades de la UAB, iniciando sus estudios en 1968. Los dos primeros cursos del Grado de Medicina se establecen en el campus de Bellaterra de la Facultad de Medicina de la UAB. A partir del 3r curso, los estudiantes se distribuyen en diferentes Unidades Docentes para impartir la docencia hasta el final del Grado. Des del curso 2008-2009, se empieza a impartir la docencia del Grado de Medicina en la Unidad Docente Parc Taulí (UDPT-UAB).

La UDPT-UAB está ubicada dentro del término municipal de Sabadell, en el Hospital Universitari Parc Taulí. Es un hospital de 3r nivel, centro de referencia de 11 municipios del Vallès Occidental, atendiendo una población de más de 420.000 habitantes. Se ha equipado la UDPT-UAB a través de un edificio propio construido para tal efecto, perfectamente equipado con aulas, seminarios, salas de estudio, laboratorio, aulas de informática, aulas de grado y de juntas.

Des de su inicio, la UDPT-UAB dispone de un aula de simulación con maniqués de baja fidelidad y diferentes materiales destinados a áreas más técnicas y específicas. Des del curso 2018-2019, la Unidad Docente cuenta con un área de simulación de alta fidelidad compuesta por un aula de debriefing, un aula para recrear escenarios de simulación con un maniquí de alta fidelidad y un aula para recrear escenarios clínicos en una consulta médica. Las dos aulas para recrear escenarios de simulación están dotadas de todo el material necesario médico que pueda requerirse en los casos clínicos y que simula la realidad de la práctica médica habitual. Ambas aulas están conectadas mediante un sistema de vídeo con el aula de debriefing, de modo que la representación de la escena se visualiza en directo des del aula de debriefing,

se puede registrar, dispone de tecnología auxiliar para utilizar internet, PowerPoint, etc. y es el lugar donde se realiza el feedback de lo sucedido.

3.1.2 Criterios de inclusión y exclusión

Se han incluido en el estudio los estudiantes de 3r curso del Grado de Medicina de la UDPT-UAB, que al iniciar el estudio no hayan realizado ningún tipo de práctica clínica hospitalaria ni tampoco simulación clínica.

Se han excluido los estudiantes que no hayan asistido a las prácticas hospitalarias o bien a las clases de simulación del 3r curso del Grado de Medicina de la UDPT-UAB, ambas enmarcadas en la asignatura Bases de la Cirugía.

3.1.3 Etapas y desarrollo del estudio

El tiempo de reclutamiento de los sujetos se ha realizado a lo largo de los cursos académicos 2020/21 y 2021/22.

Para cada curso académico, se han desarrollado las siguientes etapas:

Etapas 1:

- Periodo de ejecución: Antes del inicio de las prácticas clínicas y de la simulación clínica.
- Objetivo: Evaluación de las competencias clínicas basales, sin que el estudiante haya realizado ningún tipo de práctica clínica hospitalaria ni tampoco haya participado de la simulación clínica de 3r curso del Grado de Medicina.
- Intervención docente: Evaluación por estudiante, antes del inicio de las prácticas clínicas y antes de la simulación clínica, a través del Instrumento mini-CEX.
- Evaluadores: Tutores y colaboradores docentes de la Facultad de Medicina de la UAB, con amplia experiencia en docencia y en la realización de mini-CEX.

Etapa 2:

- Periodo de ejecución: Tras la realización de la práctica clínica o bien de la simulación clínica.
- Objetivo: Evaluación de las competencias clínicas desarrolladas a lo largo de la rotación de las prácticas clínicas o de la simulación, exclusivamente una de las dos cosas.
- Intervención docente: Evaluación por estudiante, a la finalización de su rotación por las prácticas clínicas o por el área de simulación clínica, a través del Instrumento mini-CEX.
- Evaluadores: Tutores y colaboradores docentes de la Facultad de Medicina de la UAB, con amplia experiencia en docencia y en la realización de mini-CEX.

Etapa 3:

- Periodo de ejecución: Tras la realización de la práctica clínica y de la simulación clínica.
- Objetivo: Evaluación de las competencias clínicas desarrolladas a lo largo de la rotación de las practica clínicas y de la simulación clínica.
- Intervención docente: Evaluación por estudiante, a la finalización de su rotación por las prácticas clínicas y por el área de simulación, a través del Instrumento mini-CEX.
- Evaluadores: Tutores y colaboradores docentes de la Facultad de Medicina de la UAB, con amplia experiencia en docencia y en la realización de mini-CEX.

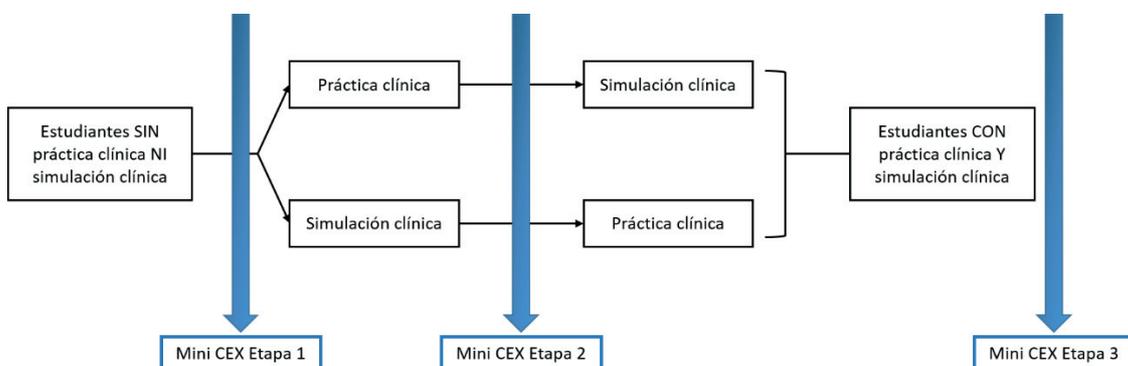


Figura 14. Etapas y desarrollo del estudio

3.2 Procedimientos o intervención

3.2.1 Práctica clínica

Cada estudiante realiza un periodo de práctica clínica hospitalaria durante 5 días, en una unidad del servicio de Cirugía general. Cada estudiante se adhiere a la actividad del staff y/o residentes de la unidad correspondiente del servicio de Cirugía general, rotando con ellos por los diferentes lugares de trabajo: consultas externas, hospitalización y quirófano.

Los objetivos de la rotación del estudiante de 3º del Grado de Medicina de la UDPT-UAB por una unidad de Cirugía general son:

- Anamnesis completa de un caso con la discusión apropiada con un adjunto del servicio de cirugía general
- Exploración abdominal supervisada
- Seguimiento de un caso clínico escogido el primer día y discusión final con el adjunto de cirugía general
- Diferenciar los tipos de drenajes y sondas, conociendo sus características, indicaciones y utilidades
- Conocimiento de la antisepsia quirúrgica
- Lavado de manos quirúrgico
- Exploración manual de distintas estructuras intraabdominales (hígado, bazo, estómago, intestino delgado, colon, etc.)

3.2.2 Simulación clínica

Cada alumno realiza una sesión de simulación clínica, la cual está formada por un máximo de 12 alumnos por sesión. La sesión presentada consiste en simular 5 casos distintos de pacientes con patologías integradas en el capítulo quirúrgico de abdomen agudo. Previo a la sesión de simulación, se da formación acerca del tema a tratar, que los estudiantes deberían estudiar antes de asistir a la sesión de simulación clínica.

El encuentro con el paciente (actor) puede simular cualquier escenario del área de urgencias o del área de hospitalización. Las competencias que se evaluarán irán dirigidas a la adquisición de la información, exploración física, profesionalismo, explicaciones acerca del diagnóstico, peticiones de pruebas, habilidades comunicativas, organización y eficiencia, aspectos referentes al manejo terapéutico y valoración global.

Para el desarrollo de la simulación, disponemos de dos aulas conectadas a través de un sistema de vídeo y audio. En una sala, se desarrolla el propio escenario de simulación mediante un actor que simula una patología dentro del capítulo de abdomen agudo, y dos estudiantes ejercen el papel de médico que asiste al actor/paciente. En la otra sala, se dispone de una pantalla que retransmite en directo lo que sucede en el escenario de simulación. En esta segunda aula están observando el resto de estudiantes del grupo y el profesor observador. Durante el desarrollo del caso clínico, los observadores anotan los aspectos positivos que se cree oportuno destacar en el posterior debriefing, y los aspectos de mejora que deben plantearse en ese momento, así como una evaluación de los objetivos de la simulación (anamnesis, exploración física, relación médico-paciente y orientación diagnóstica). La simulación lleva asociada, después de la observación estructurada de un encuentro clínico, una sesión de debriefing entre los estudiantes que han desarrollado el escenario, los estudiantes observadores y el evaluador. El facilitador (profesor observador) retroalimenta el rendimiento de los participantes estimulándoles a discutir y al pensamiento reflexivo. Durante el debriefing, los propios estudiantes descubren qué ha sucedido durante la simulación, reconocen sus emociones, reflexionan acerca de los puntos a mejorar y proponen acciones de mejora.

3.3 Evaluación de la respuesta

3.3.1 Mini Clinical Evaluation Exercise (mini-CEX)

Definiciones

- **Mini-CEX:** Es la herramienta de referencia para la valoración de las competencias clínicas y transversales.

- **Competencias clínicas:** Las competencias clínicas son un constructo complejo, multifacético, multivariado y multidimensional, que a menudo se desarrollan de forma multidisciplinaria, en particular en el campo de la medicina.
Se define competencia clínica en Medicina el uso habitual y juicioso de la comunicación, el conocimiento, las habilidades técnicas, el razonamiento clínico, la toma de decisiones de manera deliberada, las emociones y los valores, que se reflejan en la práctica clínica diaria para el beneficio de los individuos (pacientes) y de la sociedad.

- **Competencias transversales:** Se define como competencia transversal o genérica, aquella competencia que rebasa los límites de una disciplina para desarrollarse potencialmente en todas ellas, por ejemplo, la comunicación que se establece entre diferentes miembros del equipo.

- **Evaluación sumativa:** El mini-CEX puede ser utilizado tanto para las evaluaciones formativas como para las evaluaciones sumativas de los estudiantes.
Se define evaluación sumativa la disciplina que valora la suficiencia de lo aprendido en relación con un estándar mínimo previamente definido. Delimita elementos de mejora docente que deberían introducirse tanto en los aprendices como en la organización o el programa según los resultados obtenidos en la evaluación, y especialmente dirigido a asegurar la competencia. Se realiza al final de un aprendizaje para medir el nivel de formación alcanzado y acreditar la capacitación profesional.

- **Evaluación formativa:** Se define evaluación formativa la disciplina que se centra en el juicio de la suficiencia de lo que se ha pretendido enseñar en relación con un estándar mínimo previamente definido. El objetivo principal es generar espacios de mejora en la detección y resolución de problemas de aprendizaje, en los que el docente y el estudiante aportarán pruebas de la consecución y aplicación del aprendizaje sobre la base de objetivos predefinidos y vinculados a competencias concretas. La evaluación formativa tiene lugar durante todo el proceso de aprendizaje para mejorar el mismo. En definitiva, se caracteriza por un inicio temprano y durante el programa, identificar fortalezas y debilidades, objetivar progresos e introducir medidas correctoras, desarrollar competencias y guiar y dirigir el desarrollo profesional. Tiene menor rigor en términos psicométricos.

Aspectos sobre las características específicas del mini-CEX en nuestro estudio

Se ha empleado el mini-CEX para la evaluación de las competencias clínicas y transversales de los estudiantes de 3r curso del Grado de Medicina de la UDPT-UAB a través de la observación directa de la práctica profesional con un caso clínico reproducido por un actor y una evaluación estructurada mediante un formulario (Anexo 1).

Para el desarrollo de cada evaluación estructurada a través del mini-CEX hemos utilizado:

- Un paciente/actor: Staff del servicio de Anestesiología o de Cirugía General del Hospital Universitari Parc Taulí
- Un escenario o entorno clínico: Aula de simulación clínica de la UDPT-UAB que recrea un consultorio médico equipado debidamente.
- Estudiante de 3r curso del Grado de Medicina que está siendo evaluado
- Evaluador del mini-CEX: Staff del servicio de Cirugía General, profesor de la facultad de Medicina de la UAB, con experiencia en más de 20 mini-CEX.
- Formulario de evaluación estructurada del mini-CEX:
Se evalúan los 7 elementos competenciales clásicos del mini-CEX (Habilidades de entrevista clínica: anamnesis; Habilidades de exploración física;

Profesionalismo; Juicio clínico; Habilidades comunicativas; Organización / eficiencia; y Valoración global).

Para su evaluación se utiliza la puntuación publicada del mini-CEX que se distribuye del 1 al 9, clasificándose en insatisfactorio (1-3), satisfactorio (4-6) o superior (7-9). Se ha añadido una puntuación para cada elemento competencial en forma de Escala Visual Analógica (EVA). En el documento, se especifican los descriptores de cada elemento competencial (*Figura 12, página 44*). Se puede observar el formulario de evaluación estructurada del mini-CEX en el Anexo 1.

Se han diseñado 3 casos clínicos, de una duración de 5-10 minutos por caso, uno para cada una de las etapas desarrolladas en el estudio (*Figura 14, página 49*). El mini-CEX de la etapa 1 se desarrolla a través de un caso clínico de apendicitis aguda, el mini-CEX de la etapa 2 a través de un caso clínico de pielonefritis aguda y el mini-CEX de la etapa 3 a través de un caso clínico de pancreatitis aguda (Anexo 2).

No se ha realizado el feedback descrito en el desarrollo clásico del mini-CEX para que éste no represente un sesgo en el proceso de aprendizaje del alumno.

3.3.2 Evaluación por objetivos

En cada sesión de simulación clínica existen unos objetivos docentes basados en el mejor aprendizaje acerca de la correcta realización de la anamnesis, de la realización de la exploración física, una adecuada relación médico-paciente y una primera orientación diagnóstica coherente. Se realiza una evaluación de los objetivos de la simulación clínica a través de un documento que deben de rellenar para cada caso clínico simulado (5 casos por cada sesión) tanto el profesor como los estudiantes observadores y los propios estudiantes que realizan la simulación. Se evalúan los objetivos clasificando cada uno de ellos en evaluación alcanzada, parcialmente alcanzada o no alcanzada. Cada objetivo se puntúa también en forma de una escala numérica tipo EVA y se analizan las emociones observadas a lo largo de cada caso de la simulación a través de un campo descriptivo y de una escala numérica tipo EVA para el estado emocional (nerviosismo y confortabilidad; Anexo 3).

3.3.3 Evaluación cualitativa de la simulación

Se ha evaluado el nivel de calidad y satisfacción de la simulación por parte de los estudiantes que han participado en el estudio a través de una encuesta que se les facilita al finalizar el curso y el tercer mini-CEX.

Es un cuestionario de calidad y satisfacción de la simulación clínica adaptado en España por María Jesús Durá en 1998 y validado en varias tesis doctorales por la Univesidad Bio-Bio de Chile en los años 2014 y 2015, extendiéndose desde ese mismo momento a múltiples universidades como la de Alicante o Cantabria^{115,116,117,118} (Anexo 4).

3.4 Variables del estudio

3.4.1 Variables dependientes principales

- Evaluación de los elementos competenciales del mini-CEX mediante puntuación numérica, clasificación entre insatisfactorio / satisfactorio / superior y puntuación en escala visual analógica (EVA) de:
 - Anamnesis
 - Exploración física
 - Profesionalismo
 - Juicio clínico
 - Habilidades comunicativas
 - Organización y eficacia
 - Valoración global

3.4.2 Variables dependientes secundarias

- Fecha de la realización de las prácticas clínicas hospitalarias de cirugía general
- Fecha de la realización de la sesión de simulación clínica de abdomen agudo
- Para cada evaluación realizada con un mini-CEX se especifica:
 - Evaluador
 - Fecha
 - Mini-CEX inicial/medio/final
 - Tiempo para la observación

- Para cada caso clínico de la simulación de abdomen agudo, se registra:
 - Número de caso clínico evaluado
 - Fecha
 - Persona que realiza la evaluación por objetivos en cada caso: profesor, observador o quién realiza la simulación
 - Evaluación de cada objetivo (anamnesis, exploración física, relación médico-paciente y orientación diagnóstica) en forma categórica (alcanzado, parcialmente alcanzado o no alcanzado) y numérica mediante una escala numérica tipo EVA.
 - Nivel de ansiedad y comodidad a través de un diccionario descriptivo y una escala numérica tipo EVA.

3.4.3 Variables de confusión

- Fecha del inicio de las prácticas clínicas hospitalarias de medicina interna

3.5 Estudio estadístico

3.5.1 Tamaño muestral

Para calcular el número de estudiantes necesarios para calcular dos medias (EVA valores entre 0 y 10), asumiendo una desviación estándar en ambas medias de 2 con una magnitud mínima del efecto a detectar igual a 1, un error alfa de 0.05 y un error beta del 0.2; el número necesario para una prueba de contraste bilateral es de 63.

3.5.2 Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se describirán mediante media e intervalo de confianza del 95%.

Las variables cualitativas se describirán mediante porcentaje e intervalo de confianza del 95%.

El mini-CEX se puede evaluar mediante una escala del 0 al 10 en diferentes dominios. Los dominios son: anamnesis, exploración física, profesionalismo, juicio clínico, habilidades comunicativas y organización y eficiencia. Existe un dominio

resumen que es valoración global del examinador. Esta escala puede medirse con facilidad mediante una escala visual analógica (EVA), así con una escala Likert de 10 puntos. Para facilitar la potencia y la facilidad de cálculos estadísticos, utilizaremos la escala EVA como elemento de medida.

Para calcular la n necesaria, utilizaremos la escala EVA de la valoración global del examinador.

Las comparaciones se efectuarán mediante t de student para datos apareados o t de student para datos independientes, previa comparación de la normalidad.

3.5.3 Aspectos éticos

Autorizaciones

Se ha obtenido y documentado la aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) correspondiente antes de iniciar el estudio (Anexo 5).

Consentimiento informado/hoja de información

Se ha obtenido un consentimiento informado de los estudiantes de medicina que han accedido a participar libremente en el estudio (Anexo 6). Asimismo, a cada estudiante se le ha administrado una hoja informativa acerca del estudio (Anexo 7). En todo momento se ha trabajado con datos disociados que no permiten la identificación del estudiante.

Garantía de confidencialidad de datos

Los datos que se utilizarán en este estudio procederán de un registro elaborado de Novo. El registro de las variables se realizará en una base de datos Access® protegida, sin registrar en ningún momento datos que puedan identificar a los participantes del estudio. Esto permitirá el posterior análisis de los datos registrados, preservando la confidencialidad de los participantes en el estudio.

Capítulo 4. RESULTADOS

4.1 Generalidades

Durante los cursos 2019/2020 y 2020/2021, se han evaluado las competencias clínicas y transversales de 81 estudiantes del 3r curso del Grado de Medicina de la UDPT-UAB mediante la observación directa de la práctica profesional a través del Mini-CEX.

Se han registrado los resultados de los 81 Mini-CEX realizados al inicio del curso, antes de que los estudiantes tuvieran ningún contacto con la práctica clínica ni la simulación (Mini-CEX Etapa 1) y los 81 realizados al final del curso, después de realizar tanto la práctica clínica como la simulación (Mini-CEX Etapa 3); Figura 15. De los 81 Mini-CEX realizados en la mitad del curso (Mini-CEX Etapa 2), 54 estudiantes se evaluaron tras haber realizado la simulación clínica exclusivamente (Mini-CEX Etapa 2 – SIM) y 27 tras haber realizado únicamente la práctica clínica (Mini-CEX Etapa 2 – PC); Figura 15.

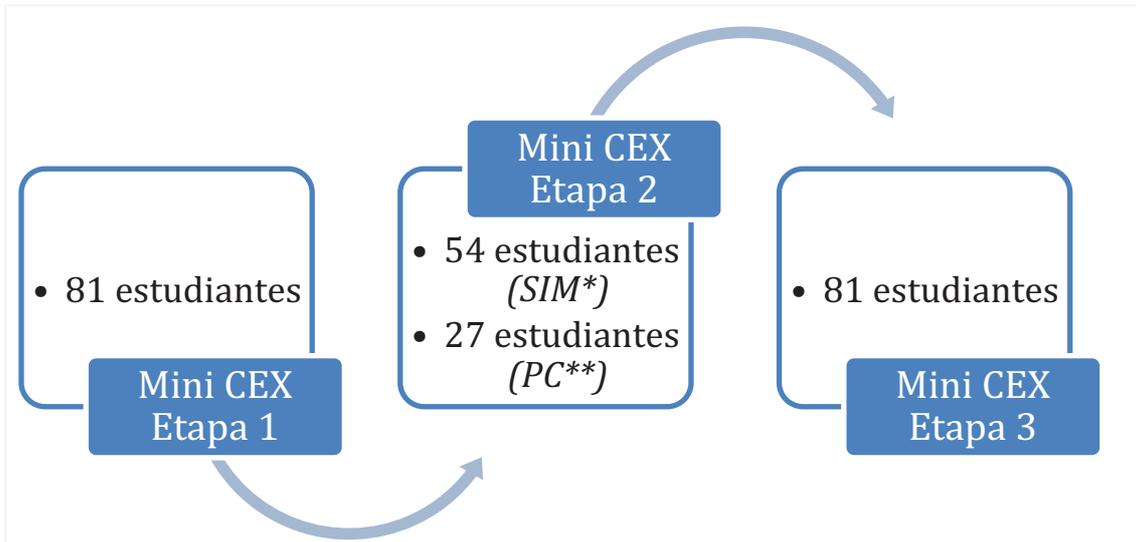


Figura 15. Evaluaciones incluidas en el estudio.

*SIM: Simulación

**PC: Práctica clínica

4.2 Evaluación de las competencias a través del Mini-CEX

4.2.1 Valoración global

La valoración global de las competencias del Mini-CEX realizada a través de una evaluación numérica mediante la escala EVA, ha objetivado una media en el Mini-CEX Etapa 1 de 2,7 (DE 2,3-3,1), una media en el Mini-CEX Etapa 2 – SIM de 6,2 (DE 5,8-6,7), una media en el Mini-CEX Etapa 2 – PC de 2,5 (DE 2,1-3,0), y, finalmente, una media de 7,2 (DE 6,8-7,6) en el Mini-CEX Etapa 3 tras realizar tanto la práctica clínica como la simulación (Tabla 11 y Gráfico 1)

	Media	DE (IC 95%)***	Mediana	Rango
Mini CEX Etapa 1	2,7	2,3 – 3,1	2,4	0,3 – 8,6
Mini CEX Etapa 2 – SIM*	6,2	5,8 – 6,7	6,0	2,5 – 9,4
Mini CEX Etapa 2 – PC**	2,5	2,1 – 3,0	2,5	0,5 – 5,5
Mini CEX Etapa 3	7,2	6,8 – 7,6	7,3	1,3 – 10

Tabla 11. Valoración global del Mini-CEX. Evaluación numérica.

*SIM: Simulación. **PC: Práctica clínica

*** DE: Desviación Estándar; IC: Intervalo de Confianza

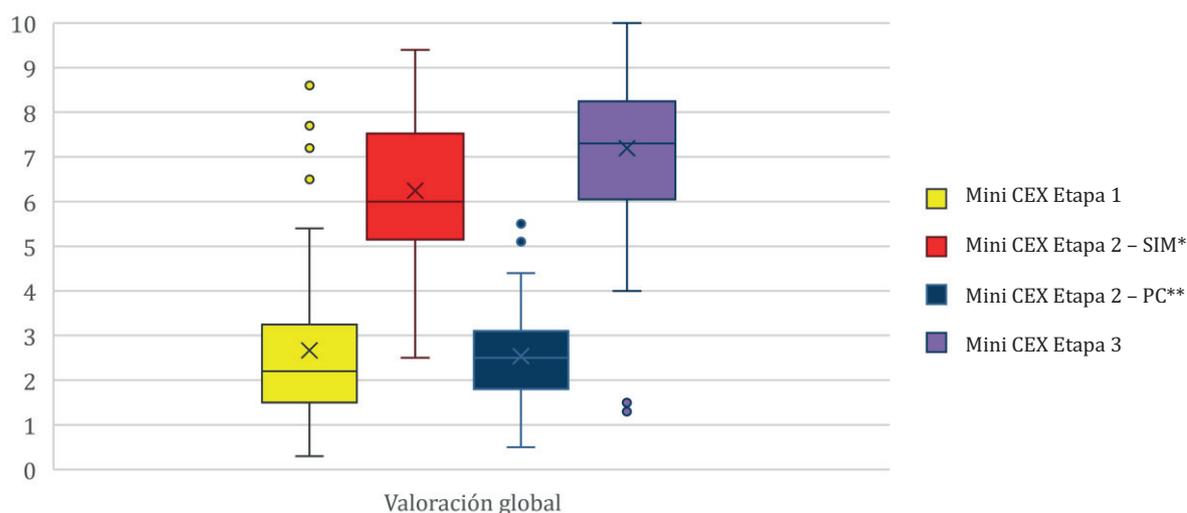


Gráfico 1. Valoración global del Mini-CEX. Diagrama de caja

*SIM: Simulación. **PC: Práctica clínica

Definiendo la valoración global del mini-CEX mediante el análisis categórico según su resultado haya sido insatisfactorio, satisfactorio o superior, no existen diferencias en el porcentaje de estudiantes que consiguen una evaluación satisfactoria o superior al inicio del curso (Mini-CEX Etapa 1; 29,6%) y tras haber realizado únicamente la práctica clínica (Mini-CEX Etapa 2 – PC; 25,8%). Este porcentaje es significativamente mejor tras realizar exclusivamente la simulación (Mini-CEX Etapa 2 – SIM; 96,3%); Gráfico 2.

A pesar de que este porcentaje se mantiene igual de bien en la evaluación del final del curso (Mini-CEX Etapa 3), cuando los estudiantes han realizado ambos procedimientos clínicos, tanto la práctica como la simulación (97,4%), la evaluación catalogada como “superior” es mucho más elevada en el Mini-CEX Etapa 3 vs los que sólo han realizado simulación (Mini-CEX Etapa 2 – SIM) (67,5% vs 44,4%); Gráfico 2 y Tabla 12.

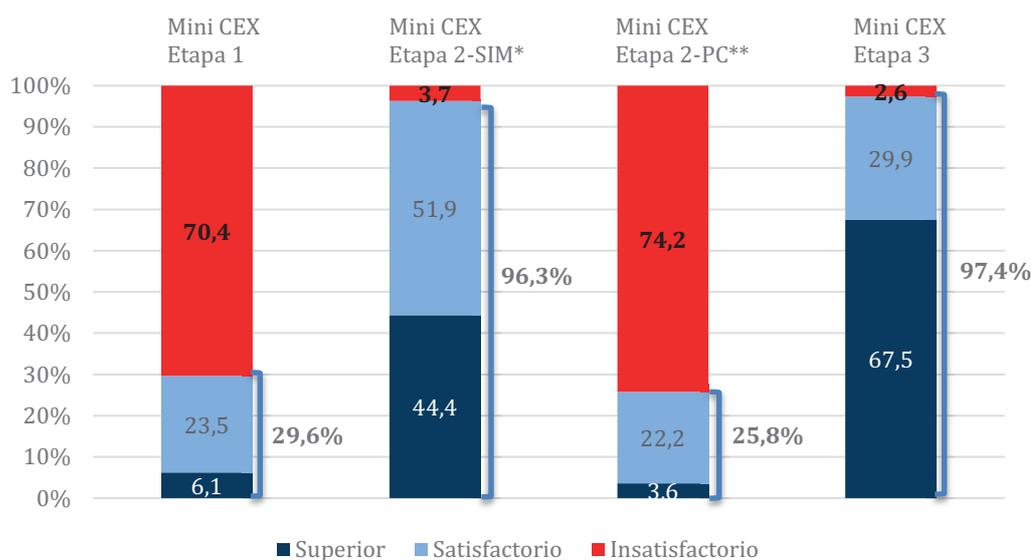


Gráfico 2. Valoración global del Mini CEX. Evaluación categórica en porcentajes. *SIM: Simulación. **PC: Práctica clínica

	Insatisfactorio	Satisfactorio	Superior
Mini CEX Etapa 1	70,4%	23,5%	6,1%
Mini CEX Etapa 2 – SIM*	3,7%	51,9%	44,4%
Mini CEX Etapa 2 – PC**	74,2%	22,2%	3,6%
Mini CEX Etapa 3	2,6%	29,9%	67,5%

Tabla 12. Valoración global del Mini CEX. Evaluación categórica. *SIM: Simulación. **PC: Práctica clínica

4.2.2 Valoración global según se haya realizado primero la práctica clínica o la simulación

Se ha comparado la valoración global de forma numérica de las evaluaciones inicial (Mini-CEX Etapa 1), media (Mini-CEX Etapa 2) y final (Mini-CEX Etapa 3) entre el grupo de estudiantes que primero realizó la práctica clínica (PC) a lo largo del 3r curso del Grado de Medicina frente al que realizó primero la simulación (SIM); Tabla 13 y Gráfico 3.

La media de la valoración global inicial fue similar en ambos grupos (2,8 vs 2,6). Al comparar la valoración global media del Mini-CEX Etapa 2 entre el grupo que primero hace simulación (SIM) vs el grupo que primero hace práctica clínica (PC) existe una notable diferencia entre ellos (media del grupo SIM 6,2 (DE 5,8-6,7) vs 2,5 (DE 2,1-3,0) para el grupo PC), siendo las diferencias estadísticamente significativas ($p=0,001$). Con respecto a la valoración en el último Mini-CEX, ambos grupos mejoran de forma muy marcada con respecto al Mini-CEX 1, pero los estudiantes que han realizado primero la simulación, siguen manteniendo mejores resultados respecto a los que empezaron con la práctica clínica (media del grupo SIM de 7,6 (DE 7,2-8,0) vs media del grupo PC de 6,4 (DE 5,6-7,1), siendo también esta diferencia estadísticamente significativa ($p=0,002$).

	Estudiantes que han realizado primero SIMULACIÓN (n= 54)	Estudiantes que han realizado primero PRÁCTICA CLÍNICA (n= 27)	p
Mini CEX Etapa 1	2,8 (DE 1,8; IC 2,3 – 3,3)	2,6 (DE 1,3; IC 2,1 – 3,1)	0,664
Mini CEX Etapa 2	6,2 (DE 1,6; IC 5,8 – 6,7)	2,5 (DE 1,2; IC 2,1 – 3,0)	<0,001
Mini CEX Etapa 3	7,6 (DE 1,5; IC 7,2 – 8,0)	6,4 (DE 1,9; IC 5,6 – 7,1)	0,002

Tabla 13. Valoración global del Mini-CEX según se haya realizado primero simulación o práctica clínica. Evaluación numérica.

DE: Desviación Estándar; IC: Intervalo de confianza

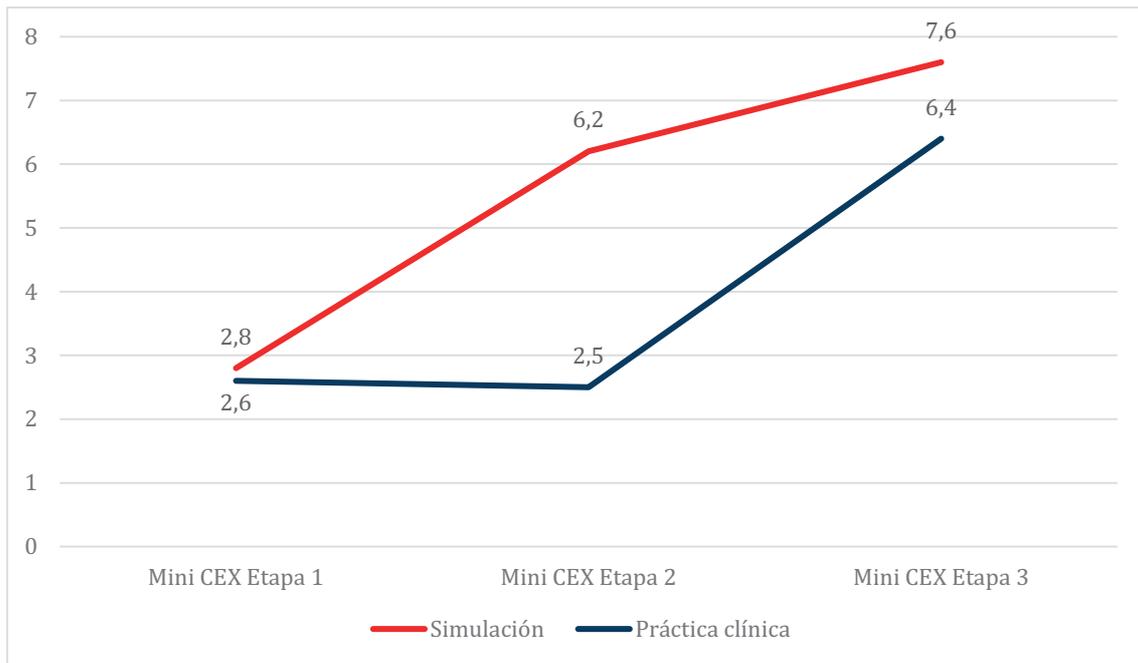


Gráfico 3. Valoración global del Mini-CEX según se haya realizado primero simulación o práctica clínica. Evaluación numérica.

Se ha comparado también la valoración global de forma categórica de las evaluaciones inicial (Mini-CEX Etapa 1), media (Mini-CEX Etapa 2) y final (Mini-CEX Etapa 3) entre el grupo de estudiantes que primero realizó la práctica clínica (PC) a lo largo del 3r curso del Grado de Medicina frente al que realizó primero la simulación (SIM); Tabla 14 y Gráfico 4.

El porcentaje de valoraciones insatisfactorias del grupo de estudiantes que primero realizarán práctica clínica a lo largo del 3r curso del Grado de Medicina en el Mini-CEX Etapa 1 (cuando todavía no se ha realizado ni simulación, ni práctica clínica) es superior respecto al grupo de estudiantes que primero realizarán simulación a lo largo del curso (85,2% vs 63%, sin ser diferencias estadísticamente significativas). En el segundo mini-CEX (tras realizar práctica clínica o simulación), la mejoría es espectacular en el grupo que ha realizado la simulación, manteniéndose un elevado porcentaje de evaluaciones insatisfactorias muy similar al Mini-CEX inicial en el grupo de estudiantes que sólo ha realizado la práctica clínica (SIM 3,7% vs PC 74,1%). Finalmente, si comparamos el Mini-CEX final en ambos grupos una vez se han realizado ambas formaciones, los resultados nos ofrecen una mejora significativa de los dos grupos de estudiantes. Sigue destacando la mejoría en la evaluación del grupo de estudiantes que ha realizado primero la simulación que no presenta ninguna evaluación insatisfactoria (0%) vs un 7,7% del grupo que primero

ha realizado la práctica clínica, así como un mayor porcentaje de evaluaciones superiores (72,5% vs 57,7%).

		Estudiantes que han realizado primero SIMULACIÓN (n= 54)	Estudiantes que han realizado primero PRÁCTICA CLÍNICA (n= 27)
Mini CEX Etapa 1	Insatisfactorio	63%	85,2%%
	Satisfactorio	29,6%	11,1%
	Superior	7,4%	3,7%
Mini CEX Etapa 2	Insatisfactorio	3,7%	74,1%
	Satisfactorio	51,9%	22,2%
	Superior	44,4%	3,7%
Mini CEX Etapa 3	Insatisfactorio	0%	7,7%
	Satisfactorio	27,5%	34,6%
	Superior	72,5%	57,7%

Tabla 14. Valoración global del Mini-CEX según se haya realizado primero simulación o práctica clínica. Evaluación categórica.

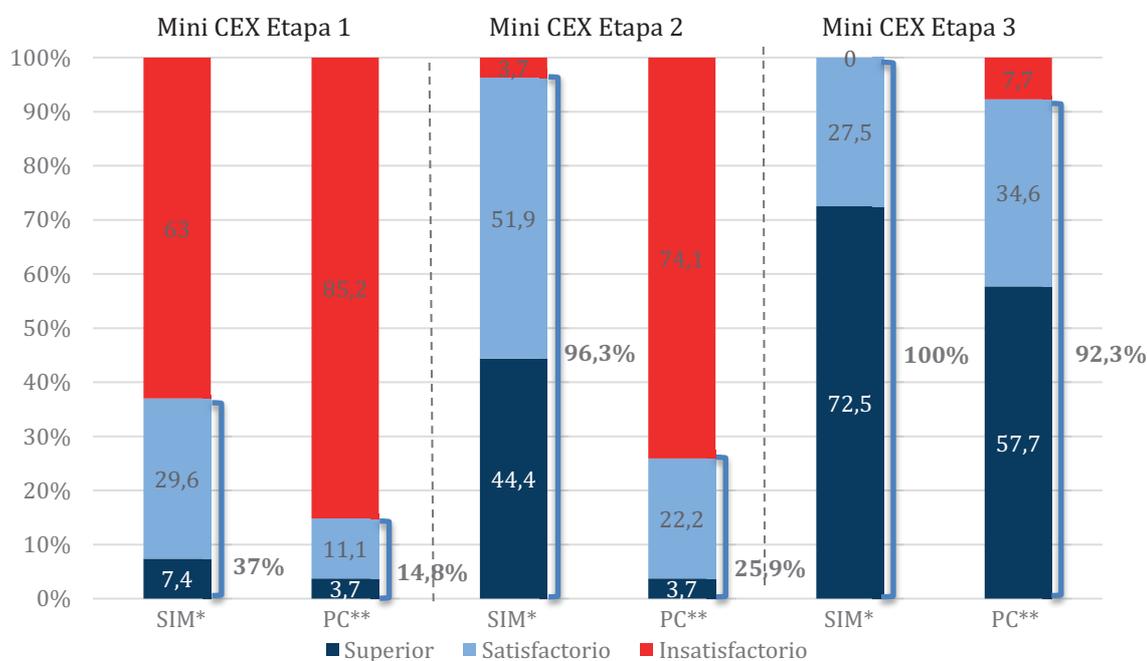


Gráfico 4. Valoración global del Mini-CEX según se haya realizado primero simulación o práctica clínica. Evaluación categórica en porcentajes

*SIM: Simulación. **PC: Práctica clínica

4.2.3 Valoración específica de las competencias según se haya realizado primero la práctica clínica o la simulación

Se han analizado los distintos dominios de cada Mini-CEX (anamnesis, exploración física, profesionalismo, juicio clínico, habilidades comunicativas y organización-eficacia) de forma numérica comparando los tres Mini-CEX (Etapa 1, Etapa 2 y Etapa 3) para los grupos de estudiantes que primero realizaron simulación (SIM) vs los que primero realizaron la práctica clínica (PC).

La media del Mini-CEX inicial oscila entre 1,1 y 3,6 para todos los dominios, sin hallar diferencias entre ambos grupos de estudiantes (Tabla 15).

En el Mini-CEX Etapa 2, la media de todos los dominios se mantiene en valores muy parecidos al inicial para el grupo de estudiantes que sólo han realizado práctica clínica (media que oscila entre 0,7 y 2,9 para todos los dominios, siendo la exploración física el peor valorado con una media de 0,7) hallando una espectacular mejoría en todos los dominios del grupo de estudiantes que sólo han realizado simulación (media que oscila entre 5,6 y 6,4 para todos los dominios, siendo el juicio clínico el peor valorado con una media de 5,6), con diferencias entre ambos grupos estadísticamente significativa en cada uno de los dominios ($p < 0.001$ para cada uno de ellos); Tabla 15 y Gráfico 5.

Finalmente, en el Mini-CEX Etapa 3, existe una importante mejoría en la evaluación media de cada uno de los dominios para ambos grupos de estudiantes (SIM y PC). Dentro de la mejoría de ambos grupos, los valores medios para todos los dominios siguen siendo claramente superiores para los estudiantes que primero realizaron simulación (media que oscila entre 6,8 y 7,8 para el grupo SIM vs 5,6 y 6,6 para el grupo PC), siendo las diferencias estadísticamente significativas para todos los dominios excepto en el juicio clínico (Tabla 15).

La diferencia más marcada entre todos los dominios valorados en el Mini-CEX Etapa 3, se encuentra en el dominio de la exploración física (6,0 en el grupo PC vs 7,8 en el grupo SIM). Esta diferencia ya se observó de un modo muy llamativo en el Mini-CEX Etapa 2, donde el grupo de PC obtuvo sólo una media de 0,7 elevándose a 6,1 en el grupo de SIM (Tabla 15 y Gráfico 5).

	Mini CEX Etapa 1			Mini CEX Etapa 2			Mini CEX Etapa 3		
	SIM*	PC**	p	SIM*	PC**	p	SIM*	PC**	p
Anamnesis	2,9	2,3	0,6	6,4	2,7	<0,001	7,5	6,6	0,025
Exploración Física	1,2	1,1	0,6	6,1	0,7	<0,001	7,8	6,0	0,003
Profesion. ¹	3,1	2,9	0,6	6,4	3,2	<0,001	7,5	6,3	0,002
Juicio Clínico	3,4	3,6	0,6	5,6	2,2	<0,001	6,8	5,6	0,12
Habil. Comunic. ²	3,2	2,9	0,4	6,4	2,9	<0,001	7,4	6,0	<0,001
Organización y Eficacia	2,8	2,4	0,2	6,3	2,4	<0,001	7,5	6,3	0,003

Tabla 15. Valoración del Mini CEX por dominios.

*SIM: Simulación. **PC: Práctica clínica

¹Profesion.: Profesionalismo.

² Habil. Comunic.: Habilidades comunicativas.

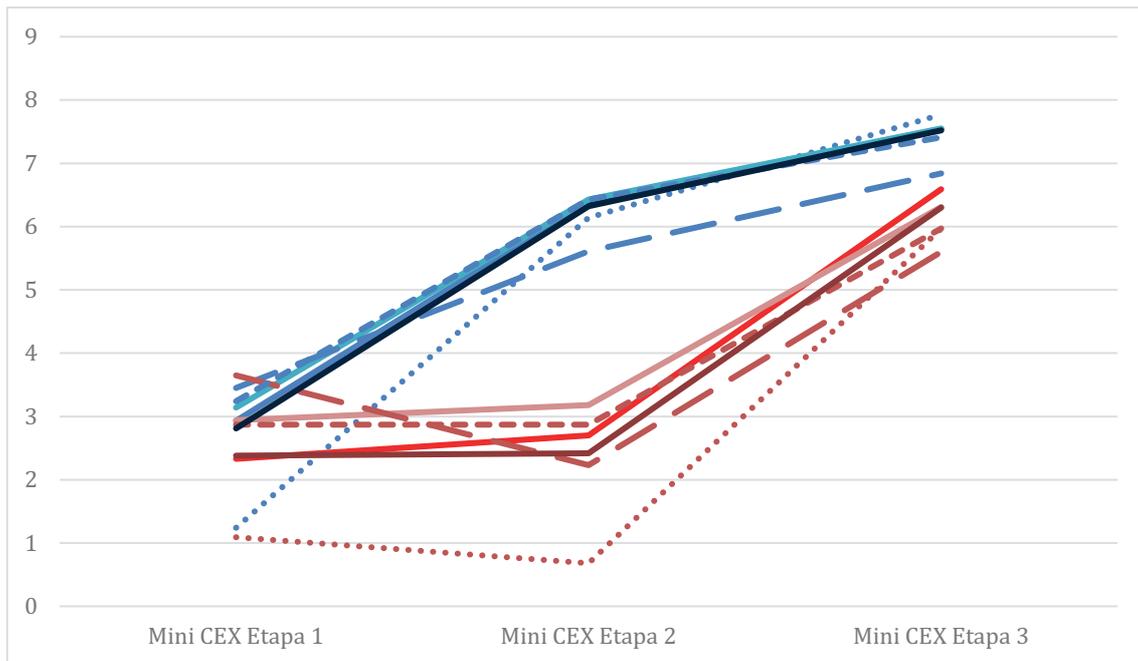


Gráfico 5. Valoración del Mini CEX por dominios.

4.3 Evaluación de los objetivos docentes de la simulación

4.3.1 Valoración de los objetivos docentes. Generalidades

En las sesiones de simulación de los alumnos de 3r curso del Grado de Medicina durante los cursos 2019/2020 y 2020/2021, se han registrado para cada caso de simulación clínica, los logros de los siguientes objetivos docentes: anamnesis, exploración física, relación médico-paciente y orientación diagnóstica. Se ha analizado la valoración de los objetivos docentes realizada por 929 participantes: 641 alumnos observadores, 191 alumnos que realizan la simulación y 97 profesores (Gráfico 6).

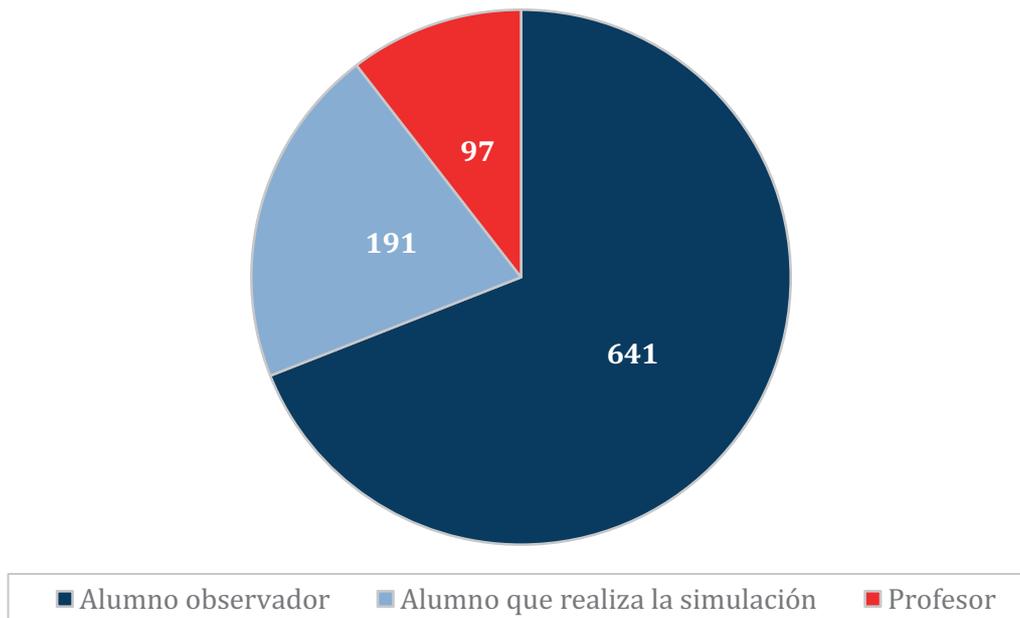


Gráfico 6. Número de evaluaciones de los objetivos docentes

4.3.2 Evaluación numérica de los objetivos docentes

La evaluación numérica de los objetivos docentes, realizada mediante un sistema de escala visual analógica (EVA) numerada del 0-10, tiene un valor muy similar entre todos los objetivos docentes. La media de la valoración de la anamnesis es superior a 7 (DE 6,6 - 7,8), la media para la valoración de la exploración física es superior a 6,9 (DE 6,5 - 7,9) y la media tanto para la valoración de la relación médico-paciente como la valoración de la orientación diagnóstica es superior a 7,3 (DE 6,7 - 8,2) (Tabla 16).

La valoración realizada por el observador, quién realiza la simulación y el profesor, tiene una puntuación media muy parecida. El alumno observador es el que mejor califica tanto la anamnesis como la exploración física, la relación médico-paciente y la orientación diagnóstica (7,6; 7,7; 8,0 y 7,8 respectivamente). Por el contrario, el profesor siempre puntúa levemente por debajo del propio observador y del alumno que hace la simulación (7,0; 6,9; 7,3 y 7,4 respectivamente). En cualquier caso, la diferencia no supone ningún tipo de relevancia clínica en ninguno de los 4 objetivos docentes (Tabla 16).

Objetivo docente	¿Quién realiza la evaluación?	Media	DE (IC 95%)*	Mediana	Rango
Anamnesis	Observador	7,6	7,4 – 7,8	8,0	0 – 10
	Quién realiza la simulación	7,1	6,8 – 7,5	7,6	0,3 – 10
	Profesor	7,0	6,6 – 7,5	7,4	0,5 – 9,6
Exploración física	Observador	7,7	7,6 – 7,9	8,0	2 – 10
	Quién realiza la simulación	7,3	7,1 – 7,6	8,0	2 – 9,9
	Profesor	6,9	6,5 – 7,4	7,5	0,4 – 9,8
Relación médico-paciente	Observador	8,0	7,9 – 8,2	8,5	1 – 10
	Quién realiza la simulación	7,7	7,4 – 7,9	8,0	1,5 – 10
	Profesor	7,3	6,9 – 7,7	8,0	0,5 – 10
Orientación diagnóstica	Observador	7,8	7,6 – 8,0	8,4	0,7 – 10
	Quién realiza la simulación	7,8	7,4 – 8,1	8,2	0,4 – 10
	Profesor	7,4	7,0 – 7,8	8,0	0,5 – 9,9

Tabla 16. Evaluación numérica de los objetivos docentes de la simulación según quién la realiza.

*DE (IC 95%): Desviación Estándar (Intervalo de confianza del 95%)

4.3.3 Evaluación categórica de los objetivos docentes

Definiendo la evaluación de los objetivos docentes de forma categórica según se hayan conseguido, parcialmente conseguido y no conseguido, todos los evaluadores han considerado un logro de los objetivos docentes en más del 50% de los alumnos, llegando incluso a ser superior al 70% para la relación médico-paciente y la orientación diagnóstica. Cuando miramos los alumnos que no han conseguido los objetivos docentes en la exploración, el porcentaje disminuye de forma espectacular oscilando entre el 0,6% y el 7,8% (Tabla 17 - Gráfico 7).

Objetivo docente	¿Quién realiza la evaluación?	Conseguido	Parcialmente conseguido	No conseguido
Anamnesis	Observador	472 (74,1%)	140 (22%)	25 (3,9%)
	Quién realiza la simulación	112 (59,6%)	66 (35,1%)	10 (5,3%)
	Profesor	52 (56,5%)	36 (39,1%)	4 (4,3%)
Exploración física	Observador	483 (75,8%)	150 (23,5%)	4 (0,6%)
	Quién realiza la simulación	132 (70,2%)	54 (28,7%)	2 (1,1%)
	Profesor	46 (51,1%)	37 (41,1%)	7 (7,8%)
Relación médico-paciente	Observador	536 (84,3%)	91 (14,3%)	9 (1,4%)
	Quién realiza la simulación	146 (78,1%)	37 (19,8%)	4 (2,1%)
	Profesor	65 (72,2%)	22 (24,4%)	3 (3,3%)
Orientación diagnóstica	Observador	479 (77%)	123 (19,8%)	20 (3,2%)
	Quién realiza la simulación	138 (74,2%)	38 (20,4%)	10 (5,4%)
	Profesor	63 (73,3%)	20 (23,3%)	3 (3,5%)

Tabla 17. Evaluación categórica de los objetivos docentes de la simulación según quién la realiza.

Respecto a quien realiza la evaluación (profesor, quien realiza la simulación u observador), el profesor siempre evalúa los objetivos docentes conseguidos en un porcentaje menor de los estudiantes existiendo una diferencia aproximada del 20% para la anamnesis y la exploración física (56,5% vs 74,1% y 51,1% vs 75,8%), del 10% para la relación médico-paciente (72,2% vs 84,3%) y es prácticamente igual para la orientación diagnóstica (73,3% vs 77%), en comparación con los evaluadores observadores que son los que puntúan el porcentaje de logro de una forma mayor (Tabla 17 - Gráfico 7), siendo las diferencias del 10% y del 20% estadísticamente significativas ($p=0,000$). Los objetivos docentes no se han conseguido en menos del 5,5% de los estudiantes, independientemente del evaluador; excepto para la exploración física donde sí que existen diferencias entre los evaluadores: los observadores describen un 0,6% de participantes que no consiguen los objetivos docentes, los estudiantes que realizan la simulación un 1,1% y los profesores un 7,8%; ($p=0,000$) (Tabla 17 - Gráfico 7).

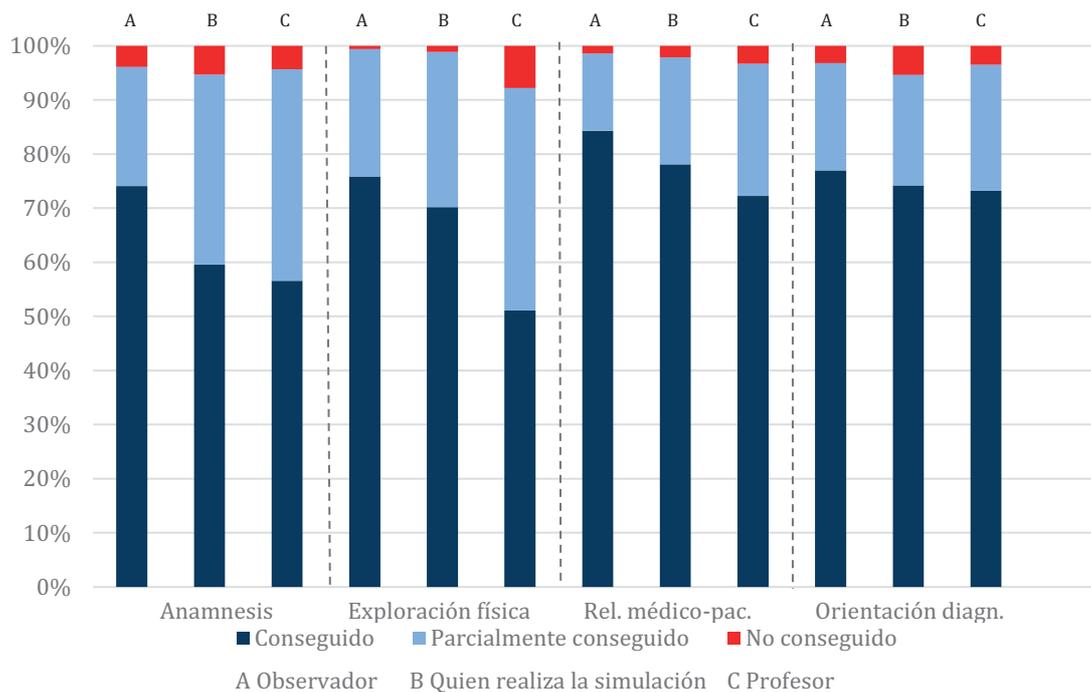


Gráfico 7. Evaluación categórica de los objetivos docentes de la simulación según quién la realiza.

4.3.4 Evaluación de los objetivos docentes según los casos de simulación

La valoración numérica realizada para cada uno de los objetivos docentes en cada uno de los casos evidencia que la puntuación media del caso uno al quinto presenta una diferencia alrededor de 1,5-2 puntos en todos los objetivos docentes estudiados, sin presentar variaciones importantes en los casos dos, tres y cuatro. La diferencia entre el caso uno y el caso quinto supone una trascendencia clínica notable, siendo estadísticamente significativa. ($p=0,000$) (Tabla 18).

La progresión en la puntuación media es gradual a medida que aumenta el número de caso que se practica en la simulación para los objetivos docentes: exploración física y orientación diagnóstica. En cambio, a pesar de la diferencia evidente entre el caso 1 y el caso 5 para la anamnesis y la relación médico-paciente, la evolución no es gradual entre los casos 2, 3 y 4.

(Tabla 18).

Objetivo docente	Número de caso en la sesión de simulación	Media	DE (IC 95%)*	Mediana	Rango
Anamnesis	Caso 1	6,2	5,8 – 6,5	6,80	0 – 10
	Caso 2	7,7	7,5 – 8,0	8,00	1,3 – 10
	Caso 3	7,9	7,6 – 8,1	8,20	0,7 – 10
	Caso 4	7,7	7,5 – 8,0	8,40	1 – 9,9
	Caso 5	8,1	7,8 – 8,5	8,50	3 – 9,9
Exploración física	Caso 1	6,8	6,5 – 7,1	7,00	0,4 – 10
	Caso 2	7,4	7,1 – 7,6	7,50	0,6 – 10
	Caso 3	7,8	7,6 – 8,0	8,20	0,4 – 10
	Caso 4	8,1	7,9 – 9,0	8,50	3 – 10
	Caso 5	8,3	8,0 – 8,7	8,75	4,5 – 9,9
Relación médico-paciente	Caso 1	6,9	6,6 – 7,3	7,25	0,5 – 10
	Caso 2	8,2	8,0 – 8,4	8,40	2 – 10
	Caso 3	8,2	8,0 – 8,4	8,50	1 – 10
	Caso 4	8,1	7,9 – 8,4	8,60	1 – 10
	Caso 5	8,5	8,2 – 8,8	9,00	4,5 – 10
Orientación diagnóstica	Caso 1	7,2	6,8 – 7,5	7,80	0,4 – 10
	Caso 2	7,8	7,5 – 8,0	8,00	2,4 – 10
	Caso 3	7,8	7,5 – 8,0	8,00	1,5 – 10
	Caso 4	7,9	7,6 – 8,2	8,50	0,5 – 10
	Caso 5	8,7	8,3 – 9,1	9,40	1 – 10

Tabla 18. Evaluación numérica de los objetivos docentes de la simulación según número de caso.

*DE (IC 95%): Desviación Estándar (Intervalo de confianza del 95%)

En cuanto los resultados expresados de forma categórica según el número de caso para las categorías conseguido, parcialmente conseguido y no conseguido, se advierte una mejoría acentuada para la categoría conseguido entre el primer caso y el quinto caso en los objetivos docentes anamnesis (44,4%-82,1%) y exploración física (53,3%-88,5%), siendo mucho más llamativa para la relación médico-paciente (59,6%-93,6%) y la orientación diagnóstica (65,7%-90,8%).

No hay ningún alumno que no haya conseguido de forma total o parcial los objetivos docentes en el quinto caso. (Tabla 19 - Gráfico 8).

La diferencia entre los casos que se practican en la simulación supone una trascendencia clínica relevante, siendo estadísticamente significativa para todos los objetivos docentes ($p= 0,000$).

Objetivo docente	Número de caso en la sesión de simulación	Conseguido	Parcialmente conseguido	No conseguido
Anamnesis	Caso 1	96 (44,4%)	90 (41,7%)	30 (13,9%)
	Caso 2	169 (78,6%)	45 (20,9%)	1 (0,5%)
	Caso 3	166 (77,2%)	48 (22,3%)	1 (0,5%)
	Caso 4	141 (73,1%)	45 (23,3%)	7 (3,6%)
	Caso 5	64 (82,1%)	14 (17,9%)	0 (0%)
Exploración física	Caso 1	114 (53,3%)	94 (43,9%)	6 (2,8%)
	Caso 2	143 (66,5%)	70 (32,6%)	2 (0,9%)
	Caso 3	170 (78,7%)	42 (19,4%)	4 (1,9%)
	Caso 4	165 (85,9%)	26 (13,5%)	1 (0,5%)
	Caso 5	69 (88,5%)	9 (11,5%)	0 (0%)
Relación médico-paciente	Caso 1	127 (59,6%)	75 (35,2%)	11 (5,2%)
	Caso 2	196 (91,2%)	19 (8,8%)	0 (0%)
	Caso 3	193 (89,4%)	22 (10,2%)	1 (0,5%)
	Caso 4	158 (82,7%)	29 (15,2%)	4 (2,1%)
	Caso 5	73 (93,6%)	5 (6,4%)	0 (0%)
Orientación diagnóstica	Caso 1	140 (65,7%)	55 (25,8%)	18 (8,5%)
	Caso 2	160 (76,6%)	46 (22%)	3 (1,4%)
	Caso 3	161 (77%)	42 (20,1%)	6 (2,9%)
	Caso 4	150 (80,2%)	31 (16,6%)	6 (3,2%)
	Caso 5	69 (90,8%)	7 (9,2%)	0 (0%)

Tabla 19. Evaluación categórica de los objetivos docentes de la simulación según número de caso.

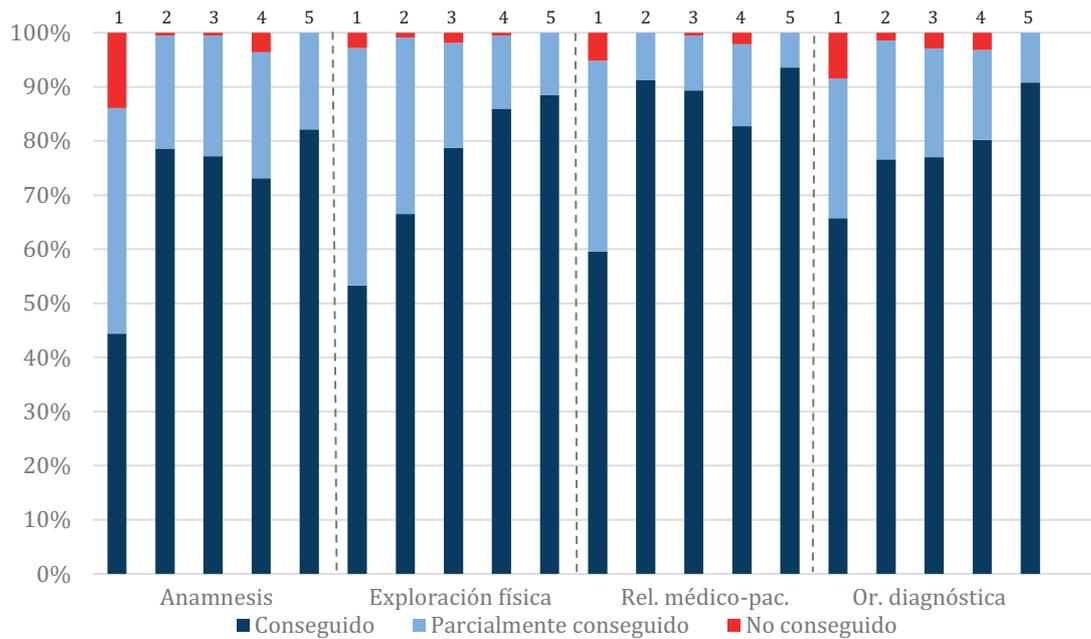


Gráfico 8. Evaluación categórica de los objetivos docentes de la simulación según número de caso.

4.3.5 Análisis de la interferencia emocional

Respecto a las emociones, se ha descrito un estado de nerviosismo entre 4 y 4,8 siendo 10 la máxima situación de nerviosismo y 0 la mínima. En relación a la comodidad, la media está alrededor de 6,9, siendo 10 la situación de máxima comodidad y 0 la mínima (Tabla 20).

La percepción del estado de nerviosismo que el profesor aprecia sobre el alumno que realiza la simulación es igual a la que aprecia el propio estudiante que desarrolla la simulación, percibiendo los estudiantes observadores un estado de nerviosismo algo inferior (4,8; 4,8 y 4,00 respectivamente). La comodidad es igual valorada por los tres participantes: estudiantes observadores, estudiantes que realizan la simulación y profesores (6,8; 6,8 y 6,9) (Tabla 20).

Emoción	¿Quién realiza la evaluación?	Media	DE (IC 95%)*	Mediana	Rango
Nerviosismo	Observador	4,0	3,8 – 4,2	3,5	0 – 9,6
	Quién realiza la simulación	4,8	4,4 – 5,2	5,0	0,3 – 10
	Profesor	4,8	4,3 – 5,4	5,0	0,6 – 9,5
Comodidad	Observador	6,8	6,7 – 7,0	7,2	1 – 10
	Quién realiza la simulación	6,8	6,5 – 7,1	7,0	1,4 – 10
	Profesor	6,9	6,5 – 7,4	7,5	1,3 – 9,5

Tabla 20. Valoración del estado emocional numérica según quién realiza la simulación.

*DE (IC 95%): Desviación Estándar (Intervalo de confianza del 95%)

En relación al estado emocional según el número de caso, para el nerviosismo la puntuación media oscila entre 4,9 y 4 sin guardar una relación entre los cinco casos a medida que vamos acumulando casos de simulación entre los estudiantes. Para la comodidad la puntuación media oscila entre 7 y 6, pero en este aspecto tampoco guarda relación con la progresión de los casos.

El estado emocional no guarda relación con el logro de los objetivos docentes a medida que se suceden los diferentes casos clínicos de la simulación (Tabla 21).

Emoción	Número de caso en la sesión de simulación	Media	DE (IC 95%)*	Mediana	Rango
Nerviosismo	Caso 1	4,9	4,6 – 5,3	5,3	0,3 – 10
	Caso 2	4,3	3,9 – 4,7	4,0	0,5 – 10
	Caso 3	4,4	4,1 – 4,8	4,4	0,2 – 9,6
	Caso 4	4,0	3,6 – 4,4	3,6	0 – 9,6
	Caso 5	4,3	3,7 – 5,0	4,4	0,4 – 9,5
Comodidad	Caso 1	6,1	5,7 – 6,4	6,3	1 – 10
	Caso 2	7,0	6,8 – 7,3	7,3	1 – 10
	Caso 3	7,1	6,8 – 7,3	7,4	1,1 – 10
	Caso 4	7,0	6,6 – 7,3	7,4	1 – 10
	Caso 5	6,6	6,0 – 7,1	6,9	1,3 – 10

Tabla 21. Valoración del estado emocional numérica según el número de caso de la simulación.

No hay relación lineal según la gráfica de dispersión simple (Figura 16), entre el estado emocional y el logro de los objetivos docentes: anamnesis, exploración física, relación médico-paciente y orientación diagnóstica. Así pues, el estado emocional del alumno no influye en el logro de sus objetivos docentes.

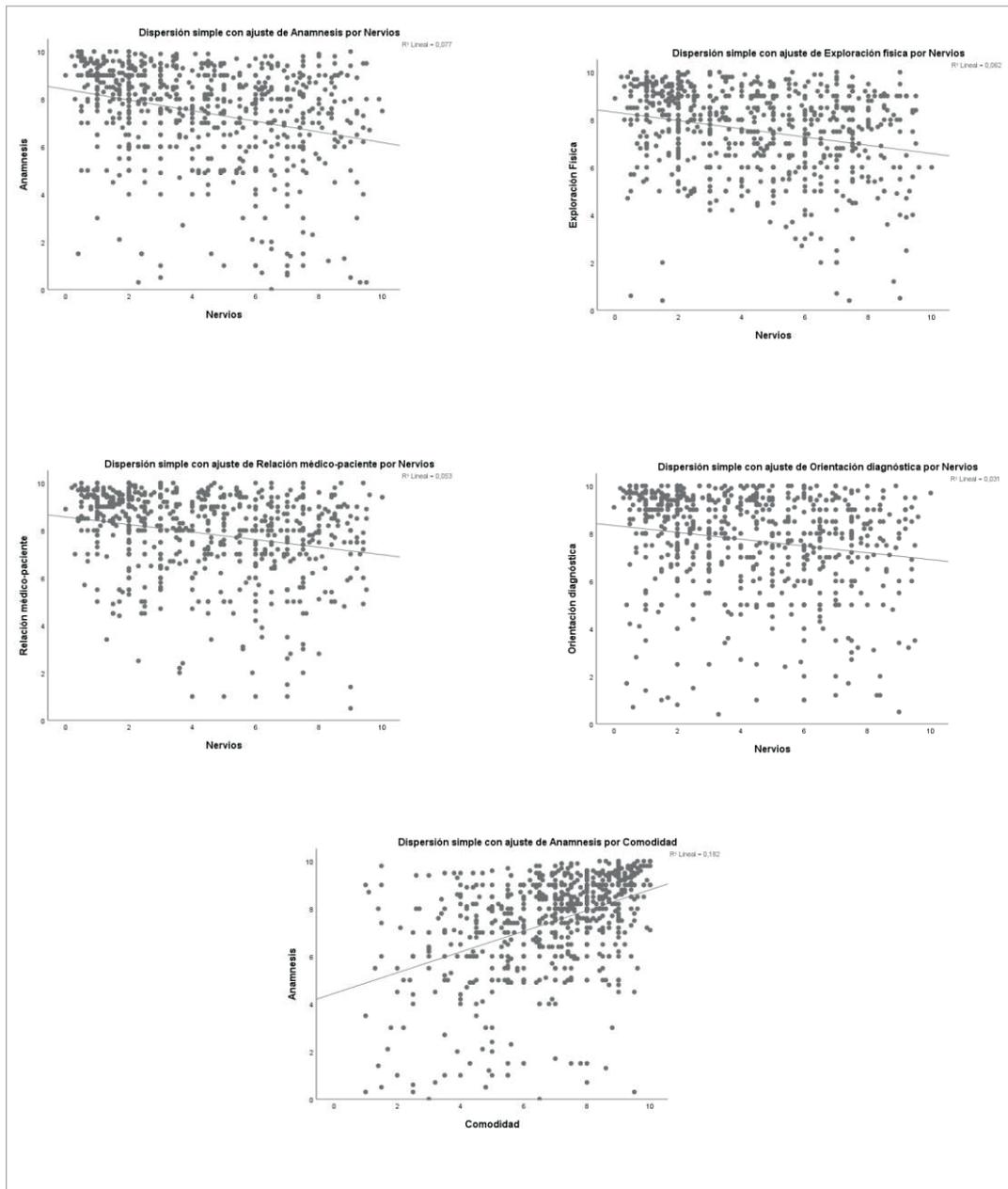


Figura 16. Gráficas de dispersión lineal

4.4 Evaluación de la satisfacción de los participantes durante la simulación

Se ha evaluado la satisfacción de los participantes acerca de las sesiones de simulación a través del cuestionario del Anexo 4. Es un cuestionario de 11 preguntas evaluadas del 1 al 5, dónde 1 es estar en muy desacuerdo y 5 en muy acuerdo.

Cada una de las preguntas tiene una puntuación entre 4 y 5 en más del 90% de los estudiantes, excepto la pregunta número 8 (*la simulación fomenta la comunicación entre los miembros del equipo*) que a pesar de obtener un 87,7% de puntuaciones entre 4 y 5, es la peor valorada. Las preguntas mejor valoradas son la 1, 3, 10 y 11 (*la simulación es un método docente útil para el aprendizaje; la experiencia con la simulación ha aumentado mi seguridad y confianza; la capacitación de los docentes es adecuada; en general, la experiencia con la simulación clínica ha sido satisfactoria*) con un 100% de las puntuaciones entre 4 y 5 (Tabla 22).

	5		4		3		2		1	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
P-1	76	93,8	5	6,2						
P-2	64	79	16	19,8	1	1,2				
P-3	54	66,7	27	33,3						
P-4	66	81,5	13	16,1	1	1,2	1	1,2		
P-5	56	69,2	23	28,4	1	1,2	1	1,2		
P-6	57	70,4	22	27,2	2	2,4				
P-7	67	82,8	12	14,8	1	1,2	1	1,2		
P-8	39	48,2	32	39,5	9	11,1	1	1,2		
P-9	58	71,7	21	25,9	1	1,2	1	1,2		
P-10	73	90,1	8	9,9						
P-11	76	93,8	5	6,2						

Tabla 22. Evaluación de la satisfacción de los estudiantes según las preguntas del cuestionario del Anexo 4.

De forma global, la puntuación óptima situada entre 4 y 5 se presenta en el 98% de los casos (Gráfico 1).

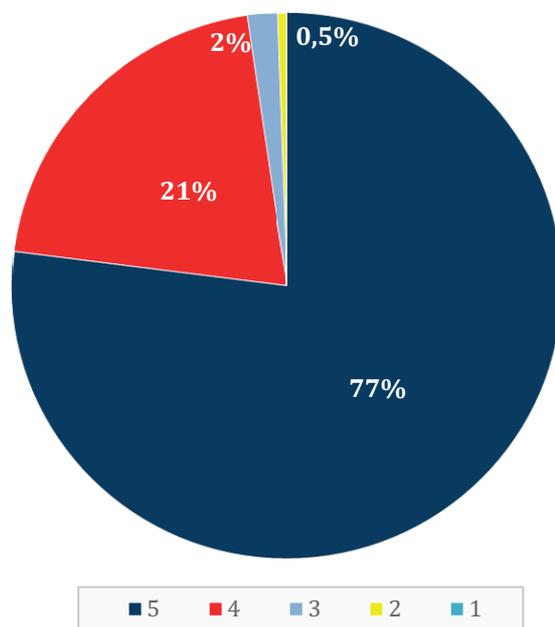


Gráfico 9. Evaluación de la satisfacción de los estudiantes de forma global.

Capítulo 5. DISCUSIÓN

5.1 Generalidades y Mini-CEX

La evaluación es esencial en el proceso de aprendizaje tanto para el que aprende como para el que enseña⁹⁴.

El mini-CEX es la herramienta más estudiada e implementada de forma ajustada a múltiples especialidades, estudiantes de medicina, residentes y fellows⁹⁹. Más de 20 estudios demuestran la fiabilidad, la validez y la utilidad del mini-CEX en la evaluación médica^{99,112}.

La práctica del mini-CEX se describe realizando una historia clínica sobre pacientes reales. Un paciente simulado es una persona bien entrenada para imitar una enfermedad de manera estandarizada. En nuestro estudio, el mini-CEX se realizó con un actor (paciente simulado) que representaba a un paciente en diferentes situaciones patológicas. La decisión de usar pacientes simulados fue tomada ante la necesidad de realizar 3 mini-CEX para cada estudiante en un total de 81 estudiantes. Usar pacientes reales en esta situación hubiera supuesto la necesidad de realizar un mini-CEX en 243 pacientes distintos, lo cual hacía prácticamente imposible su puesta en práctica.

Jabeen et al¹¹¹, comparó la efectividad de utilizar pacientes simulados versus pacientes reales en un grupo de estudiantes de medicina que hacían prácticas de ginecología mediante la evaluación del mini-CEX, sin hallar diferencias en los resultados. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes prefería a los pacientes simulados a la hora de aprender habilidades de comunicación¹¹¹.

En nuestra experiencia haciéndolo con pacientes simulados conseguimos que todos los casos fueran homogéneos y que presentaran la misma dificultad para todos los alumnos pudiendo controlar todos los estímulos distractores. De este modo, las evaluaciones fueron más comparables entre todos los estudiantes de medicina ya que no tenían el sesgo de la variabilidad y la dificultad inherente al caso, en función de las diferentes características que puede tener un paciente real, pues era el mismo para todos.

El número de mini-CEX realizados por el educador influye en el grado de fiabilidad de la evaluación. Existe mucha heterogeneidad a la hora de establecer este número necesario de mini-CEX por evaluador, variando entre 5 y 60 mini-CEX realizados según el estudio¹¹⁹. En nuestro estudio el evaluador ha sido siempre el mismo profesor con una experiencia previa de realización de mini-CEX muy por encima de 60.

El mini-CEX es un método de observación directa de la práctica profesional con una evaluación estructurada de esta y una posterior provisión de feedback al estudiante¹¹³. Nuestro mini-CEX sigue la parte de observación directa más evaluación estructurada, pero no hacemos el feedback para no interferir en el aprendizaje. Nuestro objetivo en este caso es evaluar el aprendizaje adquirido en la simulación y con la práctica clínica, pero no con el mini-CEX en sí. Nosotros utilizamos el mini-CEX como una herramienta evaluativa, pero no queremos que tenga efecto formativo. Con esto queríamos evitar el sesgo que podría interferir si aplicamos al final de cada mini-CEX el correspondiente feedback.

La medición es un proceso inherente y consustancial a toda investigación, sea cualitativa o cuantitativa. La validez, consistencia y confiabilidad de los datos medidos dependen, en buena parte, de la escala de medición que se adopte¹²⁰. Para optimizar la validez, consistencia y confiabilidad de los resultados, hemos añadido una variable numérica a la categórica del mini-CEX habitual medida en una escala EVA (Escala analógica visual).

5.2 Valoración global de las competencias evaluadas a través del mini-CEX

Los resultados de la valoración global de las competencias del Mini-CEX determinan que no hay diferencias entre el grupo de estudiantes que aún no ha realizado nada (ni práctica clínica ni simulación) y el grupo que únicamente ha hecho la práctica clínica. Tras finalizar la simulación, existe una mejoría espectacular, que es todavía mejor al añadir la práctica clínica tras la simulación. Los estudiantes que inicialmente hacen la práctica clínica también presentan una mejoría destacable cuando incorporan la simulación. Esto sucede de la misma manera tanto si la evaluación es numérica como cuando se hace de forma categórica (*Tabla 11, Tabla 12, Gráfico 1 y Gráfico 2*).

Con la simulación hemos recreado un ambiente ideal de procesos y experiencias del mundo real consiguiendo un aprendizaje mucho mayor que con la práctica clínica. La simulación nos ha permitido experiencias estandarizadas, consistentes, predecibles y reproducibles. La posibilidad de corregir en pacientes reales es más difícil ya que no se puede reproducir exactamente. A medida que se van repitiendo las clases de simulación el alumno va aprendiendo de sus errores pudiendo rectificar y realizar a posteriori el proceder de forma correcta, reforzando así sus conocimientos.

Castillo-Arcos et al¹²¹, llevaron a cabo un estudio de satisfacción, dónde los estudiantes concluyeron que el contacto previo con la simulación mejora el pensamiento crítico, refuerza los conocimientos, habilidades, destrezas, toma de decisiones y la ética profesional¹²¹.

5.3 Valoración global de las competencias evaluadas a través del mini-CEX según se haya realizado primero simulación o práctica clínica

Cuando comparamos la valoración global según se haya realizado primero la simulación o la práctica clínica, la diferencia en el segundo mini-CEX entre el grupo que primero hizo la simulación es notablemente mayor con respecto al que hizo primero la práctica clínica. Después de realizar la práctica clínica y la simulación hay una gran mejoría en ambos grupos, aunque el grupo que primero hizo simulación mejoró de forma más marcada. Inicialmente ambos grupos fueron estudiados con el primer mini-CEX donde no obtuvieron diferencias significativas, lo que nos confirma que ambos grupos son perfectamente comparables entre sí (*Tabla 13, Tabla 14, Gráfico 3 y Gráfico 4*).

En nuestro estudio vemos como los estudiantes que primero realizaron la simulación y después la práctica clínica, mejoran más en el último mini-CEX que los estudiantes que lo hacen al revés (*Tabla 13, Tabla 14, Gráfico 3 y Gráfico 4*). Esto puede ser debido a que la simulación integra una metodología estructurada para el aprendizaje de todas las competencias y así, posteriormente, poder reproducirlo en la práctica clínica y mejorar. No sucede cuando se hace al revés. Probablemente, la práctica clínica no permite una enseñanza tan estructurada ni reproducible, el aprendizaje depende en gran parte de la individualidad del docente asignado al azar. En la práctica clínica también influye la variabilidad de los pacientes ingresados y

de las posibilidades de ejecutar procedimientos prácticos en cada momento. Cuando se realiza primero la simulación, se consigue un aprendizaje sólido y organizado, que al realizar la práctica clínica permite usarlo y mejorar aún más. Incluso podría ser que cuando los estudiantes realicen la práctica clínica tutorizados por médicos con experiencia tanto clínica como docente, los errores puedan tener consecuencias directas en el paciente.

5.4 Valoración específica de las competencias evaluadas a través del mini-CEX

Finalmente, vemos que el estudio específico de las competencias (anamnesis, exploración física, profesionalismo, juicio clínico, habilidades comunicativas y organización-eficacia) según se hayan realizado primero la práctica clínica o la simulación siguen la misma distribución que hemos explicado anteriormente, es decir, mejoría notoria después de la realización de la simulación vs práctica clínica (*Tabla 15 y Gráfico 5*).

El dominio o competencia de la exploración física es el peor evaluado inicialmente. Esta mala evaluación se mantiene en el grupo de la práctica clínica para mejorar posteriormente después de hacer la simulación. En el grupo que hace primero la simulación, la exploración física llega a ser el dominio mejor evaluado tras la misma (*Tabla 15 y Gráfico 5*). En un estudio llevado a cabo con residentes, tras el uso repetido del mini-CEX como herramienta formativa, también se hallaron diferencias mayores en el dominio de la exploración física respecto al resto, que es el que experimentó una mayor progresión¹⁰¹. La exploración física es uno de los objetivos principales de aprendizaje en los alumnos de 3r curso del Grado de Medicina. La evolución tan favorable objetivada en la exploración física puede ser justificada por un verdadero cambio de comportamiento conseguido en el debriefing, que, tras varias repeticiones, queda integrado en el aprendizaje del alumno. Tras el aprendizaje conseguido con la simulación en este dominio, se puede repetir posteriormente en la práctica clínica, mejorando aún más sus resultados.

En cuanto al dominio del juicio clínico, a pesar que sigue la misma evolución que el resto, al final tiene una diferencia menor entre ambos grupos, siendo el único dominio que no llega a tener diferencias significativas (*Tabla 15 y Gráfico 5*). Esto se debe

probablemente a que no es el principal objetivo docente de los alumnos de tercer curso de medicina, y a pesar que se empiezan a trabajar conceptos referentes al juicio clínico en este curso, los conocimientos se consolidan a medida que se va avanzando en el Grado de Medicina.

5.5 Evaluación de los objetivos docentes de la simulación

Los resultados de la evaluación de los objetivos docentes de la simulación (anamnesis, exploración física, relación médico-paciente y orientación diagnóstica) de nuestro estudio, reflejan que todos ellos se han conseguido de forma notable (*Tabla 16*). Antes de que el alumno se exponga al escenario de simulación, facilitamos al alumno toda la información teórica relacionada con los temas a tratar teniendo en cuenta el nivel de conocimientos, necesidades formativas y experiencias previas. La preparación previa a las sesiones de simulación es relevante para el aprendizaje, ayudando a que los alumnos logren unos resultados positivos. El hecho que todos los objetivos docentes se hayan conseguido sin diferencias relevantes lo refuerza, siendo aún más potente cuando se evalúa de forma categórica, ya que los alumnos consiguen todos los objetivos de forma total o parcial entre el 92,2 y el 99,4% de los casos (*Tabla 17*). Esta preparación previa se define en la literatura como prebriefing y la actividad donde los alumnos reciben información del escenario de la simulación como briefing, aunque también podemos encontrar términos como presimulación, briefing, introducción u orientación ^{34,37,38}. Durante el prebriefing los participantes han de estar informados del marco de referencia educacional de la simulación. El prebriefing/briefing establece un lugar seguro para el aprendizaje, confecciona el contrato de aceptar la simulación como si fuera real, proporciona detalles logísticos y declara la necesidad de respeto. También incluye información de cómo será la comunicación durante la simulación, información de que la práctica no será un lugar de competición ni amenaza, responde acerca de las expectativas tanto de los participantes como del educador e informa sobre el propósito de la simulación, métodos y proceso; elementos que influirán en el posterior debriefing ^{38,41}. McDermott ¹²² en su estudio sobre la opinión de un grupo de expertos en simulación, afirma que el 100% de ellos coinciden en la importancia y relevancia del prebriefing en los resultados. El diseño y la información proporcionada durante el prebriefing,

refuerzan la consistencia de los resultados y fortalecen el valor general de la simulación ³³, tal y como se ha constatado en nuestro estudio.

5.6 Evaluación de los objetivos docentes según el evaluador

Comparando la autoevaluación del alumno que realiza la simulación con la evaluación del profesor, así como la de los estudiantes observadores, sobre el logro de los objetivos, las diferencias son mínimas (*Tabla 16, Tabla 17 y Gráfico 7*). Antes de la realización de nuestro estudio, podíamos pensar que la evaluación del profesor sería más exigente que la de los estudiantes, sobre todo los observadores. En nuestros resultados hallamos esta diferencia esperable, pero es tan pequeña que no tiene ninguna trascendencia destacable. Watts et al ¹²³, comparan la autoevaluación de los alumnos con la evaluación del profesor en la clase de inglés avanzado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación en la Universidad Politécnica de Valencia, donde el componente fundamental de la asignatura es la simulación. Describen que la media de las evaluaciones de los profesores (7,8) es ligeramente superior a la de los alumnos (7,7), sin que esta diferencia sea significativa, hallazgos exactamente iguales a los que suceden en nuestro estudio. La carencia de diferencias en las evaluaciones entre los alumnos y los profesores refuerza que es un sistema de evaluación potente y podría considerarse una muestra de consolidación del sistema de evaluación implantado. La propia evaluación se interpreta como parte del aprendizaje.

Al valorar las diferencias de las evaluaciones entre alumnos observadores, alumnos que realizan la simulación y profesores, cuando se ha utilizado un sistema de evaluación categórico (conseguido, parcialmente conseguido y no conseguido), estas diferencias se acentúan, sobre todo si sólo tenemos en cuenta el porcentaje de alumnos que han conseguido los objetivos (*Tabla 17 y Gráfico 7*). Discernir cuándo los objetivos se han conseguido de forma parcial y completa puede ser realmente complejo y subjetivo. Por este motivo, si dividimos los objetivos entre conseguidos (de forma parcial o completa) y no conseguidos, no existen diferencias en la valoración de los objetivos entre evaluadores, excepto en la exploración física, donde el profesor es más exigente que los alumnos, considerando que el 7,7% no logran los objetivos frente el 0,6% y 1,1% de los estudiantes (*Tabla 17 y Gráfico 7*). Estas

diferencias halladas en la exploración física, probablemente se deban a que los estudiantes que participan en nuestro estudio son de 3er curso de medicina, de modo que los conocimientos acerca de la exploración física son aún más acotados que en el resto de objetivos, hecho que limita incluso la propia evaluación.

Los resultados del análisis por subgrupos entre objetivos conseguidos y no conseguidos, coincide con el resultado del análisis realizado de modo numérico, el cual es estadísticamente más válido y significativo (*Tabla 16, Tabla 17 y Gráfico 7*).

5.7 Evaluación de los objetivos docentes según los casos de simulación

La valoración realizada para cada uno de los objetivos en cada uno de los casos mejora progresivamente, evidenciando una diferencia de 1,5-2 puntos entre el primer caso (caso 1) y el último (caso 5), sin hallar ningún alumno que no haya conseguido de forma total o parcial los objetivos (0% en el último caso); $p=0,000$ (*Tabla 18, Tabla 19 y Gráfico 8*). Esta mejoría significativa refleja la importancia del debriefing en el aprendizaje. En el ciclo experimental de aprendizaje de Kolb, el alumno entra a través de una experiencia, reflexiona sobre esta experiencia, analiza y procesa su significado, y luego intenta un enfoque diferente en una situación futura similar basada en su nueva comprensión ^{61,62}. El debriefing representa el componente de la simulación que puede hacer cambiar el desarrollo y consolidación de conceptos críticos ^{61,63,64,65}. En nuestro estudio, se realiza un debriefing tras la ejecución de cada caso clínico donde se reexamina la actuación, se desarrolla el razonamiento clínico, el pensamiento crítico y las habilidades de juicio y de comunicación de un proceso de aprendizaje reflexivo. Esto ha hecho que el logro de los objetivos haya mejorado significativamente desde el caso 1 al caso 5 (*Tabla 18, Tabla 19 y Gráfico 8*). Los instructores han de guiar la discusión del debriefing alrededor de los objetivos del aprendizaje. Si no hacemos un debriefing correcto, la tendencia natural del procesamiento de la información puede verse inhibida por la baja calidad del debriefing ¹²⁴... Shinnick et al (2011) con 162 estudiantes de enfermería afirma que los avances en el conocimiento objetivo se lograron solo después del debriefing ¹²⁵.

5.8 Análisis de la interferencia emocional

La ansiedad antes de someterse a un ejercicio de simulación, puede interferir en el proceso de aprendizaje disminuyendo la efectividad de la simulación como herramienta de aprendizaje. Preparar a los estudiantes para la simulación reduce la ansiedad mejorando el éxito del aprendizaje ⁴¹. Está descrito que la simulación de alta fidelidad psicológica recrea cambios fisiológicos en los participantes similares al que sucede con el estrés en situaciones reales. Diferentes trabajos describen estos cambios y concluyen que con el entrenamiento repetido con simulación de alta fidelidad pueden minimizarse estas variaciones fisiológicas¹²⁶.

En nuestro estudio hemos creado un ambiente de seguridad antes de comenzar la actividad de la simulación que reduce la inseguridad haciendo sentir a los participantes confortables (*Tabla 20*). Este ambiente de seguridad también facilita una mejor relación entre los participantes y los educadores. Los resultados de los diferentes evaluadores (profesor, estudiantes observadores y estudiantes que realizan la simulación) revelan un estado de nervios comprendido entre 4 y 4,8, y una comodidad notable, alrededor de 7 (*Tabla 20*). Como se puede observar en las gráficas de dispersión, las emociones en nuestro trabajo no influyen en la adquisición de los objetivos (*Figura 16*). A medida que se suceden los diferentes casos de la simulación, las emociones tampoco sufren modificaciones (*Tabla 21*). De modo que no se consigue una desaparición ni disminución del estado de nervios y se mantiene una comodidad estable alrededor de 7 para todos los casos, reforzando la ausencia de relación del estado emocional con el logro de los objetivos. ¿Qué pueden hacer los educadores para ayudar a crear un entorno seguro dónde los participantes recojan las posibilidades y cambios de manera entendedora, profesional y con altos estándares sin sentirse intimidados ni humillados? La respuesta puede estar en crear un entorno donde los participantes entren en un profundo nivel de conexión con sus motivaciones antes de comenzar el escenario de simulación. Muchas publicaciones afirman que el estrés se puede mitigar con una actitud positiva del educador en las sesiones informativas de orientación ¹²⁷.

La seguridad psicológica sería el concepto crucial para crear este entorno seguro, precursor del aprendizaje ⁴⁶. Un estudio sobre estudiantes de enfermería de Noruega afirma que el soporte emocional mejora las perspectivas de los estudiantes, su empatía y disminuye la ansiedad antes de enfrentarse al escenario.¹²⁸

5.9 Evaluación de la satisfacción de los participantes durante la simulación

Hemos valorado y evaluado la satisfacción de los participantes en las diferentes simulaciones realizadas, siendo los resultados obtenidos muy buenos, consiguiendo en el 90% de las evaluaciones, puntuaciones de un grado de satisfacción entre 4 y 5 para todas las preguntas (*Tabla 22 y Gráfico 9*).

El porcentaje de satisfacción conseguido es alto comparado con el descrito por Del Rocio Betancourt¹²⁹ que describe que un 78% de los participantes considera que la simulación es una herramienta útil para el aprendizaje con un nivel de satisfacción de la experiencia del 68%. O, Flores-Rueda¹³⁰ que describe hasta un 78% de estudiantes satisfechos en un grupo de simulación de enfermería. El parámetro mejor valorado fue “la simulación clínica es un método docente útil para tu aprendizaje”, mientras que los peor valorados fueron “los escenarios donde se desarrolla la simulación son realistas” y “la capacidad del docente es adecuada”.

En nuestro estudio los puntos mejor valorados con un 100% de evaluaciones entre 4 y 5 fueron: “la simulación es un método docente útil para el aprendizaje”, “la experiencia con la simulación ha aumentado mi seguridad y confianza”, “la capacitación de los docentes es adecuada”, “en general, la experiencia con la simulación ha sido satisfactoria”.

Nuestro trabajo coincide con Castillo-Arcos et al¹²¹ que, en su estudio con estudiantes de enfermería mediante entrevista semiestructurada, concluyó que los estudiantes piensan que la simulación es una excelente estrategia de aprendizaje que les permite integrar teoría y práctica sin dañar a terceros. También encontramos resultados parecidos a Juguera Rodríguez¹³¹ que describe una percepción muy positiva de la simulación en cuanto a la adquisición de competencias (priorización, refuerzo de conocimientos, comunicación, rectificación de errores, entrenamiento previo a la práctica real).

5.10 Ventajas y limitaciones del estudio

El estudio se ha podido realizar mediante un diseño prospectivo, metodológicamente correcto. El grado de validez permite extrapolar los resultados a otros estudiantes de medicina, sobre todo del 3r curso del Grado de Medicina. Se ha podido realizar con un tamaño muestral considerable y una evaluación de un gran número de objetivos docentes, que refuerzan la consistencia de los resultados. Ha sido francamente enriquecedor tener la posibilidad de conducir un estudio que combina la parte clínica y docente.

La principal limitación es que el estudio se ha desarrollado en una única unidad docente de la UAB con estudiantes del 3r curso del Grado de Medicina, debido a la limitación de tener que realizar las evaluaciones en estudiantes que no hubieran tenido contacto previo con la práctica clínica ni con la simulación. A pesar de la limitación, se ha podido minimizar su efecto a expensas de un número de participantes superior al necesario con el cálculo previsto.

5.11 Futuras líneas de investigación

A partir de los resultados de nuestro estudio, este se podría ampliar a otras Facultades de Medicina para magnificar la potencia de los resultados.

Se abren varias posibles vías de investigación, una de ellas pasaría por consolidar el uso del mini-CEX con pacientes simulados en diferentes cursos y Facultades de Medicina.

La influencia que puede tener el estado emocional en el logro de los objetivos docentes para el aprendizaje, podría también estudiarse con mucha más profundidad, a través de estudios diseñados específicamente para tal efecto.

Capítulo 6. CONCLUSIONES

1. Los estudiantes del 3r curso del Grado de Medicina de la UDPT-UAB presentan una mejoría notable en la valoración de las competencias clínicas y transversales evaluadas a través del mini-CEX con la aplicación de un programa de simulación clínica.
2. No existen diferencias en la valoración de las competencias evaluadas a través del mini-CEX al inicio del curso y tras la realización de práctica clínica aislada.
3. La mejoría de las competencias evaluadas a través del mini-CEX en estudiantes del 3r Grado de Medicina tras la realización de práctica clínica o simulación es aún superior al completar ambos procedimientos (práctica clínica y simulación). El resultado es todavía mejor cuando primero se realiza simulación y después práctica clínica, y no al revés.
4. El logro de los objetivos docentes de la simulación en nuestro trabajo se consigue de forma notable, con puntuaciones superiores a 7 para todos los dominios evaluados.
5. No existen diferencias en la evaluación de los objetivos entre la valoración de los estudiantes observadores, quién realiza la simulación y el profesor.
6. Entre el primer caso y el último de un escenario de simulación, existe una importante y significativa diferencia hacia la mejoría, en el grado de obtención de los objetivos.
7. No existe una relación entre el estado emocional de los participantes y la consecución de los objetivos.
8. En la evaluación de la satisfacción de los participantes en las diferentes simulaciones realizadas se ha conseguido un excelente porcentaje de resultados satisfactorios.

Capítol 7. ANEXOS

Anexo 1. Formulari de evaluació estructurada del mini-CEX.

NÚMERO DE L'ESTUDIANT			
Avaluador			
Data			
Mini-CEX	Inicial	Mig	Final

Insatisfactori			Satisfactori			Superior			No Aval
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Anànnesi									
<ul style="list-style-type: none"> Facilita les explicacions del pacient Estructurada i exhaustiva Fa les preguntes adequades per obtenir la informació Respon adequadament a les expressions verbals i no verbals del pacient 									
Exploració física									
<ul style="list-style-type: none"> Exploració apropiada a la clínica Seqüència lògica i sistemàtica Explica al pacient el procés d'exploració Sensible a la comoditat i privacitat del pacient 									
Profesionalisme									
<ul style="list-style-type: none"> Es presenta Mostra respecte i crea clima de confiança. Empàtic Es comporta de forma ètica i té en compte els aspectes legals rellevants del cas Atent a les necessitats del pacient en termes de confort, confidencialitat i respecte 									
Judici Clínic									
<ul style="list-style-type: none"> Fa una orientació diagnòstica adequada amb diagnòstic diferencial Formula pla de maneig coherent amb el diagnòstic Fa/indica els estudis diagnòstics considerant riscos/beneficis i costos 									

Insatisfactori			Satisfactori			Superior			No Aval
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Habilitats comunicatives									
<ul style="list-style-type: none"> • Utilitza un llenguatge comprensible i empàtic pel pacient • Franc i honest • Explora les perspectives del pacient i la família • Informa i consensua el pla de maneig/tractament amb el pacient 									
Organització i eficàcia									
<ul style="list-style-type: none"> • Prioritza els problemes • Bona gestió del temps i dels recursos • Derivacions adequades • Concret • Recapitula i fa resum final • Capacitat de treball en equip 									
Valoració global									
<ul style="list-style-type: none"> • Demostra satisfactòriament judici clínic, capacitat de síntesi i de resolució, i té en compte els aspectes d'eficàcia, valorant riscos i beneficis en el pla de maneig 									
Temps per a l'observació (minuts):									
Comentaris:									

Anexo 2. Casos clínicos empleados para la observación del mini-CEX.

Caso clínico Mini-CEX 1. Apendicitis aguda

Antecedentes	24 años No antecedentes patológicos previos
<i>Enfermedad actual</i>	
Inicio	Malestar general y epigastralgia de 2 días de evolución. Inicio progresivo.
Dolor	Continuo
Localización del dolor	Localizado progresivamente en fosa ilíaca derecha
Irradiación	Inicio en epigastrio que irradia a fosa ilíaca derecha
Síntomas asociados	Hace 24h. náuseas y vómitos, después del dolor Hace 24h. febrícula 37.3°C, después del dolor No alteraciones del ritmo deposicional No alteraciones miccionales Última regla hace 10 días
<i>Exploración física</i>	
Exploración física	Dolor y defensa en fosa ilíaca derecha

Factor de distracción: Pedir un calmante constantemente, des del inicio de la anamnesis. Importante afectación por el dolor.

Al terminar la exploración, el paciente está preocupado por lo que le pasa y pregunta:

- ¿Qué tengo? ¿Qué me pasa?
- ¿Qué me tienen que hacer?
- ¿Debo operarme?

Caso clínico Mini-CEX 2. Pielonefritis aguda

Antecedentes	45 años Hipertensión (HTA) y dislipemia (DLP). Bronquitis asmática en tratamiento broncodilatador VIH* en tratamiento médico: Carga viral indetectable, CD 4 normales. Apendicectomía
<i>Enfermedad actual</i>	
Inicio	Dolor lumbar derecho
Dolor	Continuo
Localización del dolor	Lumbar derecho irradiado a flanco y fosa ilíaca derecha
Irradiación	Flanco y fosa ilíaca derecha
Síntomas asociados	Náuseas y vómitos. Mal estado general. Fiebre 38,2 Síndrome miccional No alteraciones deposicionales Última regla hace 10 días
<i>Exploración física</i>	
Exploración física	Dolor sin defensa en flanco – fosa ilíaca derecha Puño percusión lumbar derecha ++

*VIH: Virus de la Inmunodeficiencia Humana

Factor de distracción: No quiere que se lo expliquen a su pareja ni su marido. No sabe que es VIH. Negación a dar cualquier tipo de información a la familia.

Al terminar la exploración, el paciente está preocupado por lo que le pasa y pregunta:

- ¿Qué me pasa? ¿Qué sospechas?
- ¿Qué pruebas me tienen que hacer?
- ¿Qué tratamiento me tienen que dar?
- ¿Es peligroso para mi vida?

Caso clínico Mini-CEX 3. Pancreatitis aguda

Antecedentes	57 años HTA, DLP y diabetes mellitus (DM). Cardiopatía isquémica hace 3a, que requirió stent Perforación gástrica hace 2a, que requirió laparotomía media.
<i>Enfermedad actual</i>	
Inicio	Epigastralgia brusca 2 noches antes irradiado en cinturón.
Dolor	Brusco y continuo
Localización del dolor	Epigastrio
Irradiación	En ambos hipocondrios y lumbar (en cinturón)
Síntomas asociados	Vómitos +++, tras el dolor No fiebre No alter. Intestinales No alter. Miccionales
<i>Exploración física</i>	
Exploración física	Dolor en hemiabdomen superior, sin defensa.

Factor de distracción: Muy demandante porque la experiencia previa de la perforación fue muy mala, cirugía tras 2 días de estar en urgencias operado al final en shock séptico grave. Muy asustado, ha leído por internet y puede ser ruptura de AAA y sabe que mueren todos los pacientes.

Al terminar la exploración, el paciente está preocupado por lo que le pasa y pregunta:

- ¿Qué me pasa? ¿Qué sospechas?
- ¿Qué pruebas me tienen que hacer?
- ¿Qué tratamiento me tienen que dar?
- ¿Es peligroso para mi vida?

Anexo 3. Evaluación por objetivos.

Dia:

Cas Clínic Número:

Qui ets? Professor / Observador / Qui realitza la simulació

OBJECTIUS	COMENTARIS	AVALUACIÓ			ESCALA EVA
		Assolit	Parcialment	No assolit	
Anamnesi					-----
Exploració Física					-----
Relació metge – pacient					-----
Orientació diagnòstica					-----

Com t'has sentit / Com creus que s'ha sentit?

Nivell de:

NERVIS

COMODITAT



Anexo 4. Evaluación cualitativa de la simulación

Encuesta de calidad y satisfacción de la simulación clínica^{115,116,117,118}

1	2	3	4	5
Muy desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

1. La simulación es un método docente útil para el aprendizaje	1 2 3 4 5
2. Los casos simulados se adaptan a mis conocimientos teóricos	1 2 3 4 5
3. La experiencia con la simulación ha aumentado mi seguridad y confianza	1 2 3 4 5
4. La simulación me ha ayudado a integrar teoría y práctica	1 2 3 4 5
5. La interacción con la simulación ha mejorado mi competencia clínica	1 2 3 4 5
6. La simulación ayuda a desarrollar el razonamiento crítico y la toma de decisiones	1 2 3 4 5
7. Los casos de simulación me han motivado a aprender	1 2 3 4 5
8. La simulación fomenta la comunicación entre los miembros del equipo	1 2 3 4 5
9. La duración de los casos es adecuada	1 2 3 4 5
10. La capacitación de los docentes es adecuada	1 2 3 4 5
11. En general, la experiencia con la simulación clínica ha sido satisfactoria	1 2 3 4 5
12. La experiencia con la simulación ha mejorado mis habilidades técnicas	No valorable
13. En simulación, es útil ver las propias actuaciones grabadas	No valorable
Observaciones:	

Anexo 5. Aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica



INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS

Coloma Moreno Quiroga, Secretaria del Comité de Ética de la Investigación con medicamentos (CEIm) del Parc Taulí de Sabadell (Barcelona),

CERTIFICA

Que este Comité ha evaluado la propuesta del promotor Investigador/a, para que se realice el estudio titulado: *La simulación clínica como herramienta de aprendizaje en estudiantes de medicina*, Protocolo versión 2, de febrero de 2020, y considera que:

1. Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsible para el sujeto.
2. La capacidad del investigador y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.
3. Son adecuados tanto el procedimiento para obtener el consentimiento informado como la compensación prevista para los sujetos por daños que pudiera derivarse de su participación en el estudio.
4. El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.
5. Y que el Comité acepta que dicho estudio sea realizado en la Corporació Sanitària Parc Taulí de Sabadell por Martínez López, Fernando, como investigador/a principal.

El CEIm del Parc Taulí, tanto en su composición como en sus procedimientos, cumple con las normas de BPC (CPMP/ICH/135/95) y con la legislación vigente que regula su funcionamiento. La composición del CEIm es la indicada en el anexo I, teniendo en cuenta que los miembros del Comité se ausentan de la sesión durante la valoración de los proyectos en los que participan.

Lo que firma en Sabadell, a 13 de febrero de 2020

Firmado:

Dra. Coloma Moreno Quiroga

Ref.: 2020/512

MORENO
QUIROGA
COLOMA
40859447Q

Firmado digitalmente por
MORENO QUIROGA COLOMA -
40859447Q
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES, serialNumber=40859447Q,
ou=MORENO QUIROGA
Quiroga-COLOMA,
cn=MORENO QUIROGA COLOMA
-40859447Q
Fecha: 2020.02.14 11:19:24
+0100

Fundació Parc Taulí
Parc del Taulí, 1
08208 Sabadell
Barcelona – Espanya
Tel. 93 723 66 73
Apartat de correus 196
www.tauli.cat/institut

Inscrita amb el núm. 666 del Registre de Fundacions Privades de la Generalitat de Catalunya. CIF G-60331238

Anexo 6. Consentimiento informado

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del estudio:

La simulación clínica como herramienta de aprendizaje en estudiantes de medicina

Versión 1, Fecha 16/01/2020

Yo,
(*participante*).....

He leído la hoja de información que se me ha entregado sobre el estudio.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He hablado con

(*investigador*).....

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- Cuando quiera.

- Sin tener que dar explicaciones.

- Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Recibiré una copia firmada y fechada de este documento de consentimiento informado

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Firma del participante

Fecha: ___/___/___

(Nombre, firma y fecha de puño y letra por el participante)

Firma del investigador

Fecha: ___/___/___

Anexo 7. Documento informativo para los participantes

HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

Título del estudio:

La simulación clínica como herramienta de aprendizaje en estudiantes de medicina

Promotor

Investigador

Investigador principal Fernando Martínez López

Centro

Hospital Universitari Parc Taulí

INTRODUCCIÓN

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. El estudio ha sido aprobado por un Comité de Ética de la Investigación.

Nuestra intención es que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda decidir si acepta o no participar en este estudio. Para ello lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir.

Además, puede consultar con las personas que considere oportuno.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Se ha iniciado un proyecto para estudiar el efecto y el impacto de la simulación en el aprendizaje de Medicina y Cirugía. Con la reciente implementación de la Simulación Clínica en la Unitat Docent de Ciències Mèdiques del Parc Taulí de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), se solicita la participación voluntaria de los alumnos de 3r curso de medicina y de los profesores implicados en la simulación clínica de la asignatura Bases de la Cirugía de 3er de Medicina.

Le invitamos a participar en el estudio como estudiante de 3r curso de medicina en la Unitat Docent del Parc Taulí.

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir NO participar. Si decide participar, puede cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su profesor ni se produzca perjuicio alguno en su carrera universitaria.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Conocer la efectividad de la simulación en estudiantes de medicina de 3º curso, mediante la evaluación objetiva de las competencias clínicas y transversales a través del Mini-Clinical Evaluation Exercise (mini-CEX).

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Se propone un estudio observacional prospectivo y descriptivo unicéntrico.

Incluye los estudiantes de medicina de 3r curso de la Unitat Docent Parc Taulí de la UAB que no hayan realizado prácticas clínicas hospitalarias al inicio del estudio.

Se pretende evaluar la eficacia de la simulación clínica en estudiantes de 3r curso de medicina a través de una evaluación objetiva de las competencias clínicas y transversales con el mini-CEX.

Cada participante del estudio realizará un mini-CEX al inicio del curso, antes del inicio de las prácticas clínicas hospitalarias y de las clases de simulación. Se repetirá otro mini-CEX tras finalizar uno de los dos periodos: práctica clínica o simulación, y un último mini-CEX tras finalizar ambos periodos: práctica clínica y simulación.

El número mínimo necesario de participantes para el estudio es de 63.

ACTIVIDADES DEL ESTUDIO

Cada participante realizará 3 mini-CEX a lo largo del curso de 3º de medicina, que tienen una duración de 10-15 minutos cada mini-CEX.

RIESGOS Y MOLESTIAS DERIVADOS DE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO

Durante el estudio no se realizará ninguna prueba, ni actividades que supongan algún riesgo para el participante.

Cada participante que desee participar voluntariamente en el estudio, tiene la responsabilidad de completar los 3 mini-CEX, asistir a las prácticas clínicas hospitalarias y asistir también a las clases de simulación clínica sobre abdomen agudo.

POSIBLES BENEFICIOS

El estudio puede beneficiar a los participantes aumentando sus competencias clínicas y transversales, así como tener más experiencia para evaluaciones en futuros cursos basados en pruebas parecidas al mini-CEX actual del estudio (mini-CEX en rotatorio de 6º de medicina, ACOES, etc.)

PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

El promotor se compromete al cumplimiento del Reglamento 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 de Protección de Datos (RGPD).

Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código, de manera que no se incluya información que pueda identificarle, y sólo la persona responsable del estudio/colaboradores podrá relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a ninguna otra persona salvo a las autoridades sanitarias, cuando así lo requieran o en casos de urgencia médica. Los Comités de Ética de la Investigación con medicamentos, los representantes de la Autoridad Sanitaria en materia de inspección y el personal

autorizado por el Promotor, únicamente podrán acceder para comprobar los datos personales, los procedimientos del estudio clínico y el cumplimiento de las normas de buena práctica clínica (siempre manteniendo la confidencialidad de la información). El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los participantes se ajustarán a lo dispuesto en esta normativa.

Toda la información que le solicitemos es necesaria para poder participar en este ensayo y es obligatorio proporcionarla para poder garantizar el correcto desarrollo del ensayo. El Investigador y el Promotor están obligados a conservar los datos recogidos para el estudio al menos hasta 5 años tras su finalización. Posteriormente, su información personal será eliminada. No se elaborarán perfiles en base a la información que usted nos facilita por lo que no se tomarán decisiones automatizadas en base a perfiles. La base legal que legitima el tratamiento de sus datos es su consentimiento y el artículo 9.2 del Reglamento.

De acuerdo al Reglamento, usted tiene derecho a acceder a sus datos, solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar una copia o que se trasladen a un tercero (portabilidad). Así como limitar su tratamiento, oponerse y retirar el consentimiento de su uso para determinados fines. Para ejercitar sus derechos, diríjase al Delegado de Protección de Datos, cuyo contacto figura al final de este apartado. Le recordamos que los datos no se pueden eliminar, aunque deje de participar en el ensayo para garantizar la validez de la investigación y cumplir con los deberes legales y los requisitos de autorización de medicamentos. Si usted decide retirar el consentimiento para participar en este estudio, ningún dato nuevo será añadido a la base de datos, pero sí se utilizarán los que ya se hayan recogido. Así mismo tiene derecho a dirigirse a la Agencia de Protección de Datos si no quedara satisfecho.

Los datos codificados pueden ser transmitidos a terceros y a otros países siempre para los mismos fines del estudio descrito o para su uso en publicaciones científicas y siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo a la legislación vigente (en ningún caso contendrán información que le pueda identificar directamente, como nombre y apellidos, iniciales, dirección, nº de la seguridad social, etc). En el caso en que se produzca transferencia de sus datos codificados fuera de la UE a las entidades de nuestro grupo, a prestadores de servicios o a investigadores científicos que colaboren con nosotros, los datos del participante quedarán protegidos con salvaguardas tales como contratos u otros mecanismos por las autoridades de protección de datos. Si el participante quiere saber más al respecto, puede contactar con el Delegado de Protección de Datos del Consorci Corporació Sanitària Parc Taulí, cuyos datos aparecen a continuación:

Delegado de Protección de Datos

Sr. Pablo Hernando Robles

C/ Parc Taulí, 1. 08208 Sabadell

Correo electrónico: dpd@tauli.cat

Tanto el Centro como el Promotor son responsables respectivamente del tratamiento de sus datos y se comprometen a cumplir con la normativa de protección de datos en vigor.

Uso futuro de datos

El promotor adoptará las medidas pertinentes para garantizar la protección de su privacidad y no permitirá que sus datos se crucen con otras bases de datos que pudieran permitir su identificación. Estos estudios futuros estarán evaluados por un CEI/CEIM y cumplirán los requisitos éticos y legales aplicables.

De acuerdo con lo establecido en el considerando 33 del reglamento y las correspondientes previsiones de la normativa nacional, se podrán conservar los datos registrados de forma absolutamente anónima y sin ningún tipo de identificación, para ser utilizados en futuras investigaciones, aplicando todas las cautelas técnicas necesarias para evitar su re identificación. Si el promotor no puede confirmar esta demanda, el paciente deberá ser informado del riesgo de re-identificación derivado de la reutilización de sus datos en futuros estudios no definidos en este momento.

CONTACTO EN CASO DE DUDAS

Si durante su participación tiene alguna duda o necesita obtener más información, póngase en contacto con el Dr. Fernando Martínez López del servicio de anestesiología y reanimación, a través del correo electrónico: fmartinezl@tauli.cat o al teléfono 937231010 (extensión 21277)

Capítulo 8. BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Ortiz A. "Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje. ¿Cómo elaborar el modelo pedagógico de la institución educativa?" Ediciones de la U – 2013.
- ² Pinilla A. "Modelos pedagógicos y formación de profesionales en el área de salud". *Acta Med Colomb.* 2011; 36(4):204-218.
- ³ Huertas R. "Modelos pedagógicos para las nuevas generaciones de médicos. Un desafío". Ensayo de grado, Noviembre 2019. Facultad de educación y humanidades especializada en docencia universitaria. Universidad militar Nueva Granada (Bogotá – Colombia)
- ⁴ Cantillon P. "ABC of learning and teaching in medicine: Teaching large groups". *BMJ.* 2003; Feb(326):437-440.
- ⁵ Lorenzo M, Ferraces MJ, Pérez C, Naval C. "El profesor universitario ante el aprendizaje-servicio: variables explicativas" *Rev de Educación.* 2019; 386:37-61.
- ⁶ Murphy J.G, Cremonini F, Kane G, Dunn W. Is simulation based medicine training the future of clinical medicine?. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2007; 11:1-8.
- ⁷ Cortés M. Simulation learning model: its application in the training of health professionals. *Revista Varela.* 2019; 19(53):194-207.
- ⁸ Ferrero F. ¿puede la simulación contribuir al aprendizaje significativo de competencias educativas?. *Simex* 2017.
- ⁹ López Sánchez M, Ramos López L, Pato López O, López Álvarez S. Simulation based-training in Medicine: a teaching tool. *Cir May Amb.* 2013; 18(1):25-29.
- ¹⁰ Lateef F. Simulation-based learning: Just like the real thing. *J Emerg Trauma Shock.* 2010; 3:348-352.
- ¹¹ Amaya A. Simulación clínica: "aproximación pedagógica de la simulación clínica". *Univ.Bogotá.* 2010; 51(2):204-2011.
- ¹² Mañeru G, Altarejo M, Rodriguez A. Learning by simulation- an educational experience in the simulation center of the school of medicine of the University of Navarra. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 2011; 28:253-258.
- ¹³ Kohn LK, Corrigan JM, editors. To err is human building a safer health system. Committee on Quality of Health Care in America, Institute of Medicine. Washington D.C.: Institute of Medicine – National Academy Press; 2000. p 287.
- ¹⁴ Leblanc V. Simulation in anesthesia: state of the science and looking forward. *Can J Anesth/J Can Anesth* 2012; 59:193-202.
- ¹⁵ Corvetto M, Bravo M, Montaña R, et al. Simulation in medical education: a sinopsis. *Rev Med Chile.* 2013; 141:70-79.
- ¹⁶ Khon, L, Corrigan J.M. To err is human: building a safer health system. National Academy Press. 2000.
- ¹⁷ Davila-Cervantes A. Simulación en Educación Médica. *Inv Ed Med* 2014; 3(10):100-105
- ¹⁸ Gouth V, Whitehall S, Universal tyre test machine. *Int. Technology.* 1962:117-137.
- ¹⁹ Guise V, Chambers M, Valimaki M. What can virtual patient simulation offer mental health nursing education?. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing.* 2012; 19:410-418.
- ²⁰ Okuda Y, Bryson Eo, DeMaria S, Jacobson L, Quinones J, Shen B, et al. The utility of simulation in medical education: what is the evidence? *Mt Sinai J Med.* 2009;76(4):330-343.
- ²¹ Gaba D. The future of simulation in health care. *Qual Saf Health Care.* 2004;13:2-10.
- ²² Gaba D. The future of simulation in health care. *Journal of the Society for Simulation in Healthcare.* 2007;2:126-135.
- ²³ David M, Kinnear J, Anderson C, Martin T, Hooper L. The effectiveness of Medical Simulation in Teaching Medical Students Critical Care Medicine. *Sim Healthcare.* 2017; 12:104-116.
- ²⁴ Fox-Robichaud AE, Nimmo GR. Education and simulation techniques for improving reliability of care. *Curr Opin Crit Care.* 2007;13:737-741.
- ²⁵ Galindo J, Visbal L. Simulación, herramienta para la educación médica. *Salud Uninorte* 2007;23:79-95.
- ²⁶ Bond W, Lammers R. The Use of simulation in Emergency Medicine: A Research Agenda. *Academic Emergency Medicine.* 2007;14:353-364.
- ²⁷ Rudolph JW, Simon R, Raemer DB, et al. Debriefing as formative assessment: closing performance gaps in medical education. *Acad Emerg Med* 2008; 15:1010-1016.
- ²⁸ Caballero F. La simulación: el entorno clínico virtual. *Educ Med.* 2017; 18:12-19.

-
- ²⁹ Chanatasig A, Cunuhay C et al. Standardization phases in simulation clinic to carry out practices in nursing students. *Retos de la ciencia* 2020; 4:1.
- ³⁰ Roussin CJ, Weinstock P. Simzones: An Organizational Innovation for Simulation Programs and Centers. *Acad Med.* 2017; 92:1114-1120.
- ³¹ Gómez L, Tena B, Berge R, Coca M, Forero C, Gomar C. Nueva plantilla para diseñar escenarios de simulación: interrelación de elementos en un vistazo. *Educación Médica* 2018; 19:350-359.
- ³² Sorensen J et al. Desing of simulation-based medical education and advantages and disadvantages of in situ simulation versus off-site simulation. *BMC Medical Education* 2017; 17:20.
- ³³ Lioce L et al. Standards of Best Practice: Simulation Standard IX: Simulation Design. *Clinical Simulation in Nursing* 2015; 11:309-315.
- ³⁴ León E, Maestre J. Prebriefing en simulación clínica: análisis del concepto y terminología. *Educ Med.* 2019;20:238-248.
- ³⁵ Maestre J, Rudolph. Theories and Styles of Debriefing:the Good Judgment Method as a Tool for Formative Assesment in Healthcare. *Rev Esp Cardiol.* 2015;68:282-285.
- ³⁶ Oliver N et al. Build yor own Meta-debriefing : an impactful way to debrief yor debrief.BMJ STEL.2019.
- ³⁷ Karin Page-Cutrara et al. Prebriefing in Nursing Simulation: A Concept Analysis. *Clinica Simulation in Nursing.* 2015: 11;335-340.
- ³⁸ Lecomte F, Jaffrelot M. Prebriefing and Briefing. *Clinical Simulation.* 2019.
- ³⁹ Page-Cutrara K et al. Impact of prebriefing on competency performance, clinical judgement and experience in simulation An experimental study. *Nurse Education Today.* 2017: 48;78-83.
- ⁴⁰ Zambrano G et al. Prebriefing, herramienta clave en el apredizaje. *Cient Dent.* 2019: 16;149-154.
- ⁴¹ Rutherford-Hemming E, Lori Lioce, Breymer T. Guidelines and Essential Elements for Prebriefing. *Sim Healthcare.* 2019: 14;409-414.
- ⁴² Chamberlain J. Prebriefing in Nursing Simulation: A Concept Analysis Using Rodger’s Methodology. *Clinical Simulation in Nursing.* 2015: 11;318-322.
- ⁴³ Mc Dermott Donna. The Prebriefing Concept: A Delphi Study of CHSE Experts. *Clinical Simulation in Nursing.* 2016: 12;219-227.
- ⁴⁴ Mc Dermott Donna. Prebriefing: A Historical Perspetive and Evolution of a Model and Strategy. *Clinical Simulation in Nursing.* 2020: 1-10.
- ⁴⁵ Sharoff L. Simulation: Prebriefing Preparation, Clinical Judgment and Reflection. What is the Connection?. *Journal of Contemporary Medicine.* 2015: 5;88-101.
- ⁴⁶ Rudolph J, Raemer D, Simon R. The Role of the Presimulation Briefing. *Sim Healthcare.* 2014: 9;339-349.
- ⁴⁷ Hughes P, Hughes K. Briefing Prior to Simulation Activity. *NCBI Bookshelf.* 2020.
- ⁴⁸ Page-Cutrara. Use of Prebriefing in Nursing Simulation: A Literature Review. *Journal of Nursing Education.* 2014: 53;3-9.
- ⁴⁹ Chanatasig et al. Fases de estandarización en clínica de simulación. *Retos de la ciencia.* 2020.
- ⁵⁰ Alinier. Redefining simulation fidelity. *Sim and Gaming.* 2015.
- ⁵¹ González et al. Ambientes y diseño de escenarios. *Educacion.* 2018.
- ⁵² Mañeru et al. Creating Scenarios and Guiding Learning in a Medical Simulation Center. *Creative Education.* 2011: 2;316-320.
- ⁵³ Vázquez-Mata, Guillamet-Lloveras. El entrenamiento basado en la simulación como innovación imprescindible en la formación médica. *Educación Médica.* 2009: 12;149-155.
- ⁵⁴ Cobbett. Virtual vs face-to-face clinical simulation. *Nurse Education Today.* 2016
- ⁵⁵ Yu So H, Ping Chen. Simulation in medical education. *JR Coll PsysEdim.* 2019: 49;52.
- ⁵⁶ Bambini D et al. Writing a Simulation Scenario: A Step-by-Step Guide. *AACN Advanced Critical Care.* 2016: 27;62-70.
- ⁵⁷ Maestre J , et al. Diseño y desarrollo de escenarios de simulación clínica: análisis de cursos para el entrenamiento de anestesiólogos. *Fundación educación médica.* 2013.
- ⁵⁸ Waxman K et al. The development of Evidence-Based. *Clinical Simulation Scenarios: Guidelines for nurse Educators.* *J Nursing Education.* 2010: 48;1.
- ⁵⁹ Bravo Z. Ambientes y diseño de escenarios en el aprendizaje basados en simulación. *Revista Conrado.* 2018: 14.
- ⁶⁰ Ericsson KA. Deliberate practice and acquisition of expert performance: a general overview. *Acad Emerg Med.* 2008; 15(11):988-94.
- ⁶¹ Kolb DA. The learning style inventory. *LSI Learning style inventory versión 3.* Boston: TRG Hay/McBer Traning Resources Group. 1999.

-
- ⁶² Kolb DA. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and development*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall; 1984.
- ⁶³ Kolb AY. The learning way; meta-cognitive aspects of experiential learning. *Simul Gamming*. 2009;40:297-327.
- ⁶⁴ Cheng et al. Faculty Development for Simulation Programs. *Sim Healthcar* 2015; 10:217-222.
- ⁶⁵ Latina M. Debriefing: The Essential Step in Simulation. *Newborn & Infant nursing review*. 2011
- ⁶⁶ Morrison, John et al. *Foundations of the After Action Review*. Institute for Defense Analyses. 1999.
- ⁶⁷ Shalev A. Historical group debriefing following combat. U.S Army Medical Research & Development Command, Fort Detrick Frederick. Final Report. 1993.
- ⁶⁸ Gardner R, MD, MPH. Introduction to debriefing. *Seminars In Perinatology*. 2013;37:166-174.
- ⁶⁹ Palaganas et al. Structured debriefing in simulation-based education. *AACN Advanced Critical Care*. 2016;27:78-85.
- ⁷⁰ Rudolph et al. Debriefing as Formative Assessment: Closing Performance Gaps in Medical Education. *Academic Emergency Medicine*. 2008; 15:1010-1016.
- ⁷¹ Kolbe. Briefing and debriefing: content, structure, attitude & setting. *Best practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2015; 29:87-96.
- ⁷² Maestre J, Rudolph J. Teorías y estilos de debriefing: el método con buen juicio como herramienta de evaluación formativa. *Rev Esp Cardiol*. 2015; 68:282-285.
- ⁷³ Rudolph J, Robert P, Ronald. There's No Such Thing as "Nonjudgement" Debriefing: A Theory and Method for Debriefing with Good Judgement. 2006; 1.
- ⁷⁴ Maestre J, Rudolph J. Teorías y estilos de debriefing: el método con buen juicio como herramienta de evaluación formativa. *Rev Esp Cardiol*. 2015; 68:282-285.
- ⁷⁵ Rudolph J, Robert P, Ronald. There's No Such Thing as "Nonjudgement" Debriefing: A Theory and Method for Debriefing with Good Judgement. 2006; 1.
- ⁷⁶ Phrampus P. Debriefing Using a Structured and Supported Approach. *The Comprehensive Textbook of Healthcar Simulation*. 2013.
- ⁷⁷ Arafeh J Hansen S. Debriefing in Simulated Based Learning. *J Perinat Neonat Nurs*. 2010;24:302-309.
- ⁷⁸ Maestre J, Rudolph J. Teorías y estilos de debriefing: el método con buen juicio como herramienta de evaluación formativa. *Rev Esp Cardiol*. 2015; 68:282-285.
- ⁷⁹ Rudolph J, Robert P, Ronald. There's No Such Thing as "Nonjudgement" Debriefing: A Theory and Method for Debriefing with Good Judgement. 2006; 1.
- ⁸⁰ Phrampus P. Debriefing Using a Structured and Supported Approach. *The Comprehensive Textbook of Healthcar Simulation*. 2013.
- ⁸¹ Arafeh J Hansen S. Debriefing in Simulated Based Learning. *J Perinat Neonat Nurs*. 2010;24:302-309.
- ⁸² Cheng A, Palanagas J, Eppich W, Rudolph J, Robinson T, Grant. Co-debriefing for Simulation-based Education. *Sim Healthcar*. 2015; 10:69-75.
- ⁸³ Fanning R et al. The Role of debriefing in Simulation-Based Learning. *Sim Healthcar*. 2007;2.
- ⁸⁴ Dieckmann P, Molin S, Lippert A. The art and science of debriefing in simulation: Ideal and practice. *Medical Teacher*. 2009;31:287-294.
- ⁸⁵ Shober P et al. Effects of post-scenario debriefing versus stop-and-go debriefing in medical simulation training on skill acquisition and learning experience: a randomized controlled trial. *BMC Medical Education*. 2019; 19:334.
- ⁸⁶ Sawyer T et al. More Than One Way to Debriefing. *Sim Healthcar*. 2016; 11:209-217.
- ⁸⁷ Dufrene C, Young A. Successful debriefing- best methods to achieve positive learning outcomes: A literatura review. *Nurse Education Today*. 2014; 34:372-376.
- ⁸⁸ Cheng A, et al. Debriefing for technology-enhanced simulation: a systematic review and meta-analysis. *Medical Education*. 2014.
- ⁸⁹ Lyons Rebecca, et al. Enhancing the Effectiveness of Team Debriefings in Medical Simulation: More Best Practices.
- ⁹⁰ Guillaume der sahakian. Setting conditions for productive debriefing. *Simulation & Gaming*. 2015
- ⁹¹ Epstein RM, Hundert EM. Defining and assessing professional competence. *JAMA* 2002; 287:226-35.
- ⁹² García-García JA et al. Educación médica basada en competencias. *Rev Med Hosp Gen Mex* 2010; 73:57-69.
- ⁹³ Clèries X, Borrell F, Epstein RM, Kronfly E, Escoda JJ, Martínez-Carretero JM. Aspectos

-
- comunicacionales: el reto de la competencia de la profesión médica. *Aten Primaria* 2003; 32(2):110-7.
- ⁹⁴ Ricarte-Diez, Martínez Carretero, JM. Formación del residente desde su abordaje como adulto. *Educ Med* 2008; 3;131-138.
- ⁹⁵ Toran-Monserr P, Arnau-Figueras J. El portfolio como instrumento de valoración del residente. *Aten Primaria*. 2006; 37;371-3.
- ⁹⁶ Prados-Castillejo JA. Preguntas sobre la evaluación de las competencias y alguna respuesta: portfolio. *Aten Primaria* 2005; 36:3-4.
- ⁹⁷ Miller G. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Academic Medicine*. 1990; 65:63-67.
- ⁹⁸ Brailovsky C. Educación médica, evaluación de las competencias. En: *Aportes para un cambio curricular en la Argentina*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Medicina. 2001;103-122.
- ⁹⁹ Kogan J, Holmboe ES, Hauver KE. Tools for direct observation and assessment of clinical skills of medical trainees: a systematic review. *JAMA*. 2009; 302 (12):1316-26.
- ¹⁰⁰ Donato AA, Pangaro L, Smith C, et al. Evaluation of a novel assessment form for observing medical residents: a randomised, controlled trial. *Med Educ*. 2008; 42(12):1234-1242
- ¹⁰¹ Al Ansari A, Ali S, Donnon T. The construct and criterion validity of the mini-CEX. *Acad Med*.2013; 88.
- ¹⁰² Norcini JJ, Blank LL, Arnold GK, Kimball HR. The Mini-CEX (Clinical Evaluation Exercise): a preliminary investigation. *Ann Intern Med* 1995; 123:795-9.
- ¹⁰³ Norcini et al. The Mini-CEX (Clinical Evaluation Exercise): a method for assessing clinical skills. *Ann Intern Med* 2003; 138:476-81.
- ¹⁰⁴ The Mini-CEX. A quality tool in evaluation. American Board of internal Medicine Clinical Competence Program.
- ¹⁰⁵ Mini-CEX full background communication. 2008. Assessment Unit, Education Deanery, The Royal Australasian College of Physicians.
- ¹⁰⁶ Alves de Lima AE. Devolucion constructiva. Una estrategia para mejorar el aprendizaje. *Medicina* 2008; 68:88-92.
- ¹⁰⁷ Hauer KE. Enhancing feedback to students using the mini-CEX. *Acad Med* 2000; 75:524.
- ¹⁰⁸ Kogan JR, Bellini LM, Shea JA. Feasibility, reliability, and validity of the mini-clinical evaluation exercise in a medicine core clerkship. *Acad Med* 2003; 88:413-20.
- ¹⁰⁹ Kogan JR, Bellini LM, Shea JA. Implementation of the mini-CEX to evaluate medical students clinical skills. *Acad Med* 2002; 77:1156-7.
- ¹¹⁰ Hill F, Kendall K, Galbraith K, Crossley J. Implementing the undergraduate mini-CEX: a tailored approachh at Southampton University: *Med Educ*. 2009; 43: 326-34.
- ¹¹¹ Jabeen D. Use of simulated patients for assessmente of communication skills in undergraduate medical education in Obstetrics and Gynaecology. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2013;23: 16-9.
- ¹¹² Baños J, Gomar-Sancho C, Guardiola E, Pales J. La utilización del Mini Clinical Evaluation Exercise (mini-CEX) en estudiantes de medicina. *FEM*. 2015; 18:417-426.
- ¹¹³ Fornells-Vallés JM. El ABC del Mini-CEX. *Educ Med*. 2009; 12(2):83-89.
- ¹¹⁴ Nair BR, Alexander HG, McGrath BP, Parvathy MS, Kislby EC, Wenzel J, et al. The mini clinical evaluation exercise for assessing clinical performance of international medical graduates. *MJA*. 2008; 189:159-61.
- ¹¹⁵ Astudillo A, López MA, Cádiz V, Fierro J, Figueroa A, Vilches N. Validación de la encuesta de calidad y satisfacción de simulación clínica en estudiantes de enfermería. *Ciencia y enfermería XXIII* 2017;(2):133-145.
- ¹¹⁶ Cádiz V, Fierro J, Figueroa A, Vilches N. Satisfacción con la simulación clínica como herramienta docente para el aprendizaje en estudiantes de enfermería de las Universidades de Alicante (España) y Bio-Bio (Chile). Tesis doctoral 2014 de la Universidad Bio-Bio de Chile.
- ¹¹⁷ Campos M, Campos S, González R, Romero N. Satisfacción con la simulación clínica de alta fidelidad en estudiantes de enfermería de la Universidad Bio-Bio, 2015: Estudio comparativo. Tesis doctoral 2015 de la Universidad Bio-Bio de Chile.
- ¹¹⁸ Sanjuán A, Marco D, García N, Castejón ME. Simulación clínica para aumentar la seguridad de los pacientes. Satisfacción del alumnado. XII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, Universidad de Alicante. 2014;1928-1943.
- ¹¹⁹ Mortaz S, Jalili M, Masoomi R, Shirazi M, Norcini J. The utility of mini-Clinical Evaluation Exercise in undergraduate and postgraduate medical education: A BEME review: BEME Guide. *Medical Teacher*. 2019.

-
- ¹²⁰ Coronado J. Paradigmas, vol. 2 (2). Bogota. Jul-Dic 2007: 104-125. ISSN 1909-4302. Corp. Univ. Unitec, 2007.
- ¹²¹ Castillo-Arcos LC, Maas-Góngora L. Percepción de satisfacción de los estudiantes de enfermería en el uso de la simulación clínica. *Ra Ximhai* 2017; 13(2):63-76
- ¹²² Mc Dermott Donna. The Prebriefing Concept: A Delphi Study of CHSE Experts. *Clinical Simulation in Nursing*. 2016; 12;219-227),
- ¹²³ Watts et al Watts F, García-Carbonell, Martínez Alzamor. La evaluación compartida: investigación multidisciplinar. Valencia: UPV; 109-130 (2006).
- ¹²⁴ Kolbe Michaela, Grande Bastian. Briefing and debriefing during simulation-based training and beyond: content, structure, attitude and setting. *Best Practice and Research Clinical Anaesthesiology* 2015; 29; 87-96
- ¹²⁵ Mary Ann Shinnick PhD, ACNP-BC, CCNS ^aMary Woo DNSc ^bTamara B. Horwich MD, MS ^cRandolph Steadman MD ^d. Debriefing: The Most Important. Component in Simulation? *Clinical Simulation in Nursing*. 2011: 105-111
- ¹²⁶ Muller et al. Excellence in performance and stress reduction during two different full scale simulator training courses: a pilot study. *Resuscitation* 2009; 80: 919-924
- Steca et al. Stress responses in high-fidelity simulation among anesthesiology students. *Nature* 2021
- ¹²⁷ Skinner EA, Belmont MJ. Motivation in the classroom: reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. *J Educ Psychol* 1993; 85 (4): 572).
- ¹²⁸ Solli et al. The art of balancing: the facilitator's role in briefing in simulation-based learning from the perspective of nursing students- a qualitative study. *BMC Nursing* 2020; 19:99
- ¹²⁹ Betancourt Ruiz, M. Andrea del Rocío. Evaluación del programa de simulación infantil del hospital de niños Dr. Roberto Gilert de la ciudad de Guayaquil, mediante la encuesta de calidad y satisfacción de simulación clínica. Trabajo de Grado – Maestría en Gerencia de Salud, 2019. Ed. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- ¹³⁰ Flores-Rueda, Espinosa-Delgado, Sánchez-Macías, Azuara-Pugliese. Nuevas aplicaciones de planificación estratégica desde una perspectiva educativa. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Coord, 2022. ISBN 978-607-535-681-7.
- ¹³¹ Juguera Rodríguez L, Díaz JL, Pérez ML, Leal C, Rojo A, Echevarría P. La simulación clínica como herramienta pedagógica. Percepción de los alumnos de Grado de Enfermería en la UCAM (Universidad Católica San Antonio de Murcia). *Enfermería Global*, 2014:enero(1):175-190.