



VNiVERSIDAD
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Facultad de Medicina

TESIS DOCTORAL

*LA SIMULACIÓN CLÍNICA COMO
METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE EN UNA
ASIGNATURA DEL GRADO EN MEDICINA*

Presentada por:

Silvia González Fernández

Directores:

Dra. Consuelo Sancho Sánchez

Dr. Jesús María Gonçalves Estella

Salamanca, 2022

Los abajo firmantes, Dña. María Consuelo Sancho Sánchez, Profesora Titular del Departamento de Fisiología y Farmacología de la Universidad de Salamanca, y D. Jesús María Gonçalves Estella, Profesor Contratado Doctor del Departamento de Cirugía de la Universidad de Salamanca

CERTIFICAN:

Que el presente trabajo titulado **“LA SIMULACIÓN CLÍNICA COMO METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE EN UNA ASIGNATURA DEL GRADO EN MEDICINA”**, ha sido realizado bajo su dirección por Dña. Silvia González Fernández, y reúne las condiciones necesarias de calidad y rigor científico para su exposición pública y defensa con el fin de optar al título de Doctor por la Universidad de Salamanca.

En Salamanca, 5 de Julio de 2022

Fdo.: Dra. Consuelo Sancho Sánchez

Fdo.: Dr. Jesús María Gonçalves Estella

*Dedicada a M^a José Sánchez Ledesma,
por iniciarme en esta aventura.*

AGRADECIMIENTOS

A los profesores D^a Consuelo Sancho Sánchez y D. Jesús María Gonçalves Estella por su dirección, asesoramiento y apoyo durante todo el proceso de desarrollo de la tesis.

A los profesores D^a. Francisca Núñez Mateos, D^a. Isabel Silva Benito, D. Juan Carlos Roa Montes de Oca y D. Jesús Sánchez Ledesma por su ayuda desinteresada en la parte práctica.

A la profesora D^a Rosa Sepúlveda Correa por su asesoramiento en el estudio estadístico

A los alumnos de Medicina que participaron en este proyecto que, sin su colaboración no hubiera sido posible esta tesis.

A mis amigos y familia por su continuo apoyo.

*Me lo contaron y lo olvidé;
lo vi y lo entendí;
lo hice y lo aprendí.*

Confucio

ÍNDICE

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS	3
LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE FIGURAS	8
1 INTRODUCCIÓN	10
1.1 LA EDUCACIÓN	11
1.1.1 Espacio Europeo de Educación Superior	11
1.1.2 Competencias	21
1.1.3 Evaluación de competencias en Medicina (Educación basada en competencias).	24
1.2 LA SIMULACIÓN CLÍNICA	26
1.2.1 Historia de la simulación clínica	27
1.2.2 Simulación en las facultades de medicina	28
1.2.3 Educación basada en simulación clínica	30
1.2.4 Importancia de la simulación para la seguridad del paciente	32
1.2.5 Tipos de simuladores	33
1.3 ELEMENTOS Y FASES DE LA SIMULACIÓN CLÍNICA	37
1.3.1 Diseño del caso: escenarios	37
1.3.2 Fases de la simulación	37
1.4 SUPERVISIÓN EN SIMULACIÓN	39
1.4.1 Instructores	39
1.4.2 Facilitadores	41
1.4.3 Autonomía	42
1.5 CRM y ATLS	43
2 HIPÓTESIS	45
3 OBJETIVOS	47
4 MATERIAL Y MÉTODOS	49
4.1 UNIDAD DE SIMULACIÓN	50
4.1.1 Simulador SimMan3G	50
4.1.2 SimDesigner	51
4.1.3 Sala SimMan 3G	52

4.2	ESCENARIOS CLÍNICOS	53
4.2.1	Traumatismo Craneoencefálico (TCE)	53
4.2.2	Tromboembolismo Pulmonar (TEP)	54
4.2.3	Traumatismo Costal (TC)	54
4.3	MÉTODOS	55
4.3.1	Diseño del estudio	55
4.3.2	Diseño de instrumentos	56
4.3.3	Fases de la simulación	60
4.3.4	Análisis estadístico	63
5	RESULTADOS	64
5.1	POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MODELOS DE SIMULACIÓN	65
5.2	ESTUDIO DE LOS CASOS EN EL MS-T Y EL MS-A	67
5.2.1	Adquisición de competencias en el caso de “Traumatismo Craneoencefálico” (TCE), según el MS-T y el MS-A.	67
5.2.2	Estudio de los casos de “Tromboembolismo Pulmonar” (TEP) y “Traumatismo Costal” (TC) en el MS-A.	71
5.2.3	Comparación de la adquisición de competencias entre los casos de TCE, TEP y TC, según el modelo de simulación autónomo (MS-A)	81
5.3	ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN DE ESTUDIANTES Y TUTORES	86
5.3.1	Resultados de las encuestas de satisfacción del modelo de simulación autónoma realizadas por los estudiantes	86
5.3.2	Resultados de las encuestas de satisfacción del debriefing realizadas por los estudiantes.	101
5.3.3	Resultados de las encuestas de satisfacción para el modelo de simulación con tutor realizadas por los profesores	110
5.3.4	Resultados de las encuestas de satisfacción del debriefing realizadas por los profesores en el modelo de simulación autónomo.	113
6	DISCUSIÓN	115
7	CONCLUSIONES	133
8	BIBLIOGRAFÍA	135

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

ABCDE: Airway, Breathing, Circulation, Disability, Expose/Environment
ABP: Presión arterial
ACGME: Accreditation Council for Graduate Medical Education
ACV: Accidente CerebroVascular
AESP: Actividad Eléctrica Sin Pulso
ANECA: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación
ATLS: Advanced Trauma Life Support
Ce: Competencia específica
Cg: Competencia genérica
CO₂: Dióxido de carbono
CRM: Crew Resources Management
CVP: Presión Venosa Central
DESA: Desfibrilador Externo Semiautomático
DeSeCo: Definición y Selección de Competencias
EBC: Educación basada en competencias
ECG: ElectroCardioGramma
ECTS: European Credit Transfer System
EEES: Espacio Europeo de Educación Superior
ENQA: Asociación Europea para la Garantía de Calidad en la Educación Superior
EQAR: Registro Europeo de Agencias de Garantía de Calidad de la Educación Superior
ESG: European Standards and Guidelines
ESU: Unión Europea de Estudiantes
EtCO₂: Dióxido de carbono espirado
EUA: Asociación Europea de Universidades
EURASHE: Asociación Europea de Instituciones de Educación Superior
FC: Frecuencia Cardíaca
FR: Frecuencia Respiratoria
IC: Intervalo de Confianza
KMO: Kaiser-Meyer-Olkin
LLEAP: Laerdal Learning Application
LLL: Life Long Learning
LOU: Ley Orgánica de las Universidades
MAES: Metodología de Autoaprendizaje en Entornos Simulados
MS-A: Modelo de Simulación Autónomo
MS-T: Modelo de Simulación con Tutor
NIBP: Presión arterial no invasiva
OCDE: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos
OMS: Organización Mundial de la Salud
ONG: Organizació No Gubernamental
OR: Odd Ratio
PAP: Presión Arterial Pulmonar

RCP: Reanimación CardioPulmonar
RD: Real Decreto
RFID: Radio Frequency IDentification
SatO2: Saturación de Oxígeno
SpO2: Saturación de Oxígeno
SPSS: Statistical Product and Service Solutions
SSH: Society for Simulation in Healthcare
TA: Tensión Arterial
TAC: Tomografía Axial Computerizada
TC: Traumatismo Costal
TCE: Traumatismo CraneoEncefálico
TEP: TromboEmbolismo Pulmonar
TIC: Tecnología de la Información y la Tecnología
TOF: Tren de cuatro
UCI: Unidad de Cuidados Intensivos
UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Diagrama utilizado para programar el escenario de tromboembolismo pulmonar (TEP). Frecuencia cardiaca (FC), saturación de oxígeno (Sat O2) y tensión arterial (TA).	52
Tabla 2. Diagrama utilizado para programar el escenario de traumatismo costal. FC (frecuencia cardiaca). Sat O2 (Saturación de oxígeno). TA (Tensión Arterial).	52
Tabla 3. Resumen del procedimiento metodológico del estudio comparando el modelo de simulación con tutor (MS-T) y el modelo de simulación autónomo (MS-A).	62
Tabla 4. Competencias específicas (Ce) valoradas en el caso del Traumatismo Craneoencefálico (TCE).	67
Tabla 5. Competencias genéricas (Cg) valoradas en todos los casos analizados	67
Tabla 6. Evaluación de la adquisición de cada competencia específica (Ce) en el caso de TCE (Traumatismo Craneoencefálico) según el MS-T (Modelo de Simulación con Tutor; n= 26 grupos) y el MS-A (Modelo de Simulación Autónomo; n= 53 grupos). Los valores representan el nº de grupos (y%) que adquieren o no la competencia en cada modelo. * (p<0.05). χ^2 -test (chi cuadrado). OR (Odd Ratio). IC95 (intervalo de confianza del 95%). ^A Cuántas veces mejoran los resultados en el modelo de simulación autónomo en relación al modelo de simulación con tutor.	68
Tabla 7. Evaluación de la adquisición de cada competencia genérica (Cg) en el caso de TCE (Traumatismo Craneoencefálico) según el MS-T (Modelo de Simulación con Tutor; n= 26 grupos) y MS-A (Modelo de Simulación Autónomo; n= 53 grupos). Los valores representan el nº de grupos (y%) que adquieren o no la competencia en cada modelo. * (p<0.05). χ^2 -test (chi cuadrado). OR (Odd Ratio). IC95 (intervalo de confianza del 95%). ^A Cuántas veces mejoran los resultados en el modelo de simulación autónomo en relación al modelo de simulación con tutor.	69
Tabla 8. Competencias específicas (Ce) valoradas en el caso de Tromboembolismo Pulmonar (TEP)	72
Tabla 9. Evaluación de la adquisición de cada competencia específica (Ce) en el caso de Tromboembolismo Pulmonar (TEP) según el MS-A (Modelo de Simulación Autónoma; n= 24 grupos). Los valores representan el nº de grupos (y %) que adquieren o no la competencia	72
Tabla 10. Evaluación de la adquisición de cada competencia genérica (Cg) en el caso de Tromboembolismo Pulmonar (TEP) según el MS-A (Modelo de Simulación Autónoma; n= 24 grupos). Los valores representan el nº de grupos (y %) que adquieren o no la competencia	73
Tabla 11. Competencias específicas (Ce) valoradas en el caso del Traumatismo Costal (TC).	75
Tabla 12. Evaluación de la adquisición de cada competencia específica (Ce) en el caso de Traumatismo Costal (TC) según el MS-A (Modelo de Simulación autónomo; n= 29 grupos). Los valores representan el nº de grupos (y %) que adquieren o no la competencia.	75
Tabla 13. Evaluación de la adquisición de cada competencia genérica (Cg) en el caso de Traumatismo Costal (TC) según el MS-A (Modelo de Simulación Autónoma; n= 29 grupos). Los valores representan el nº de grupos (y %) que adquieren o no la competencia.	76
Tabla 14. Evaluación de la adquisición de cada competencia específica (Ce) en el caso de TEP (Tromboembolismo Pulmonar; n= 24 grupos) y TC (Traumatismo Costal; n= 29 grupos) según el MS-A	

(Modelo de Simulación Autónoma). Los valores representan el nº de grupos (y %) que adquieren o no la competencia en cada caso. * ($p < 0.05$). χ^2 -test (chi cuadrado). OR (Odd Ratio). IC95 (intervalo de confianza del 95%). ^ACuántas veces mejoran los resultados en el caso de tromboembolismo pulmonar en la relación con el caso de traumatismo costal 78

Tabla 15. Evaluación de la adquisición de cada competencia genérica (Cg) en el caso de TEP (Tromboembolismo Pulmonar; n= 24 grupos) y TC (Traumatismo Costal; n= 29 grupos) según el MS-A (Modelo de Simulación Autónoma). Los valores representan el nº de grupos (y y %) que adquieren o no la competencia en cada caso. * ($p < 0.05$). χ^2 -test (chi cuadrado). OR (Odd Ratio). IC95 (intervalo de confianza del 95%). ^ACuántas veces mejoran los resultados en el caso de tromboembolismo pulmonar en la relación con el caso de traumatismo costal 79

Tabla 16. Evaluación de la adquisición de cada competencia específica (Ce) en los casos de TCE (Traumatismo Craneoencefálico; n= 53 grupos) y de TEP+TC (Tromboembolismo Pulmonar más Traumatismo Costal; n= 53 grupos) según el MS-A (Modelo de Simulación Autónoma). Los valores representan el nº de grupos (y %) que adquieren o no la competencia en cada caso. * ($p < 0.05$). χ^2 -test (test de McNemar). 82

Tabla 17. Evaluación de la adquisición de cada competencia genérica (Cg) en los casos de TCE (Traumatismo Craneoencefálico; n= 53 grupos) y de TEP+TC (Tromboembolismo Pulmonar más Traumatismo Costal; n= 53 grupos) según el MS-A (Modelo de Simulación Autónoma). Los valores representan el nº de grupos (y %) que adquieren o no la competencia en cada caso. * ($p < 0.05$). χ^2 -test (test de McNemar). 83

Tabla 18. Estadísticos (Media, SD=desviación estándar, mediana, P25=percentil25, P75=percentil75 y moda) de las 17 respuestas que dio cada alumno para la encuesta de satisfacción en el modelo de simulación autónomo. n=151 alumnos 96

Tabla 19. Matriz de componentes rotados según el método de rotación Varimax con normalización Kaiser de las 17 respuestas que dieron los alumnos para el constructo encuesta de satisfacción en el modelo de simulación autónomo. Componentes: 1 (P4, P5a, P5b, P6, P7, P8, P10 y P11), 2 (P1, P2, P3, P9 y P16), 3 (P12, P13 y P14) y 4 (P15). n=151 98

Tabla 20. Estadísticos (Media, SD=desviación estándar, mediana, P25=percentil25, P75=percentil75 y moda) de las 12 respuestas que dio cada alumno para la encuesta de satisfacción del debriefing. n=142 alumnos 108

Tabla 21. Matriz de componentes rotados según el método de rotación Varimax con normalización Kaiser de las 12 respuestas de los alumnos para el constructo encuesta de satisfacción del debriefing. Componentes: 1 (P6, P7, P9, P10, P11 y P12) y 2 (P1, P2, P3, P4, P5 y P8). n=142 110

Tabla 22. Estadísticos (Media, SD=desviación estándar, mediana, P25=percentil25, P75=percentil75 y moda) de las 13 respuestas que dio cada profesor para la encuesta de satisfacción del modelo de simulación con tutor. n=26 encuestas. a: Existen múltiples modos, se muestra el valor más pequeño. 111

Tabla 23. Estadísticos (Media, SD=desviación estándar, mediana, P25=percentil25, P75=percentil75 y moda) de las 12 respuestas que dio cada profesor para la encuesta de satisfacción del debriefing para el modelo de simulación autónomo. n=16 encuestas.

113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Dimensiones interrelacionadas de las competencias	22
Figura 2. Diagrama de los componentes de la competencia clínica.	23
Figura 3. Formación basada en competencias (modificado por Frenk et al,2010)	24
Figura 4. Pirámide de Miller para la evaluación de competencias clínicas.	26
Figura 5. Imágenes de la sala SimMan3G en la Unidad de Simulación de la Facultad de Medicina de Salamanca	29
Figura 6. Gráfico de la relación entre la fidelidad del simulador y la captación de habilidades según el nivel de conocimientos	36
Figura 7. Ordenador del monitor de paciente con la información del paciente en una ventana emergente	57
Figura 8. Pantalla con el monitor del instructor	58
Figura 9. Distribución en función del sexo de los alumnos matriculados en la asignatura “Neurología, Neurocirugía y Dolor” para los modelos de Simulación con Tutor (MS-T) y Simulación Autónoma (MS-A)	65
Figura 10. Distribución en función del sexo de los alumnos que participan en el Modelo de Simulación Autónoma (MS-A) para los casos de Traumatismo Craneoencefálico (TCE), Tromboembolismo Pulmonar (TEP) y Traumatismo Costal (TC)	66
Figura 11. Porcentaje de adquisición por grupos de cada competencia específica (Ce) en el caso de Traumatismo Craneoencefálico (TCE) según los Modelos de Simulación con Tutor (MS-T) y Autónomo (MS-A).	70
Figura 12. Porcentaje de adquisición por grupos de cada competencia genérica (Cg) en el caso de Traumatismo Craneoencefálico (TCE) según los Modelos de Simulación con Tutor (MS-T) y Autónomo (MS-A).	71
Figura 13. Número de grupos que adquieren las competencias específicas (Ce) (13A) y genéricas (Cg) (13B), para el caso de Tromboembolismo Pulmonar (TEP) en el Modelo de Simulación Autónoma (MS-A)	74
Figura 14. Número de grupos que adquieren las competencias específicas (Ce) (14A) y genéricas (Cg)(14B), para el caso de Traumatismo Costal (TC) en el Modelo de Simulación Autónoma (MS-A)	77
Figura 15. Comparación del porcentaje de adquisición de cada competencia específica (Ce)(15A) y genérica (Cg)(15B) en los casos de Tromboembolismo Pulmonar (TEP) y Traumatismo Costal (TC) según Modelo de Simulación Autónoma (MS-A). Los valores representan el porcentaje de grupos que adquieren cada competencia	80
Figura 16. Resumen de las tablas de competencias específicas de los tres casos de simulación: Traumatismo Craneoencefálico (TCE, Tabla4), Tromboembolismo Pulmonar (TEP, Tabla 8) y Traumatismo Costal (TC, Tabla 11)	81
Figura 17. Comparación del porcentaje de adquisición de cada competencia específica (Ce) en el caso de Traumatismo Craneoencefálico (TCE) y los casos de Tromboembolismo Pulmonar o Traumatismo Costal (TEP+TC) según Modelo de Simulación Autónoma (MS-A). Los valores representan el porcentaje de grupos que adquieren cada competencia. n=53 grupos	84

Figura 18. Comparación del porcentaje de adquisición de cada competencia genérica (Cg) en el caso de Traumatismo Craneoencefálico (TCE) y los casos de Tromboembolismo Pulmonar o Traumatismo Costal (TEP+TC) según Modelo de Simulación Autónoma (MS-A). Los valores representan el porcentaje de grupos que adquieren cada competencia. n=53 grupos	85
Figura 19. Distribución de las variables de las encuestas de satisfacción del MS-A realizadas por los estudiantes	86
Figura 20. Comparación de la frecuencia de respuestas para las 17 preguntas de la encuesta de satisfacción para el modelo de simulación autónoma (MS-A) realizadas a los 151 alumnos.	95
Figura 21. Varianza total explicada según el método de extracción de análisis de componentes principales para la encuesta de satisfacción del modelo de simulación autónoma.	97
Figura 22. Distribución de las variables de las encuestas de satisfacción del debriefing realizadas por los estudiantes	101
Figura 23. Comparación de la frecuencia de respuestas para las 12 preguntas de la encuesta de satisfacción en el debriefing realizadas a los 142 alumnos.	107
Figura 24. Varianza total explicada según el método de extracción de análisis de componentes principales para la encuesta de satisfacción del debriefing.	109
Figura 25. Comparación de la frecuencia de respuestas para las 13 preguntas de la encuesta de satisfacción para el modelo de simulación con tutor (MS-T) realizadas a los profesores. n=26.	112
Figura 26. Comparación de la frecuencia de respuestas para las 12 preguntas de la encuesta de satisfacción del debriefing realizadas a los profesores. n=16.	114

1 INTRODUCCIÓN

1.1 LA EDUCACIÓN

En el siglo XX la función de las instituciones educativas y formativas era dar acceso a los ciudadanos a la información, la cultura y la tecnología mediante métodos de enseñanza-aprendizaje donde se diferenciaban claramente tres elementos: enseñante, estudiante y contenido del aprendizaje que se encontraba en poder del primero. Sin embargo, en el siglo XXI la incorporación de las nuevas TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación) en los países desarrollados hace que la información, la cultura y la tecnología se encuentre al alcance de casi toda la sociedad. La educación ha pasado a ser una educación para todos y a lo largo de toda la vida (LLL: Long, Life, Learning) (Hue García et al., 2008).

Este nuevo enfoque de la educación tiene su fundamento en ideas pedagógicas similares a aquellas que inspiraron el Informe Delors (*Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación en el Siglo XXI*) publicado en 1996, y que propugnaba una enseñanza que desarrolle a la persona desde una educación integral formada por cuatro elementos (Delors, 1996):

- Aprender a conocer: combinar el conocimiento de la cultura general con la posibilidad de profundizar en niveles más específicos.
- Aprender a hacer: capacitación para hacer frente a diversas situaciones y experiencias vitales y profesionales.
- Aprender a convivir: dirigido a la comprensión, interdependencia y resolución de conflictos.
- Aprender a ser: desarrollo de la autonomía, juicio y responsabilidad y desarrollo de sus posibilidades.

La Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) recomendó que los estudiantes tuvieran espacios para aprender a ser, a pensar, a hacer, a aprender, a respetar y a convivir, destacando que la educación superior no es sólo para formar profesionales sino también para desarrollar el saber ser y el saber convivir (estar) de los estudiantes. Las nuevas generaciones del siglo XXI deberán prepararse con nuevas competencias y nuevos conocimientos e ideales para la construcción del futuro (UNESCO, 1998).

1.1.1 Espacio Europeo de Educación Superior

A nivel europeo se ha diseñado un proyecto que tiene como finalidad desarrollar un proceso de transformación, convergencia y refuerzo de la Educación Superior, denominado

Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). La creación del EEES tiene su origen en la Declaración de Bolonia firmada el 19 de junio de 1999 como una iniciativa para reformar el sistema educativo europeo, que fue suscrita por los 29 países que conformaban entonces la Unión Europea, a los que se han ido añadiendo posteriormente hasta un total de 49 países. Para lograrlo, la Declaración de Bolonia y los documentos posteriores prevén las siguientes recomendaciones o medidas específicas (Martín Domínguez & Lavega Burgués, 2013):

- Reforzar la competitividad de la educación europea superior que garantice la calidad.
- Favorecer la tasa de empleo y movilidad de los universitarios.
- Adoptar un sistema común comparable de titulaciones (grado, máster y doctorado).
- Establecer un sistema de créditos como unidad de medida de carga docente: ECTS (European Credit Transfer System).
- Promocionar la movilidad y el intercambio de estudiantes, profesores y profesionales posgraduados entre los países.
- Integrar el aprendizaje de por vida (life-long learning) en la estrategia educativa global.
- Implicar a los estudiantes en el desarrollo del proceso.
- Promover la creación de un área europea en investigación.

La Declaración de Bolonia enuncia una serie de objetivos y unos instrumentos para lograrlos, pero no fija unas obligaciones jurídicas. En esta Declaración se estableció el plazo de hasta 2010 para consolidar el EEES, con Conferencias Ministeriales bienales que revisaron lo conseguido y establecieron directrices para el futuro.

Cronología del EEES

- 1988, Bolonia: **Carta Magna de las Universidades Europeas**, documento firmado por 388 rectores de universidades europeas, con el objetivo de crear una comunidad universitaria internacional que comparta los mismos valores e intereses, como la autonomía, investigación, movilidad y equivalencia (Magna Charta Universitatum, 1988).
- 1997, Lisboa: **Convenio de Reconocimiento de Lisboa**, el Consejo de Europa, en cooperación con la UNESCO, redactó este convenio internacional sobre el reconocimiento de cualificaciones relativas a la Educación Superior (*Convenio de Lisboa*, 1997).

- 1998, Sorbona: **Declaración de la Sorbona**, que fue firmada por los ministros de Educación Superior de Francia, Italia, Reino Unido y Alemania y que trata sobre la equivalencia y armonización de la arquitectura del Sistema de Educación Superior Europeo (*Declaración de La Sorbona*, 1998).
- 1999, Bolonia: **Declaración de Bolonia**, declaración conjunta de los ministerios europeos de enseñanza que promueve un Espacio Europeo de Educación Superior que mejore la capacidad de empleo y movilidad de los ciudadanos, y que mejore la competitividad internacional y la calidad de la educación superior en Europa (*Declaración de Bolonia*, 1999).
- 2001, Praga: **Declaración de Praga**, siendo la primera conferencia ministerial de seguimiento en la que participaron 32 países, donde se destacó la importancia del aprendizaje a lo largo de toda la vida como garantía de la competitividad, la igualdad de oportunidades y la calidad de vida, además de la necesidad de la participación de los estudiantes en el proceso de construcción del Espacio común de Educación Superior (*Declaración de Praga*, 2001).
- 2003, Berlín: **Comunicado de Berlín**, segunda conferencia ministerial de seguimiento en la que participaron 33 países, donde se propuso el establecimiento de criterios y metodologías comunes que garantizaran los procesos de calidad (*Comunicado de Berlín*, 2003).
- 2005, Bergen: **Comunicado de Bergen**, tercera conferencia ministerial de seguimiento en la que participaron 5 nuevos países con el objetivo de ir alcanzando las metas del EEES (*Comunicado de Bergen*, 2005).
- 2007, Londres: **Comunicado de Londres**, cuarta conferencia ministerial de seguimiento que valora el balance de logros conseguidos hasta el momento e insiste en aspectos como la movilidad de los estudiantes, la dimensión social y la necesidad de fomentar la empleabilidad de los estudiantes (*Comunicado de Londres*, 2007).
- 2009, Lovaina: **Comunicado de Lovaina**, quinta conferencia ministerial de seguimiento del proceso de Bolonia para evaluar los logros y establecer las prioridades para el EEES de la próxima década (*Comunicado de Lovaina*, 2009).
- 2010, Budapest y Viena: **Declaración Budapest-Viena**, firmada en la conferencia Ministerial sobre el 10º Aniversario del Proceso de Bolonia, que reunió a los Ministros responsables de la Educación Superior de 47 países europeos para celebrar el lanzamiento oficial del EEES, y expresa su compromiso de trabajar por una inclusión más efectiva del personal y los estudiantes de la educación superior en la aplicación y el desarrollo del EEES, además de apoyar plenamente la participación del personal y los

estudiantes en las estructuras de toma de decisión a nivel europeo, nacional e institucional (Declaración de Budapest-Viena, 2010).

- 2012, Bucarest: **Comunicado de Bucarest**, firmado en la Conferencia Ministerial, donde se estableció la agenda para modernizar los sistemas educativos en Europa estableciendo las prioridades para la siguiente fase del Proceso de Bolonia (2012-2015) para los países del EEES (*Comunicado de Bucarest, 2012*).
- 2015, Ereván: **Comunicado de Ereván**, donde se firma que se debe renovar la visión del EEES ante los retos de crisis económica y social, además de consolidar su estructura (*Comunicado de Ereván, 2015*).
- 2018, París: **Comunicado de París**, donde la Conferencia Ministerial ratifica el progreso alcanzado en la construcción del EEES y se adquieren compromisos firmes y ambiciosos para seguir desarrollándolo (*Comunicado de París, 2018*).
- 2020, Roma: **Comunicado de Roma**, que subraya la importancia del aseguramiento de la calidad como uno de los elementos centrales del EEES (*Comunicado de Roma, 2020*).

Proyecto: "Tuning educational structures in Europa"

Las universidades tienen un gran compromiso con la sociedad para formar a los futuros profesionales de una manera eficiente, productiva y competente. El Proyecto Tuning nace en el ámbito universitario en el año 2000 para favorecer la puesta en marcha de las líneas de acción señaladas en el Proceso Bolonia, y busca afinar las estructuras educativas para formar en competencias. Los objetivos del proyecto Tuning eran (García Fernández, 2006):

a) Fomentar la transparencia en los perfiles profesionales y académicos de las titulaciones y programa de estudio y poner un énfasis cada vez mayor en los resultados.

b) Desarrollar el nuevo paradigma de educación primordialmente centrado en el estudiante y la necesidad de encauzarse hacia la gestión del conocimiento.

c) Responder a las demandas crecientes de una sociedad de aprendizaje permanente y de una mayor flexibilidad en la organización del aprendizaje.

d) Tener en cuenta la búsqueda de mayores niveles de empleabilidad y de ciudadanía.

e) Impulsar la dimensión europea de la educación superior.

f) Suministrar un lenguaje más adecuado para el intercambio y el diálogo con los interesados.

En este proyecto los resultados del aprendizaje se expresan en niveles de competencia que debe conseguir el estudiante. Las competencias representan una combinación dinámica de las capacidades cognitivas y metacognitivas, de conocimiento y entendimiento, interpersonales, intelectuales y prácticas, así como de los valores éticos. Las competencias investigadas por el proyecto Tuning describen las capacidades que los estudiantes son capaces de desarrollar al término de sus estudios. Para estudiar las competencias requeridas por cada titulación se consultaron a los propios estudiantes, a los empresarios y al personal universitario.

La primera aportación del proyecto Tuning es la diferenciación que hace entre resultados académicos (learning outcomes) y competencias (competentes). Este proyecto los define de forma diferente:

- Resultados académicos son los niveles que se espera que alcance un estudiante relativo al conocimiento, la comprensión o la capacidad que pueda demostrar al término de su aprendizaje. Los resultados académicos se refieren específicamente a la superación del crédito.
- Competencias representan una combinación dinámica de conocimiento, comprensión y habilidades. Las competencias son objeto de la educación y se consiguen a lo largo de varios cursos y se adquieren en diferentes niveles

Tuning define las competencias genéricas como las necesarias para la vida, y la actividad laboral, divididas en: instrumentales (capacidades cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas), interpersonales (capacidades individuales) y sistémicas (capacidades y habilidades relacionadas con sistemas globales donde es preciso adquirir previamente competencias instrumentales e interpersonales). Las competencias específicas son las que requiere cada titulación y capacitan para desempeñar un perfil profesional concreto (J. González et al., 2009).

Libro Blanco en Medicina

Los libros blancos fueron un trabajo llevado a cabo por una red de universidades españolas, apoyadas por la ANECA, con el objetivo de realizar estudios y supuestos prácticos útiles en el diseño de los títulos de grado adaptados al EEES. En 2005 tras la participación de las 27 universidades donde se impartían los estudios de medicina se aprueba la creación del Libro Blanco de Medicina (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA),2005).

Las 27 competencias genéricas de pregrado en Medicina están basadas en el proyecto Tuning y son las siguientes:

- Competencias instrumentales. 1.- Capacidad de análisis y síntesis. 2.- Capacidad de organización y planificación. 3.- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa. 4.- Conocimiento de una lengua extranjera. 5.- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio. 6.- Capacidad de gestión de la información, es decir, habilidad para buscar y analizar información procedente de fuentes diversas. 7.- Resolución de problemas. 8.- Toma de decisiones. 9.- Conocimientos básicos de la profesión médica.
- Competencias Personales: 1.- Trabajo en equipo. 2.- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar. 3.- Trabajo en un contexto internacional. 4.- Habilidades en las relaciones interpersonales. 5.- Reconocimiento a la diversidad y a la multiculturalidad. 6.- Razonamiento crítico. 7.- Compromiso ético. 8.- Capacidad autorreguladora y autocrítica.
- Competencias Sistemáticas: 1.- Aprendizaje autónomo. 2.- Adaptación a nuevas situaciones. 3.- Creatividad. 4.- Liderazgo. 5.- Conocimiento de otras culturas y costumbres. 6.- Iniciativa y espíritu emprendedor. 7.- Motivación por la calidad. 8.- Sensibilidad hacia temas medioambientales. 9.- Capacidad de poder aplicar los conocimientos a la práctica. 10.- Preocupación por la calidad.

Las competencias específicas de pregrado en Medicina, inspiradas en el trabajo “Requisitos globales mínimos esenciales” (Wojtczak et al., 2002), se han estructurado en 7 campos de acuerdo con el esquema siguiente:

- Valores profesionales, actitudes, comportamiento y ética: 1.- Reconocimiento de los elementos esenciales de la profesión médica, incluyendo los principios éticos y las responsabilidades legales. 2.- Comprensión de la importancia de tales principios para el beneficio del paciente, de la sociedad y de la profesión, prestando especial atención al secreto profesional. 3.- Aplicación del principio de justicia social a la práctica profesional. 4.- Desarrollo de la práctica profesional con respeto a la autonomía del paciente, a sus creencias y a su cultura. 5.- Reconocimiento de las propias limitaciones y necesidad de mantener y actualizar su competencia profesional. 6.- Desarrollo de la práctica profesional teniendo respeto a otros profesionales de la salud.
- Fundamentos científicos de la medicina: 1.- Comprensión y reconocimiento de la estructura y función normal del cuerpo humano, tanto a nivel molecular, celular, tisular, orgánico como de sistemas, en las distintas etapas de la vida. 2.- Reconocimiento de las bases de la conducta humana normal y sus alteraciones. 3.- Comprensión y

reconocimiento de los efectos, mecanismos y manifestaciones de la enfermedad sobre la estructura y función del cuerpo humano. 4.- Comprensión y reconocimiento de los agentes causantes y factores de riesgo que determinan los estados de salud y el desarrollo de la enfermedad. 5.- Comprensión y reconocimiento de los efectos del crecimiento, el desarrollo y el envejecimiento sobre el individuo y su entorno social. 6.- Comprensión de los fundamentos de acción, indicaciones y eficacia de las intervenciones terapéuticas, basándose en la evidencia científica disponible.

- **Habilidades clínicas:** 1.- Obtención y elaboración de una historia clínica que contenga toda la información relevante. 2.- Realización de un examen físico y de una valoración mental. 3.- Capacidad para elaborar un juicio diagnóstico inicial y establecer una estrategia diagnóstica razonada. 4.- Reconocimiento y trato de las situaciones que ponen la vida en peligro inmediato, y de aquellas otras que exigen atención inmediata. 5.- Establecimiento del diagnóstico, pronóstico y tratamiento aplicando los principios que se basan en la mejor información posible. 6.- Indicación de la terapéutica más adecuada en los procesos agudos y crónicos más prevalentes, así como en los enfermos que se encuentran en fase terminal. 7.- Planteamiento y proposición de las medidas preventivas más adecuadas a cada situación clínica.
- **Habilidades de comunicación:** 1.- Capacidad para escuchar con atención, obtener y sintetizar la información pertinente acerca de los problemas que aquejan al enfermo, y comprender el contenido de dicha información. 2.- Redacción de historias clínicas y de otros registros médicos de forma comprensible para terceros. 3.- Comunicación efectiva y clara, tanto de forma oral como escrita, con los pacientes, los familiares, los medios de comunicación y otros profesionales. 4.- Establecimiento de una buena comunicación interpersonal, que sirva para dirigirse con eficiencia y empatía a los pacientes, a los familiares, medios de comunicación y otros profesionales.
- **Salud pública y sistemas de salud:** 1.- Reconocimiento de los determinantes de la salud en la población, tanto los genéticos como los dependientes, de los estilos de vida, demográficos, ambientales, sociales, económicos, psicológicos y culturales. 2.- Capacidad de asumir su papel en las acciones de prevención y protección ante enfermedades, lesiones o accidentes y mantenimiento y promoción de la salud, tanto a nivel individual como comunitario. 3.- Reconocimiento de su papel en equipos multiprofesionales, asumiendo el liderazgo cuando sea apropiado, tanto para el suministro de cuidados de la salud como en las intervenciones para la promoción de la salud. 4.- Obtención y utilización de datos epidemiológicos y valoración de tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud. 5.- Conocimiento de las organizaciones

internacionales de salud, y de los entornos y condicionantes de los diferentes sistemas de salud.

- Manejo de la información: 1.- Conocimiento, valoración crítica y utilización de las fuentes de información clínica y biomédica con el objetivo de obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria. 2.- Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación. 3.- Mantenimiento y utilización de los registros con información del paciente para su posterior análisis, preservando la confidencialidad de los datos.
- Análisis clínico e investigación: 1.- Capacidad de tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado hacia la investigación. 2.- Comprensión de la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio, la prevención y el manejo de las enfermedades. 3.- Capacidad para formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.

La nueva ordenación universitaria en España

Desde el punto de vista legislativo, se inicia la convergencia europea a través de la Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Universidades (LOMLOU,2007), que es la que da cobertura legal y formal al proceso de Bolonia en España, ya que en la anterior Ley Orgánica de las Universidades (LOU, 2001) no se tuvo en cuenta el proceso de Bolonia, y culmina con el Real Decreto 1393/2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales que las organiza en tres ciclos: Grado, Máster y Doctorado. La finalidad principal de estos estudios es la preparación profesional y no la preparación académica, además, este RD determina que los 60 créditos iniciales deberán tener una orientación común para formar competencias básicas de la rama de conocimiento y en competencias genéricas comunes a todas las ramas del conocimiento (Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, 2007). Este RD es derogado por el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y el procedimiento de aseguramiento de su calidad

Implantación del proceso de convergencia europea en los estudios en Medicina

En cumplimiento de la disposición adicional novena del RD 1393/2007, el Ministerio de Educación y Ciencia publica una orden ministerial, Orden ECI/332/2008, donde en el

anexo se detallan las 34 competencias específicas definidas por el Libro Blanco de la titulación en Medicina añadiendo 3 competencias adicionales (Orden ECI/332/2008, de 13 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Médico, 2008):

- Una habilidad clínica: Adquirir experiencia clínica adecuada en instituciones hospitalarias, centros de salud u otras instituciones sanitarias, bajo supervisión, así como conocimientos básicos de gestión clínica centrada en el paciente y utilización adecuada de pruebas, medicamentos y demás recursos del sistema sanitario.
- Competencia en salud pública y sistemas de salud: Conocimientos básicos del Sistema Nacional de Salud y de legislación sanitaria.
- Competencia de análisis crítico e investigación: Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.

De este modo, la orden ministerial se convierte en la norma obligada sobre la que se redactan los planes de estudio de los nuevos grados en Medicina. Además, se detalla la estructura del plan de estudios siguiendo las directrices del Libro Blanco de ANECA, que debe incluir como mínimo los cinco módulos siguientes:

- Morfología, estructura y función del cuerpo humano (64 ECTS).
- Medicina social, habilidades de comunicación e iniciación a la investigación (30 ECTS).
- Formación clínica humana (100 ECTS).
- Procedimientos diagnósticos y terapéuticos (40 ECTS).
- Prácticas tuteladas y trabajo de fin de grado (60 ECTS).

Garantía de calidad en el EEES

La calidad es una parte importante en la integración de España en el EEES, teniendo que haber mecanismos y sistemas encargados de acreditar y garantizar dicha calidad. Las universidades e instituciones deben disponer de políticas y procedimientos para una evaluación interna de sus programas y títulos, y de mecanismos formales para la aprobación, seguimiento y revisión periódica de los mismos (ENQA, 2005). Además, los títulos universitarios oficiales deberán someterse a procedimientos de evaluación externa de acuerdo con los Criterios y Directrices de Aseguramiento de Calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior (European Standards and Guidelines for Quality Assurance of Higher

Education, ESG), atendiendo a lo establecido en el Título V de la Ley Orgánica 6/2001 (Ley Orgánica 6/2001, de 21 de Diciembre, de Universidades, 2001), y conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 822/2021 las universidades deberán corresponsabilizarse del aseguramiento de la calidad, mediante el desarrollo de sus sistemas internos de la garantía y de la promoción de la cultura de la calidad entre la comunidad universitaria (Real Decreto 822/2021, de 28 de Septiembre, Por El Que Se Establece La Organización de Las Enseñanzas Universitarias y Del Procedimiento de Aseguramiento de Su Calidad., 2021).

La implementación de la garantía de calidad en línea con los ESG es uno de los compromisos clave del Proceso de Bolonia que proporcionan la base para mejorar la confianza, la movilidad y el reconocimiento entre los sistemas de educación superior, además de proporcionar el marco para la garantía de calidad interna y externa. Los primeros ESG fueron adoptados en la Conferencia Ministerial del EEES en 2005 siguiendo una propuesta preparada por la Asociación Europea para la Garantía de Calidad en la Educación Superior (ENQA) en cooperación con la Unión Europea de Estudiantes (ESU), la Asociación Europea de Instituciones de Educación Superior (EURASHE) y la Asociación Europea de Universidades (EUA). ENQA trabajó en asociación con ESU, EURASHE y EUA, así como con otras organizaciones interesadas como el Registro Europeo de Agencias de Garantía de Calidad de la Educación Superior (EQAR) para redactar el ESG 2015, revisado para mejorar su claridad, aplicabilidad y utilidad, incluyendo su alcance (European Higher Education Area, 2021).

La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) de España se constituye a partir de la Ley Orgánica de Universidades (2001) como la entidad pública responsable de promover y asegurar la calidad de la enseñanza superior y del sistema universitario en un contexto internacional. A tal fin, ANECA desarrolla sus procesos de evaluación, acreditación y certificación de conformidad con protocolos internacionalmente reconocidos, cumpliendo los criterios y directrices europeos (ESG) (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2021). Los órganos de evaluación externa responsables de tramitar los procedimientos de aseguramiento de la calidad del sistema universitario español son ANECA y, para su correspondiente ámbito territorial, las agencias de calidad de las Comunidades Autónomas inscritas en el EQAR, tras haber superado con éxito una evaluación externa de acuerdo con los ESG según el artículo 25 del Real Decreto 822/2021.

1.1.2 Competencias

Existen infinidad de definiciones del término competencia, siendo Gerhard Bunk uno de los primeros en definir el término competencia como conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para ejercer una profesión, resolver problemas de forma autónoma y creativa y estar capacitado para colaborar en su entorno laboral y en la organización del trabajo, agrupando las competencias que se promueven en la educación en cuatro tipos (Bunk, 1994):

- **Técnicas:** referidas a saber relacionar el procedimiento adecuado a las tareas encomendadas (saber conocer).
- **Metodológicas:** saber reaccionar ante las irregularidades que se presentan y encontrar, de manera independiente, vías de solución; abarcan, también, transferir adecuadamente las experiencias adquiridas a otros problemas de trabajo (saber hacer).
- **Sociales:** cuando se sabe trabajar con otras personas, colaborativa y constructivamente; cuando se muestra un comportamiento orientado al grupo y al entendimiento interpersonal (saber ser).
- **Participativas:** el individuo sabe participar en la organización de su puesto y en su entorno de trabajo; es capaz de organizar, decidir, y muestra disposición a aceptar responsabilidades (saber estar).

Otros como Le Boterf definen las competencias como un saber actuar validado, saber movilizar, saber combinar, saber transferir recursos (conocimientos, capacidades...) individuales y de red en una situación profesional compleja y con vistas a una finalidad (Boterf, 2001), o como Echeverría que afirma que son la plasmación de experiencias dominadas, gracias a conocimientos, aptitudes y actitudes personales a las que se extrae utilidad (Echeverría Samanes, 2002).

El proyecto de Definición y Selección de Competencias (DeSeCo) de 2005 de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) establece que una competencia es más que conocimientos y destrezas, involucra la habilidad de enfrentar demandas complejas, apoyándose en y movilizando recursos psicosociales (incluyendo destrezas y actitudes) en un contexto en particular. Según el proyecto DeSeCo cada competencia clave deberá contribuir a resultados valiosos para sociedades e individuos, ayudar a los individuos a enfrentar importantes demandas en una amplia variedad de contextos y ser relevante tanto para los especialistas como para todos los individuos. Las

competencias las clasifica en tres amplias categorías (OCDE, 2005): usar herramientas de manera interactiva; interactuar en grupos heterogéneos; actuar de forma autónoma.

Existen muchas definiciones para el término competencia, pero todas ellas coinciden en una parte cognitiva y otra no cognitiva. Se pueden diferenciar tres dimensiones (Figura 1):

- El “saber” (conocimientos) que está relacionada con el aumento de conocimiento teórico de un área, implicando adquisición de información, comprensión de información y cambio conceptual. Pueden ser conocimientos generales para el aprendizaje y académicos vinculados a una materia o al mundo profesional.
- El “saber hacer” (procedimientos, habilidades y destrezas) que es el dominio de habilidades manuales, cognitivas o sociales, implicando aplicar los conocimientos para actuar ante una situación dada. Pueden ser habilidades intelectuales, de comunicación, interpersonales o de gestión personal.
- El “saber ser” (actitudes y valores) que es integradora de aprendizajes anteriores y contextualizada en situaciones de la profesión. Pueden ser actitudes de desarrollo profesional o de compromiso personal (de Miguel, 2005; Martínez Clares & Echeverría Samanes, 2009).



Figura 1. Dimensiones interrelacionadas de las competencias

Competencia Clínica

El objetivo específico del grado en Medicina es la formación de profesionales capaces de indicar y realizar actividades dirigidas a la promoción, mantenimiento y recuperación de la salud. El graduado tendrá que haber adquirido las competencias que necesite para practicar la medicina y además ser clínicamente competente. Ser competente es una manera de saber actuar de forma adecuada en situaciones y contextos en los que los profesionales se enfrentan a problemas con un criterio de calidad, para lo cual se articulan y movilizan recursos internos (conocimientos, habilidades, destrezas, valores, experiencias de contexto, de personas, de redes de datos, etc.), estando en condiciones de dar razón de sus decisiones y actuaciones, y de responsabilizarse de los efectos morales e impacto social de las mismas (Ruiz de Gauna et al., 2015). Por el contrario, tener competencia es poseer los recursos necesarios para actuar con competencia, pero puede ocurrir que una persona tenga muchas competencias y no sea capaz de combinarlas y movilizarlas adecuadamente dentro de una situación laboral (Martínez-Clares et al., 2008).



Figura 2. Diagrama de los componentes de la competencia clínica.

La competencia clínica es el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores necesarios para la ejecución de acciones relacionadas con la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, e igualmente necesarios para la interacción interpersonal (pacientes, familiares, otros profesionales) en la búsqueda de soluciones a los graves problemas de salud (Figura 2). Dicho de otra manera, la competencia clínica requiere el dominio de conocimientos específicos, propios de cada patología, de habilidades de comunicación y de organización, de habilidades y destrezas para trabajar en equipo y para solucionar problemas, y de habilidades para el razonamiento en función de las evidencias

encontradas. Engloba valores tales como la vocación de servicio, la sensibilidad social, la responsabilidad, el compromiso, la empatía, etc. La adquisición de “competencia clínica” es el principal objetivo docente (Gual Sala et al., 2010; Peinado Herreros, 2005).

1.1.3 Evaluación de competencias en Medicina (Educación basada en competencias).

El proceso de reforma que lleva asociado el marco docente del Espacio Europeo de Enseñanza Superior implica una organización de la enseñanza centrada en el alumno, una educación basada en competencias y la introducción de nuevas metodologías docentes (de la Horra Gutiérrez, 2010). En la enseñanza basada en competencias, el profesorado debe definir lo que espera que los estudiantes aprendan, dominen y demuestren que saben hacer tras un proceso de aprendizaje. Para ello se precisa definir los procesos, diseñar los estándares que determinen la competencia, las actividades de aprendizaje, y la forma de evaluación de la adquisición de las competencias. La educación basada en competencias (EBC) se puede definir como un enfoque basado en resultados para el diseño, implementación, valoración y evaluación de programas de educación médica, utilizando un marco organizativo de competencias (Figura 3) (Frank et al., 2010).



Figura 3. Formación basada en competencias (modificado por Frenk et al,2010)

La evaluación de las competencias en el grado de medicina implica la evaluación no sólo de los conocimientos, sino también de las habilidades y las actitudes(ENQA, 2005). Podemos diferenciar dos tipos de evaluaciones (P. Jeffries, 2007):

- **Formativa:** es un proceso permanente y sistemático en el que se recoge y analiza información para conocer y valorar los procesos de aprendizaje y los niveles de avance en el desarrollo de las competencias. Se proporciona

retroalimentación al estudiante sobre sus logros, deficiencias y oportunidades de mejora.

- Sumativa: tiene como función determinar el grado de consecución que un alumno ha obtenido en relación con los objetivos fijados para una área o etapa. Se realiza habitualmente, por tanto, al final de un proceso de enseñanza-aprendizaje, y se vincula a las decisiones de promoción, calificación y titulación.

La enseñanza de la clínica cuenta con nuevos recursos tecnológicos como son los simuladores (Lifshitz, 2014) que favorecen la adquisición de habilidades y destrezas. La evaluación constituye un elemento importante en la enseñanza de la clínica, con la que se pretende evidenciar y asegurar la adquisición de la competencia.

La evaluación del aprendizaje del alumno es el elemento curricular que más influye en cómo el alumnado orienta sus procesos de aprendizaje y su trabajo, siendo la evaluación el elemento que condiciona todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante señalar que la evaluación y la calificación son dos procesos totalmente diferentes, así que se puede evaluar sin necesidad de calificar ni poner notas, y es entonces cuando la evaluación puede tener una mayor repercusión en el aprendizaje del alumno. Se trata de pasar de evaluar “el” aprendizaje a evaluar “para” el aprendizaje (Frenk et al., 2015).

Un modelo muy reconocido para la evaluación por competencias es el de George Miller, el cual evalúa la competencia a través de una pirámide de 4 niveles ordenadas por orden de complejidad (Figura 4). La introducción de metodologías docentes encaminadas a la integración de conocimientos dentro del contexto clínico, dirigidas no sólo a evaluar conocimientos, sino también a evaluar habilidades y transmitir actitudes; es lo que permite, según la pirámide de Miller (Dura Ros, 2013; G. E. Miller, 1990), integrar lo que el individuo sabe, sabe hacer y hace (competencias clínicas):

- En la base están los conocimientos (el “saber”) que un profesional necesita para ejercer su trabajo con eficacia.
- En el segundo nivel aparece la capacidad para utilizar estos conocimientos (el “saber cómo”) a través de la interpretación de los datos obtenidos en un caso y demostrarlo.
- En el tercer escalón, se encuentra la capacidad del profesional frente a una situación clínica específica (el “mostrar cómo”). Por esta razón, a partir de este nivel se requiere unas evaluaciones basadas en el rendimiento como un

examen práctico clínico basado en simuladores que tratan de reproducir situaciones similares a las reales, pero en condiciones estandarizadas.

- En la cúspide de la pirámide, se hace referencia al desempeño de un profesional en su práctica laboral (el “hacer”). Este nivel es el más importante y completo. Desde el punto de vista metodológico es el más difícil, para su evaluación se emplean métodos como la observación clínicas o basadas en el trabajo.

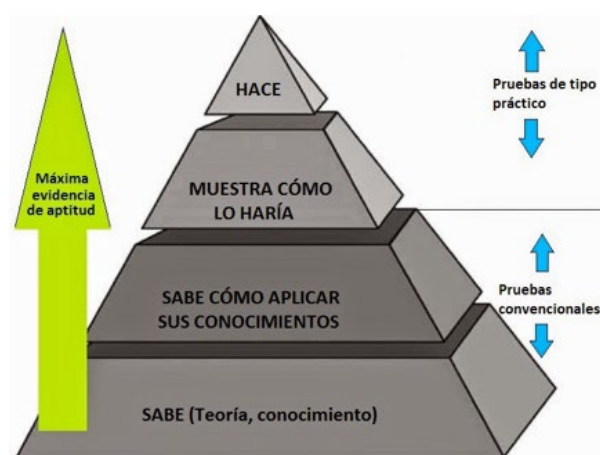


Figura 4. Pirámide de Miller para la evaluación de competencias clínicas.

1.2 LA SIMULACIÓN CLÍNICA

Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua la simulación es la acción y efecto de simular. La palabra simular, proviene del latín “simulare” y significa representar algo, fingiendo o imitando lo que no es (Real Academia Española, 2020).

La simulación, según la definición del "Center for Medical Simulation" es una situación o un escenario creado para permitir que las personas experimenten la representación de un acontecimiento real con la finalidad de practicar, aprender, evaluar, probar o adquirir conocimientos de sistemas o actuaciones humanas (Center for Medical Simulation, 2015).

David Gaba considerado por algunos el padre de la simulación, define la simulación como “una técnica, no una tecnología, para sustituir o ampliar las experiencias reales a través de experiencias guiadas, a menudo de naturaleza inmersiva, que evocan o reproducen aspectos sustanciales del mundo real de una manera totalmente interactiva” (Gaba, 2004)

El término simulación según Rosen se refiere al método de modelar o crear una realidad virtual para imitar una actividad. El concepto es amplio y puede referirse a habilidades y conocimientos técnicos y no técnicos (Rosen, 2008).

López Sánchez definía la simulación como la representación artificial de un proceso del mundo real con la suficiente autenticidad para conseguir un objetivo específico: favorecer el aprendizaje representando en lo posible un escenario clínico más o menos complejo, y permitiendo la valoración de la formación de una determinada acción (López Sánchez et al., 2013).

La simulación clínica será efectiva, como otras modalidades educativas, si se utiliza como complemento de experiencias de atención al paciente y su integración en el plan de estudios está bien planificada y orientada a los resultados. La simulación se utiliza cada vez más en la educación sanitaria para enseñar conocimientos y habilidades clínicas y afectivas para individuos y equipos. El aprendizaje basado en simulación mejora significativamente las habilidades de todos los participantes y también conduce a una mejor retención de las mismas (Motola et al., 2013). La incorporación sistemática de esta metodología a los programas de formación en Medicina contribuye a homogeneizar la enseñanza para todos los alumnos, ayudando a resolver muchos de los problemas que afectan a las ramas sanitarias.

Hay que destacar que la simulación imita, pero no reproduce exactamente la realidad; aunque hay aspectos que no pueden simularse, ofrece valiosas experiencias programadas de aprendizaje, que son difíciles de obtener en la vida real.

1.2.1 Historia de la simulación clínica

El uso de simulación para el aprendizaje se remonta a la formación de pilotos en la década de 1920. La medicina ha ido adaptando estas técnicas de enseñanza, enriquecidas con herramientas tecnológicas, como los simuladores de alta fidelidad, mediante escenarios que reproducen situaciones clínicas fisiológicas y patológicas (Swamy et al., 2014).

La evolución de la simulación aplicada a la medicina se podría resumir en cuatro etapas según los avances tecnológicos (Lewenson & Herrmann, 2008):

- 1ª Etapa: En 1911 aparece el primer simulador del cual se tiene conocimiento, con el nombre de “Mrs. Chase”, que servía para cuidados básicos de enfermería entre los que destacaban habilidades de punciones y sondajes. En 1950 Peter

Safar, uno de los pioneros del aprendizaje de la ventilación artificial boca a boca, en colaboración con Asmund Laerdal, diseñaron la primera maniquí "Resusci-Anne" para el entrenamiento de la reanimación cardiopulmonar (Tjomsland et al., 2005).

- 2ª Etapa: En 1967 fue desarrollado el primer simulador que trata de reproducir aspectos humanos (ruidos cardiacos y respiratorios) controlado por ordenador para la formación y evaluación de competencias en anestesia y urgencias, y se denominó "Sim One" (Abrahamson et al., 1969). Fue modificado en 1971, incorporando características de "alta fidelidad", que lo hicieron interactivo (Abrahamson & Wallace, 1980). En la década de los 90 se desarrollaron los simuladores destinados a realizar procedimientos técnicos denominados "Part task trainers"
- 3ª Etapa: En el inicio del siglo XXI el avance tecnológico es rápido y hace que los modelos sean cada vez más sofisticados que permiten desarrollar competencias técnicas y no técnicas llevando un registro de la actuación del alumno (CASE, GAS, SimMan, SimBaby, Noelle)
- 4ª Etapa: Software de 3ª y 4ª generación que permite dar una sensación y percepción táctil, auditiva y visual emulando la realidad, son los simuladores denominados "Haptic simulators".

1.2.2 Simulación en las facultades de medicina

La simulación clínica como herramienta docente se utiliza en las Facultades de Medicina en Europa desde hace años. La implantación de la educación médica basada en la simulación ha llevado consigo la creación de laboratorios de habilidades o de los grandes centros de simulación. El primer laboratorio de habilidades en una facultad de medicina europea se estableció en la Universidad de Maastricht en 1974, donde se trabaja la simulación desde cuatro áreas: habilidades de exploración física, habilidades terapéuticas, habilidades de laboratorio y habilidades de comunicación (Gómez Fleitas & Manuel Palazuelos, 2011).

Actualmente, la simulación de alta fidelidad es una herramienta de educación médica utilizada en la formación de estudiantes de ciencias de la salud, porque tiene entre otras ventajas, la posibilidad de reproducir escenarios clínicos según la necesidad de formación (Alinier, 2011). En España el uso de esta metodología ha crecido de forma exponencial en los últimos años en las unidades de simulación de las facultades de medicina.

Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca

En la Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca la Unidad de Simulación Clínica se creó en 2010 con la finalidad de mejorar la calidad formativa, y ha permitido implementar progresivamente en los planes de estudio el modelo de aprendizaje basado en simulación. Las herramientas de simulación, desde simples entrenadores de tareas parciales hasta complejos simuladores de alta fidelidad, se han ido incorporando de una manera progresiva a la formación del alumno.

El área de simulación clínica está ubicada en la planta baja de la Facultad de Medicina con más de 200 metros cuadrados distribuidos en una sala central polivalente dividida en 8 boxes para realizar habilidades clínicas simples, 3 salas donde se encuentran simuladores de ginecología, pediatría y otros de fidelidad media. Dos salas de simulación de alta fidelidad (SimMan3G y SimBaby) (Figura 5) donde ambas comunican con una sala de control a través de 2 cristales-espejos (permite la visión desde la sala de control, pero no a la inversa) donde se puede manejar el software del instructor de los dos simuladores de alta fidelidad y las cámaras colocadas en todas las habitaciones. También cuenta con una sala de debriefing dentro de la Unidad de Simulación para 40 alumnos con pantalla de proyección y cañón. Todas las salas de la Unidad están conectadas a la plataforma e-learning.



Figura 5. Imágenes de la sala SimMan3G en la Unidad de Simulación de la Facultad de Medicina de Salamanca

En nuestro centro se inicia el aprendizaje con simulación de baja fidelidad en los primeros cursos, en todas aquellas asignaturas que son susceptibles de utilizar los simuladores, progresando con los años en la dificultad de la simulación.

El primer contacto que tienen los alumnos de medicina con el mundo de la simulación suele ser en la asignatura de segundo curso “Fundamentos de cirugía y anestesia” que utiliza fantomas para distintas habilidades técnicas (vías venosas, suturas, intubación...). En otra asignatura del mismo curso “Fundamentos de Medicina” ya se les permite practicar con

simuladores de media fidelidad donde pueden auscultar sonidos cardíacos y pulmonares. En cursos posteriores seguirán realizando simulación en asignaturas como Oftalmología, Otorrinolaringología, Pediatría, Dermatología, Ginecología, Radiología, Urología...pero no será hasta que llegan a cuarto curso en la asignatura "Neurología, neurocirugía y dolor" cuando utilicen por primera vez un simulador de alta fidelidad, el SimMan3G.

Para la puesta en marcha de la Unidad de Simulación, en un principio se realizaron cursos de entrenamiento para los docentes en los que se les explicaba el uso y las reglas a respetar para el manejo de los simuladores.

Se contrató y se preparó a una técnica en simulación a tiempo completo encargada del manejo y mantenimiento de los equipos complejos de simulación que colaborará con los profesores de simulación de alta fidelidad. Siguiendo las instrucciones del instructor del caso introduce los cambios necesarios en el software. Es una persona clave en el debriefing ya que controla los sistemas audiovisuales necesarios para la emisión en streaming o la grabación del caso.

1.2.3 Educación basada en simulación clínica

Actualmente, el modelo educativo está centrado en el alumno y, para que el aprendizaje sea efectivo, ha requerido que las instituciones de educación superior renueven las metodologías tradicionales de enseñanza durante décadas, para cambiarlas por otras innovadoras, dentro de las cuales se encuentra la simulación clínica.

La educación basada en la simulación clínica es una forma interesante de enseñar y aprender. Esta fórmula propone "simular" cuál sería nuestra actuación frente a distintas situaciones virtuales, ante las que se debe responder con unos criterios establecidos. Para ello se crean escenarios que representan esas situaciones, y que enfrentamos como si fueran reales.

La simulación clínica es una metodología docente que trata de situar al alumnado en un contexto que imite algún aspecto de la realidad, y en establecer en ese ambiente, situaciones similares a las que se deberá enfrentar en un futuro y así proporcionar un nuevo método de aprendizaje y entrenamiento en el que se movilicen conocimientos, habilidades y factores personales. Hay grandes evidencias que muestran las ventajas potenciales de la simulación en relación con la mejora del aprendizaje sobre la enseñanza tradicional centrada exclusivamente en el paciente y, por otro lado, proporciona un entorno protegido evitando que un error ponga en riesgo al paciente (Martínez-Clares et al., 2008; Okuda et al., 2009).

Un listado de las aportaciones que supone el uso de la simulación sería interminable: evita futuros errores médicos, mejora la práctica en escenarios cotidianos en la clínica, ayuda a trabajar en equipo y bajo presión, favorece la reflexión sobre nuestro proceder y nuestras deficiencias, es un método de autoevaluación y autocrítica, genera confianza para futuras situaciones reales, y un largo etcétera.

La simulación clínica incluye una variedad de modalidades utilizadas para recrear algún componente clínico con el propósito de entrenar o evaluar personas o equipos. Estas modalidades incluyen entrenadores de tareas, realidad virtual, pacientes estandarizados, pacientes virtuales y simuladores de alta fidelidad, entre otros. Los estudiantes tienen que familiarizarse con la simulación, el concepto, la tecnología, los escenarios, y deben adaptarse según su nivel actual de habilidades, conocimientos y experiencia para cumplir con su aprendizaje (Alinier et al., 2004). Los docentes, si cuentan con un simulador, deben adquirir conocimiento en el diseño de escenarios. La simulación puede ser tan veraz, que reproduzca situaciones reales capaces de disparar procesos afectivos y competencias psicológicas tanto en el docente como en el estudiante (Dieckmann et al., 2007).

Pero estas herramientas tienen que ser utilizadas adecuadamente y de forma progresiva a fin de no desmotivar a los alumnos inexpertos. La exposición de los alumnos a los casos más complicados, sin el apoyo adecuado, podría resultar abrumadora y con sensación de fracaso, provocando que el alumno no quiera participar en futuras experiencias de simulación.

La simulación no es un sustituto de la experiencia con pacientes reales, sino una herramienta de la formación en habilidades clínicas, necesaria para completar la formación clínica, para poder trabajar mejor con pacientes reales (Morgan et al., 2006) y para favorecer la seguridad de los pacientes (Quesada Suescun et al., 2007).

La competencia médica es un concepto pluridimensional que abarca el conocimiento científico, junto a las habilidades y actitudes profesionales requeridas, englobado como la capacidad de juicio clínico, entendido como el proceso de razonamiento y toma de decisiones para resolver los problemas de cada paciente.

Aunque la presencia de la simulación clínica es cada vez mayor en las facultades de medicina, generalmente se usa como un complemento de las estrategias educativas existentes, por lo que hay que seguir rediseñando su inclusión en los planes de estudios para crear un modelo de simulación clínica completamente integrado.

En los últimos tiempos el impulso que ha experimentado la simulación en educación médica se apoya en la necesidad de asegurar la adquisición de habilidades clínicas y la capacidad de razonamiento clínico al mismo nivel que los conocimientos, así como en la necesidad de fomentar el aprendizaje autónomo de los estudiantes. A esto ha contribuido el impresionante desarrollo en los últimos años de la investigación en el campo de la simulación, que está llevando a la creación de simuladores cada vez mejores, más realistas y de más fidelidad para el aprendizaje y el entrenamiento, acompañado de la aparición de grandes empresas que destinan inversiones importantes a la creación de dichos modelos (Palés Argullós & Gomar-Sancho, 2010).

No obstante, existen también una serie de limitaciones importantes en el desarrollo de la simulación clínica, entre las que podemos citar las siguientes: El elevado coste que supone una unidad de simulación, inversión que muchas universidades públicas no pueden permitirse. La enorme inversión en tiempo y recursos necesaria para la formación del profesorado en simulación. La dificultad de proporcionar la oportunidad de realizar la simulación y conseguir un aprendizaje significativo a grupos reducidos de alumnos en cursos muy numerosos. La dificultad, teniendo en cuenta lo anterior, de combatir la ansiedad del estudiante cuando se enfrenta a un simulador que no conoce bien, especialmente si se le está evaluando (W. M. Nehring & Lashley, 2004).

1.2.4 Importancia de la simulación para la seguridad del paciente

La cuestión de la seguridad del paciente es el tema más importante en formación sanitaria. El informe “Err is human” del Institute of Medicine de Estados Unidos estimaba cerca de 100000 muertes anuales como consecuencia de errores médicos en ese país, planteándose ya entonces que era prioritario evitar estos errores médicos mediante una mejora de la formación de los profesionales (Kohn et al., 2000). Hay que tomar medidas para corregir los problemas que llevan a una atención no segura, como son las que indica la Organización Mundial de la Salud de gestión de calidad para lograr la seguridad de los pacientes. Es necesario lograr la ausencia o reducción (a un mínimo aceptable) de riesgo de sufrir el paciente un daño innecesario en el curso de la atención sanitaria (OMS, 2002; Sherman et al., 2009).

La evaluación de la competencia clínica centrada en el paciente representa la posibilidad de evidenciar los conocimientos habilidades, destrezas y actitudes del estudiante para resolver problemas médicos, pero hay que llevar a cabo el desarrollo de estrategias fuera del ámbito clínico para mejorar las competencias, reducir el tiempo en la

curva de aprendizaje y, por tanto, reducir la exposición de los pacientes a errores prevenibles. Uno de estos enfoques es el entrenamiento basado en simulación, ya que permite a los alumnos desarrollar, perfeccionar y aplicar conocimientos y habilidades en un entorno libre de riesgos, pero inmersivo y realista. Cualquier error cometido está dentro de un entorno seguro donde, a través de práctica repetitiva, evaluación objetiva y retroalimentación, se puede lograr adquirir las competencias (Aggarwal & Darzi, 2006).

La seguridad y la intimidad de los pacientes durante el aprendizaje de los alumnos se ha convertido en una exigencia ética por lo que el uso de simuladores hace que la formación sea más adecuada, a la vez que minimiza el conflicto ético (Ziv et al., 2003).

Trabajar en un entorno simulado permite a los estudiantes cometer errores, sin la necesidad de intervención de los expertos para detener el daño al paciente. Al ver el resultado de sus errores, los estudiantes obtienen una poderosa comprensión de las consecuencias de sus acciones y la necesidad de "hacerlo bien". Es evidente que esto tiene implicaciones para la enseñanza de la medicina, lo que sugiere que el viejo adagio «ve algo, haz algo, enseña algo» (Halsted, 1904), debe sustituirse por «ve mucho, practica mucho, reflexiona mucho, y practica más.»

La formación médica de alta calidad y con importantes factores de seguridad es un requisito en la formación de grado, que se deberá mantener durante toda la actividad profesional. La simulación es un método muy eficaz que permite a los profesionales de la salud practicar repetidamente y manejar con seguridad recreando escenarios desafiantes y complejos que son encontrados con poca frecuencia en la práctica clínica.

1.2.5 Tipos de simuladores

Los simuladores son herramientas o instrumentos de aprendizaje para una metodología docente como es la simulación. Ziv describe una clasificación que divide las herramientas en 4 tipos (Ziv et al., 2003):

- Simuladores de uso específico y de baja tecnología (part task trainers): modelos utilizados para practicar maniobras físicas o procedimientos simples.
- Simuladores virtuales en pantalla: programas informáticos para entrenar y evaluar el conocimiento clínico y la toma de decisiones. Pueden ser interactivos o no interactivos.

- Simuladores de tareas complejas: Señales visuales, de audio y táctiles de alta fidelidad y herramientas reales que se integran con el software. Los dispositivos virtuales y simuladores replican un entorno clínico.
- Simuladores de paciente completo: maniqués de cuerpo entero robotizados controlados por ordenador. Anatomía y fisiología simuladas que permiten el manejo de situaciones clínicas complejas y de alto riesgo en entornos realistas, incluido el entrenamiento en equipo y la integración de múltiples dispositivos de simulación.

Un término importante en simulación es la fidelidad que se define como el grado en que el aspecto y el comportamiento del simulador y el escenario clínico coinciden con la apariencia y el comportamiento del sistema simulado. Este término suele confundirse con tecnología, siendo Miller el primero en diferenciar estos dos conceptos, asegurando que aumentar la complejidad o tecnología del simulador, no incrementaba necesariamente la fidelidad del escenario (R. B. Miller, 1954). Hay que diferenciar en la fidelidad tres campos o dimensiones (Rehmann et al., 1995):

- Fidelidad tecnológica o de equipo: que depende del desarrollo técnico del simulador y se refiere al grado con que el simulador duplica la apariencia y la sensación de realidad.
- Fidelidad ambiental: consiste en duplicar los efectos visuales, auditivos, de movimiento y sentimiento del medio ambiente en que se desarrolla el escenario.
- Fidelidad psicológica: grado en que el alumno percibe la simulación para que le sea creíble, el alumno debe sentir que está desarrollando la tarea real durante la simulación.

La dimensión ambiental y psicológica son más importantes que la fidelidad tecnológica, y deben tenerse en cuenta durante la simulación para la adquisición del aprendizaje significativo. La fidelidad tecnológica y la ambiental pueden maximizar el desarrollo de la fidelidad psicológica, pero nunca suplirla. Por tal motivo, la fidelidad psicológica es considerada la piedra angular del desarrollo de la fidelidad en simulación.

Según el grado de fidelidad los simuladores se pueden clasificar en tres tipos (Maran & Glavin, 2003):

- Simuladores de baja fidelidad: Son modelos no interactivos o maniqués específicos que simulan sólo una parte del organismo, usados generalmente para adquirir habilidades motrices básicas en un procedimiento simple o examen físico como, por ejemplo, punciones venosas o sondaje.
- Simulador de fidelidad intermedia: Se combina el uso de una parte anatómica, con programas computacionales de menor complejidad tecnológica que los simuladores de alta fidelidad, que permiten al instructor manejar variables fisiológicas básicas con el objetivo de lograr el desarrollo de una competencia. Por ejemplo, dispositivos para el entrenamiento de reanimación cardiopulmonar.
- Simulador de alta fidelidad: Se refiere a maniqués realistas que permiten una recreación de una situación clínica, con la condición de que, a mayor fidelidad, mayor similitud con la realidad (Rubio Martínez, 2012). Están controlados por ordenador, y utilizan modelos matemáticos para obtener datos fisiológicos (Alinier & Dodd, 2007). Integra múltiples variables fisiológicas para la creación de escenarios clínicos realistas con maniqués de tamaño real. Sus modelos fisiológicos respiratorios y cardiovasculares están relacionados con la administración de fármacos, tras lo cual, el simulador tiene la capacidad de evaluar las curvas farmacocinéticas de los fármacos inyectados al simulador, y traducirlas en efectos e interacciones de los fármacos, mostrando estos procesos en los monitores de las constantes y variables fisiológicas (Maran & Glavin, 2003). El fin de estos simuladores es entrenar competencias técnicas avanzadas y competencias en el manejo de crisis.

Una vez descritos los tipos de simuladores en base a su fidelidad debemos conocer cuándo y qué debemos utilizar siguiendo los objetivos de aprendizaje de la actividad de simulación que se vaya a realizar. Un estudiante principiante aprenderá más con un simulador de baja fidelidad, ya que tiene la capacidad de enseñar habilidades genéricas, mientras que un profesional con experiencia requerirá refinamiento en sus tareas, siendo más probable que se puedan obtener a partir de un simulador de mayor fidelidad que puede simular escenarios complejos (Figura 6) (Aggarwal et al., 2010).

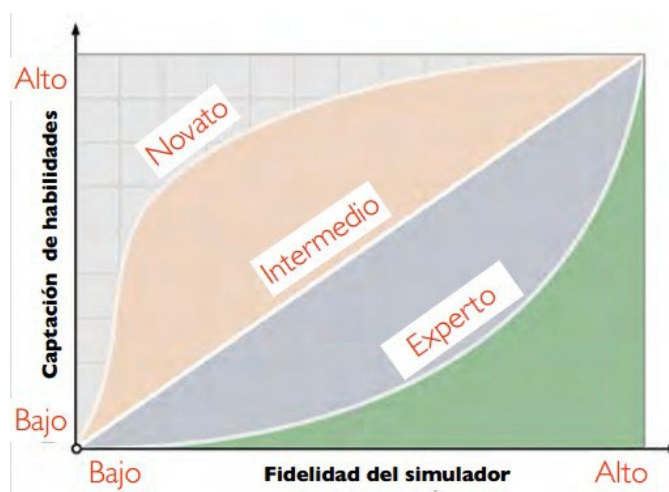


Figura 6. Gráfico de la relación entre la fidelidad del simulador y la captación de habilidades según el nivel de conocimientos

Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca: SimMan3G

En nuestra Unidad de Simulación clínica utilizamos el simulador de alta fidelidad SimMan3G diseñado por Laerdal. Es un maniquí de paciente adulto avanzado de tamaño real controlado por un ordenador, donde está instalada la aplicación del instructor (Laerdal Learning Application, LLEAP), con una interfaz intuitiva que permite seleccionar el modo de manejo (automático o manual) conectado a un emulador de registros fisiológicos del paciente denominado monitor de paciente. El SimMan3G es capaz de mostrar una amplia gama de síntomas fisiológicos y neurológicos, así como respuestas farmacológicas por reconocimiento de más de 100 fármacos mediante radiofrecuencia (cada medicación tiene un código, tanto de producto como de dosis). El SimMan3G tiene respiración espontánea, una vía aérea que puede simular distintas complicaciones (laringoespasmo, edema de lengua, trismo, inflamación de las vías respiratorias...), la auscultación de sonidos, la toma de salidas de electrocardiogramas, defibrilación, palpación de pulsos y permite realizar procedimientos invasivos como intubación, toracocentesis, colocación de catéteres abdominales y paracentesis. Además, permite la comunicación interactiva por voz entre el paciente y el alumno.

Laerdal tiene una aplicación, SimDesigner, que permite crear y editar escenarios para el SimMan3G.

1.3 ELEMENTOS Y FASES DE LA SIMULACIÓN CLÍNICA

En la simulación se diseñan diferentes prácticas y escenarios de acuerdo con el nivel de conocimientos de los participantes y a los objetivos que se quieren formar o evaluar. Promueve incluso competencias más complejas como el autoconocimiento, la gestión, el comportamiento ético, etc. La simulación se puede clasificar, según su grado de fidelidad (semejanza con la realidad clínica) o por la complejidad de los objetivos a resolver (básica, intermedia o avanzada).

1.3.1 Diseño del caso: escenarios

La creación de escenarios específicos para maniqués de alta fidelidad permite que el estudiante pueda evaluar formativamente sus habilidades y conocimientos previos proporcionándole claves visuales, auditivas y señales táctiles que crea un alto nivel de fidelidad física, biológica y psicológica para el entorno real y por lo tanto es capaz de obtener respuestas realistas de los alumnos.

Los escenarios junto con el debriefing son el núcleo de la experiencia de aprendizaje durante la simulación. El objetivo central no es crear un escenario realista, eso es solo un medio, ya que en muchas ocasiones puede ser conveniente alejarse del realismo para mejorar el aprendizaje. Hay muchos elementos no realistas en la simulación, que tienen un elevado valor educativo, véase por ejemplo la posibilidad de repetir el caso, o variar el estado psicológico del "paciente". Pero en cualquier caso es imprescindible mantener la sencillez del caso.

Cuando se diseña el caso hay que tener planificadas todas las posibles opciones tanto a nivel de software del simulador como a nivel logístico. En la plantilla del caso debe reflejarse: título del caso, nivel de complejidad, objetivos principales y secundarios, simulador necesario, localización de la simulación (UCI, urgencias...), equipamiento (material necesario para la realización del caso como DESA, pruebas diagnósticas...), tiempo estimado (simulación y del debriefing) e historia clínica (datos que se le ofrece al alumno).

1.3.2 Fases de la simulación

Para llevar a cabo una correcta práctica de simulación, la literatura recomienda desarrollarla a través de tres fases: *prebriefing*, *briefing* y *debriefing* (Rhodes & Curran, 2005).

Presentación del caso: fase de prebriefing

La primera fase o prebriefing: consiste en una sesión informativa previa al inicio de la simulación, en la que se señala a los estudiantes cuál va a ser el escenario en el que van a trabajar, las características del simulador, como deben actuar, roles de cada participante, cuales son los objetivos de la simulación y si ésta es formativa o evaluativa (Meakim et al., 2013). Se busca un ambiente seguro para los estudiantes, aclarar expectativas, y lograr el desarrollo de la actividad en un ambiente de respeto y confidencialidad. De alguna forma se establece un compromiso sobre la conducta del participante dentro del escenario de simulación, para que realice la experiencia como si fuera real (Rudolph et al., 2014). Los objetivos deben ser realistas y alcanzables para los estudiantes. Es una fase decisiva para reducir la posible ansiedad que pueda generar la simulación en los participantes.

Desarrollo del caso: fase de briefing

Segunda fase o briefing: en esta fase, el estudiante ya está familiarizado con el entorno, con el simulador y con el caso, y empieza su participación, que puede ser grabada o no. Cuando hay grabación, ésta se puede retransmitir en tiempo real a una zona en la que estén otros estudiantes y el tutor, y se guarda para ser utilizada en el debriefing.

Fase de debriefing

La retroalimentación es fundamental para un aprendizaje eficaz mediante la simulación, y debe guiarse por las necesidades de aprendizaje individuales (Issenberg, 2006). Se trata principalmente de un proceso formativo, que no pretende evaluar ni enjuiciar al que realiza un procedimiento, sino que le brinda la oportunidad de mejorar, señalándole fortalezas y debilidades, con las que consolidar su aprendizaje y enfocar su práctica en el futuro. La retroalimentación o feedback es la información proporcionada o diálogo establecido entre participantes, facilitador, simulador o par con la intención de mejorar la comprensión de conceptos o aspectos del desempeño y se puede administrar en diferentes momentos de la simulación (inmediato, en tiempo real, o posterior al evento).(Rudolph et al., 2007). Según los objetivos de aprendizaje o el tipo de actividad de simulación, la retroalimentación puede ser breve y simple o detallada y compleja. La modalidad de retroalimentación más común es una sesión de debriefing que se lleva a cabo después del ejercicio de simulación. Este post-evento facilita la reflexión y el análisis ayudando a los participantes a aprender de la experiencia (Lederman, 1992).

Tercera fase o debriefing: esta fase consiste en la discusión facilitada del escenario. En ella, los participantes, guiados por un facilitador, deben expresar su experiencia, resumiendo el caso, y analizando lo que salió bien y lo que no. Es importante que participen todos los alumnos y que se refuercen los elementos positivos vividos en la simulación, tan decisivos como el análisis de los errores. Es fundamental el papel del facilitador, que es el responsable de motivar a los estudiantes, hacerles reflexionar sobre su actuación, sobre los aciertos y fallos, siempre con una postura autocrítica. El estudiante debe asimilar todo lo aprendido de forma eficaz, para ser utilizado en su práctica clínica futura. La finalidad, formativa o evaluativa de esta fase debe ser conocida por los estudiantes.

El debriefing permite revisar, mediante la interacción instructor-estudiante, todos los procesos desarrollados en el escenario, tanto cognitivos como emocionales, así como las habilidades realizadas, con la intención de mejorar el rendimiento en situaciones futuras (Maestre & Rudolph, 2015).

Entre las muchas metodologías para desarrollar el debriefing, gran parte de los facilitadores utilizan la descrita por Barbara Steinwachs (Steinwachs, 1992) que consta de 3 fases: Fase de descripción, en la que los participantes reconstruyen lo sucedido en el escenario y comparten su experiencia emocional; Fase de análisis para profundizar en los porqués de lo sucedido y averiguar qué se hizo o se debía haber hecho en ésta y futuras ocasiones; Fase de aplicación para fijar las conclusiones que deben extraerse del escenario y el debriefing a la práctica real; se deben analizar los resultados en función de los objetivos planteados. Parece que las diferencias en los tiempos utilizados para cada fase y en las formas de interacción con los participantes de los distintos tutores, puede estar relacionado con su mayor o menor experiencia.

1.4 SUPERVISIÓN EN SIMULACIÓN

1.4.1 Instructores

Entre los puntos decisivos para que esta metodología sea eficaz, se encuentra la formación de los docentes e instructores. En todos los ámbitos se señalan como dificultades comunes para conseguirlo, la falta de tiempo de los profesionales, la escasa formación tecnológica, la ausencia de motivación para el cambio, y la falta de apoyos materiales y humanos para invertir en su formación. En gran parte de las unidades de simulación no se dispone de instructores preparados, ni de profesorado clínico capaz de diseñar y poner en marcha escenarios simulados, o de conducir el debriefing de los casos. Y en el caso de

disponer de algún técnico adscrito a la unidad, hay pocas opciones formativas para ellos en nuestro país. Los instructores necesitan entrenamiento previo, habilidades técnicas bien desarrolladas y un nuevo paradigma metodológico (Nickerson et al., 2011) para incorporar adecuadamente la simulación.

Una unidad de simulación para medicina requeriría incluir todos estos elementos, profesores clínicos expertos, instructores capaces de supervisión de casos y profesores que entrenen habilidades de comunicación. Si estos recursos humanos no están presentes, incluso el material de alta fidelidad más avanzado se transformará en recursos infrutilizados o directamente almacenados.

La tarea de organizar una simulación efectiva en centros con elevado número de alumnos y escaso número de profesores es complicada. Partimos de la convicción de que la enseñanza en un entorno simulado debe realizarse bajo supervisión profesionalizada, bien de manera síncrona por observación, o asíncrona a través del análisis de videgrabaciones. Si bien la modalidad asíncrona podría considerarse útil en grupos grandes de alumnos, requiere un alto grado de dedicación por parte de un equipo docente cualificado.

El desarrollo del briefing en un escenario sin supervisión presencial del docente podría facilitar que algunos alumnos se sientan menos presionados para intervenir que delante del profesor. Existen importantes diferencias en los niveles formativos de los estudiantes y en su forma de adquisición de competencias, por lo que un entorno no supervisado directamente proporciona una flexibilidad que favorece la consecución de objetivos global.

Trabajamos con un modelo educativo centrado en el alumno y que está encaminado a la adquisición de competencias. Este modelo anula el concepto de estudiante receptor pasivo, y lo sustituye por otro que busca una implicación activa por su parte con una búsqueda constante de soluciones a los problemas planteados a través del intercambio de información con el profesorado y con los compañeros.

La adquisición de competencias médicas se ha hecho tradicionalmente a través de clases magistrales, o en escenarios clínicos, en los que el médico en formación muchas veces es solo un observador, con poca interacción con el paciente y el profesor. En la actualidad, la visión es diferente, e implica reconocer un papel más activo del estudiante, junto al profesor que actúa más como un guía o facilitador para el aprendizaje. Implica aprender en escenarios que incluyen un enfoque basado en la resolución de problemas, centrado en el paciente, con importancia en el razonamiento clínico, el reconocimiento de errores y la necesidad de eliminar dichos errores. El actuar bajo escenarios de incertidumbre (diferente a los

tradicionales como es el uso de simuladores o realidad virtual) no impide la toma de decisiones (Millán Núñez-Cortés et al., 2015). En este paradigma de aprendizaje, las acciones de los estudiantes dependen de sus conocimientos, normas, objetivos, estados emocionales, y el instructor al incorporar su perspectiva a la de los propios estudiantes en las habilidades de debriefing, facilita el aprendizaje.

1.4.2 Facilitadores

El facilitador es una persona capacitada que brinda orientación, apoyo y estructura en algunas o todas las etapas del aprendizaje basado en simulación, incluyendo el prebriefing, la simulación y/o el debriefing (Meakim et al., 2013). El docente con rol de facilitador es el responsable de supervisar el escenario ya que muchas veces los alumnos pueden hacer algo inesperado o directamente no hacer nada, y debe ser el tutor el que reconduzca el escenario. Cuando no existe un tutor los peligros de alejarse del objetivo o desperdiciar el caso son altos, por eso en este proyecto nos hemos apoyado en el llamado especialista de operaciones que se define como la persona cuyo rol principal es la implementación y ejecución de una actividad de simulación a través de la aplicación de tecnologías de simulación como computadoras y audiovisuales, un término “paraguas” que incorpora muchos roles diferentes dentro de las operaciones en simulación en salud, incluyendo técnico en simulación, especialista en tecnología de simulación, especialista en simulación, coordinador de simulación y especialista en audio-visuales de simulación, incluso muchos también diseñan actividades de simulación (Society for Simulation in Healthcare, 2022).

Existen múltiples métodos de facilitación, y el uso de un método específico depende de las necesidades de aprendizaje de los participantes y de los resultados esperados. La metodología de facilitación debe variar dependiendo de las características de los participantes que puedan afectar a sus conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos. La facilitación ayuda al estudiante al incorporar las necesidades del alumno y su nivel de experiencia en la planificación de la simulación. La facilitación gira en torno a involucrar a los participantes dentro del escenario, ayudando a cumplir los objetivos de la simulación (LeGros et al., 2015).

Los métodos de facilitación pueden diferir si la simulación se realiza entre profesores y participantes que interactúan en tiempo real, o si los participantes interactúan individual y directamente con un simulador de alta fidelidad. Los métodos de facilitación pueden ser (Nehring & Lashley, 2010):

- Facilitar a través de preguntas: La simulación puede ser conducida con pautas y orientaciones del facilitador, guiando a los participantes a través de todo el proceso de toma de decisiones. Las preguntas tienen como objetivo ayudar al participante, en la priorización de la evaluación, la recolección de datos, la implementación y evaluación. Esta guía permite al participante avanzar hacia el cumplimiento de los objetivos.
- Facilitar parcialmente a través de preguntas: Durante la experiencia de la simulación, los participantes llevan a cabo actividades sin interrupción. Al principio, entran en la habitación con un plan y ejecutan el plan sin interrupción. Este enfoque da a los participantes tiempo para llevar a cabo el plan previsto y les ofrece la oportunidad para la auto-corrección. Se emplean las decisiones y las discusiones del grupo. Si los participantes no dan con la pista, la simulación cambia de dirección, mediante señales verbales del paciente, resultados de laboratorio, una llamada telefónica o la entrada del facilitador.
- Facilitar sin preguntas: Los participantes proporcionan atención sin interrupciones y continúan con la simulación hasta que el escenario se ha completado. Se proporcionará si es necesario información adicional para ayudar en la reorientación de la situación.

1.4.3 Autonomía

Diversos estudios en escuelas de Medicina y Ciencias de la Salud sostienen la importancia de desarrollar y evaluar el aprendizaje autodirigido durante los procesos formativos de sus estudiantes. Los avances en la tecnología proporcionan una gran cantidad de información disponible para el estudiante lo que ha provocado que las carreras de Ciencias de la Salud transformen sus currículos tradicionales a aquellos que promueven e integren el aprendizaje independiente. Hay una necesidad creciente de formar estudiantes autónomos y autodirigidos que sean responsables de su propio aprendizaje y asuman la gestión de su proceso de aprendizaje. Las habilidades de aprendizaje autodirigido, son particularmente importantes en este campo donde el conocimiento avanza y cambia continuamente (Dehnad et al., 2014).

El aprendizaje autodirigido fue definido por Malcolm Knowles (Knowles, 1975) como un proceso de aprendizaje de carácter estratégico y autoreflexivo, que ocurre de manera grupal o independiente, ya sea en actividades curriculares o extracurriculares, con la

participación directa o indirecta del profesor. En este proceso, el alumno toma la iniciativa, con o sin la ayuda de otros, para diagnosticar sus necesidades de aprendizaje, formular sus metas, identificar materiales y recursos humanos, implementar y elegir las estrategias adecuadas y evaluar los resultados de su propio aprendizaje (Deyo et al., 2011; Embo et al., 2010).

La autonomía de los estudiantes en la educación médica conduce a estudiantes mejor formados y con una visión más humanista hacia los pacientes (Williams & Deci, 1998).

A pesar de que el aprendizaje basado en la simulación clínica se considera reflexivo y experiencial, sigue estando dirigido y predeterminado por un experto que tutoriza (el profesor o facilitador) y unos legos (los estudiantes) que son guiados de alguna manera para adquirir conocimientos, habilidades y actitudes, pero es posible que los propios alumnos sean los que gestionen su aprendizaje de manera más autónoma en simulación.

1.5 CRM Y ATLS

Los principios de formación de los sistemas CRM y ATLS pueden aplicarse a la educación de los sanitarios mediante simulación.

CRM (*Crew Resources Management*)

El CRM, o gestión de recursos de crisis, puede ser definido como un sistema de gestión que hace un uso óptimo de todos los recursos humanos, equipamiento y procedimientos disponibles para promover la seguridad e incrementar la eficiencia. En este contexto, las habilidades cognitivas están definidas como los procesos mentales utilizados para adquirir y mantener la conciencia situacional, toma de decisiones y resolución de problemas. Las habilidades interpersonales se consideran los comportamientos asociados al trabajo en equipo y las comunicaciones.

Los puntos clave de la Gestión de Recursos de Crisis son: conocer el entorno, anticipar y planificar, pedir ayuda pronto, ejercer el liderazgo, distribuir la carga de trabajo, movilizar todos los recursos disponibles, comunicarse eficientemente, utilizar toda la información disponible, prevenir y manejar los errores de fijación, comprobaciones cruzadas, utilizar ayudas cognitivas, re-evaluar periódicamente, trabajo en equipo y establecer prioridades (Rall & Dieckmann, 2005).

Los principios del CRM aplicados a sanidad se consideran apropiados para la formación en simulación en el Grado en Medicina.

La **escala de calificación global de gestión de recursos de crisis de Ottawa** puede aplicarse para valorar habilidades no técnicas mediante simulación, y se estructura en cinco dominios relacionados con la gestión de recursos de crisis (CRM): liderazgo (Mantener la calma y el control durante una crisis, tomar decisiones rápidamente y mantener de perspectiva global), resolución de problemas (ABCDE, gestión simultánea y considera alternativas durante la crisis) , conciencia de la situación (evitar errores de fijación, re-evaluar y anticipación), utilización de recursos (solicitar de ayuda apropiada, utilizar adecuadamente los recursos disponibles y priorizar las tareas adecuadamente) y comunicación (comunicación clara y concisa, utilizar comunicación verbal/no verbal dirigida y escuchar al equipo). Esta escala ha sido validada al español (Zamudio Burbano et al., 2021).

ATLS

La atención al paciente en situación de urgencia debe de ser coordinada, sistemática y con reevaluación constante; ante esta necesidad en 1976 surge un protocolo denominado ATLS (Advanced Trauma Life Support) para mejorar el cuidado del paciente traumatizado. El ATLS se adoptó de una forma rápida y a nivel global, estandarizando el cuidado de los pacientes de trauma. La simulación clínica se ha integrado en muchos cursos oficiales de gestión de situaciones de crisis, como el curso mundial de Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS)(Ramenofsky & Bell, 2012).

La clave del sistema ATLS es la secuencia ABCDE (*Airway, Breathing, Circulation, Disability, Expose/Environment*) que es una valoración primaria del paciente traumatizado cuyo principal objetivo es detectar y tratar lesiones de riesgo vital en el menor tiempo posible.

2 HIPÓTESIS

La simulación clínica de alta fidelidad, realizada de una manera autónoma por el alumno o tutorizada por un instructor, como herramienta docente en una asignatura en el Grado en Medicina, mejora la adquisición de competencias y el grado de satisfacción de los alumnos de 4º curso en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza.

3 OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Comparar y evaluar la eficacia como metodología docente para la adquisición de competencias en una asignatura del Grado en Medicina, de dos modelos de aprendizaje basados en la simulación de alta fidelidad, un modelo tutorizado (MS-T) por un instructor y un modelo autónomo (MS-A).

OBJETIVOS SECUNDARIOS

Demostrar si el modelo de simulación autónoma como estrategia formativa, contribuye a la adquisición de competencias mejor que el modelo de simulación tutorizada.

Comparar las diferencias existentes entre ambas modalidades de simulación clínica en relación con la adquisición de conocimientos y el grado de satisfacción del alumnado.

Valorar la percepción y grado de satisfacción de los estudiantes de cuarto curso del grado en Medicina sobre la enseñanza recibida según el MS-A.

Valorar la percepción de los estudiantes sobre el papel de los tutores en los dos modelos de aprendizaje (MS-T y MS-A).

Diseñar un instrumento para evaluar la adquisición de competencias técnicas y no técnicas en el entorno de simulación para alumnos del Grado en Medicina.

Implementar un programa (sistema) de innovación evaluativa mediante la aplicación de cuestionarios a los profesores-tutores y a los alumnos, con la intención de proporcionar mejoras al sistema de simulación (mejoras técnicas) y al método de aprendizaje (mejoras metodológicas y progresos en la adquisición de competencias).

Diseñar un programa de integración de la simulación clínica en la enseñanza de medidas de soporte para paciente grave en el Grado en Medicina (grabación y visualización de vídeos, espacio de aprendizaje...).

4 MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 UNIDAD DE SIMULACIÓN

4.1.1 Simulador SimMan3G

El SimMan3G es un simulador que pertenece a la casa Laerdal, totalmente inalámbrico e independiente, con un sistema neumático y eléctrico interno

Lleap (Laerdal Learning Application) es la aplicación del instructor desde donde se ejecuta, controla y monitoriza la sesión de simulación del SimMan3G instalado en un ordenador (monitor del instructor); tiene dos modos operativos:

- Modo manual que ofrece al instructor el control manual completo de la sesión de simulación. Los parámetros del paciente (presión arterial, pulso, sonidos, ECG...) se ajustan con menús desplegados y barras deslizantes.
- Modo automático que se utiliza con escenarios preprogramados para ejecutar una simulación de una forma simple y efectiva. Cuando el programa detecta algún evento puede hacer avanzar el escenario, además de tener controles incorporados que permiten hacer que los parámetros del paciente evolucionen de manera realista con el tiempo.

El monitor del paciente tiene instalada una aplicación que emula un monitor habitual de un paciente en un hospital; es la consola del alumno y se controla desde el monitor del instructor o por el propio alumno a través de los menús táctiles en pantalla. Proporciona indicaciones clínicas concisas sobre los parámetros del paciente como: ECG, SpO₂, CO₂, ABP, CVP, PAP, NIBP, TOF, FC, FR, etc., además de poder añadir informes de laboratorio y de imagen.

Incluye tarjetas RFID (Radio Frequency IDentification), que son etiquetas de identificación por radiofrecuencia utilizadas para marcar los fármacos y dispositivos de vía aérea. El SimMan3G cuenta con dos antenas de RFID, ubicadas alrededor del puerto del catéter intravenoso del brazo derecho y de la boca, para el registro y reconocimiento automático de medicamentos y dispositivos para la vía aérea. La etiqueta RFID posee información preimpresa sobre el medicamento/concentración o nombre del dispositivo, y la respuesta preprogramada a los fármacos o al dispositivo de vía aérea.

El simulador se puede configurar para presentar diversos escenarios con afectación de la vía aérea como: cierre automático de la vía aérea, edema de lengua, inflamación de la faringe, laringoespasma, disminución del rango de movimiento cervical o trismus. El

SimMan3G tiene respiración espontánea, sonidos respiratorios (normales y anormales), manifestación de cianosis...

Dentro de las características cardíacas del SimMan3G podemos destacar una extensa librería de ECG, pulsos de 0 a 220, sonidos cardíacos, monitorización de ritmo de ECG de 3 derivaciones, pantalla de ECG de 12 derivaciones, regulación de marcapasos, desfibrilación y cardioversión.

Entre las características circulatorias que podemos representar citar: la tensión arterial tomada manualmente mediante la auscultación de los sonidos de Korotkov, y los pulsos (carotídeo, braquial, radial, femoral, poplíteo, pedio y tibial posterior sincronizado con el ECG).

El simulador presenta, además, sonidos vocales (llantos, tos, gemidos, palabras...) y efectos en los ojos como parpadeo y reacción pupilar.

El SimMan3G, además, es capaz de detectar y registrar la siguiente información durante la sesión de simulación: posición correcta de la cabeza, tracción mandibular, descompresión de neumotórax, ventilaciones, distensión estomacal, profundidad, liberación y frecuencia de las compresiones en la RCP, entre otras.

4.1.2 SimDesigner

Con la herramienta SimDesigner se pueden personalizar los escenarios preprogramados para usar en modo automático. Se inicia la programación con unos parámetros iniciales y se va creando un árbol o diagrama de tendencias según los eventos (el paso del tiempo sin que el alumno haga nada, administración de un fármaco...) que vayan ocurriendo. Se pueden programar respuestas fisiológicas y neurológicas.

Tanto el caso del TEP como el del TC están diseñados por el técnico de la sala con este programa según las indicaciones de los facultativos.

Para programar el caso de TEP se siguió un diagrama (Tabla 1) que parte desde el primer minuto con un ritmo agónico con frecuencia cardíaca de 20, saturación de oxígeno de 80 y ausencia de tensión, en los siguientes minutos se mantendrán estos valores menos la saturación que baja a 67 y la manifestación de ausencia de pulsos carotídeos. Si el alumno administra adrenalina al paciente el ritmo pasará a complejos estrechos, la frecuencia cardíaca subirá a 80 latidos por minuto, la saturación se mantiene en 68 y se mantendrá la ausencia de pulsos carotídeos.

Tabla 1. Diagrama utilizado para programar el escenario de tromboembolismo pulmonar (TEP). Frecuencia cardiaca (FC), saturación de oxígeno (Sat O2) y tensión arterial (TA).

	Minuto 0	Minuto 1	Minuto 2	Minuto X	Administración de adrenalina
Ritmo	Ritmo agónico	Ritmo agónico	Ritmo agónico	Ritmo agónico	Complejos estrechos
FC	20	20	20	20	80
Sat O2	80	67	68	68	68
TA	No	No	No	No	No
Situación	RCP				Adrenalina
Auscultación			No pulsos carotídeos	No pulsos carotídeos	No pulsos carotídeos

Para programar el caso de TC se siguió un diagrama (Tabla 2) que parte desde el primer minuto con un ritmo sinusal normal con una frecuencia cardiaca de 120, saturación de oxígeno de 97, tensión 100/60, auscultación normal y el paciente indica que está mareado. En el minuto siguiente su frecuencia cardiaca sube a 130, le baja la tensión a 95/55 y ya no responde a órdenes. Durante los dos siguientes minutos le baja la tensión arterial a 80/45 y le va bajando la saturación progresivamente. Cuando llega el minuto 4 el paciente entra en asistolia.

Tabla 2. Diagrama utilizado para programar el escenario de traumatismo costal. FC (frecuencia cardiaca). Sat O2 (Saturación de oxígeno). TA (Tensión Arterial).

	Minuto 0	Minuto 1	Minuto 2	Minuto 3	Minuto 4
Ritmo	Sinusal	Sinusal	Sinusal	Sinusal	Asistolia
FC	120	130	130	130	0
Sat O2	97	97	97	?	?
TA	100/60	95/55	80/45	80/45	-
Situación	Mareado	No responde			
Auscultación	Normal	Normal	Normal	Normal	-

4.1.3 Sala SimMan 3G

La sala del SimMan3G, en la Unidad de Simulación Clínica de la Facultad de Medicina, es donde se encuentra el simulador que hemos utilizado en este proyecto. La sala simula una sala de urgencias, con el simulador tumbado en una camilla con un palo de gotero, y distinto material y aparataje. En una mesa se encuentran el monitor del instructor y el monitor del paciente, este último conectado a un televisor grande para verlo a mayor tamaño. En otra mesa está colocado material para que el alumno pueda utilizarlo durante la simulación: tarjetas RDSI, desfibrilador, dispositivos de suministros de oxígeno (gafas nasales, tubo de guedel, mascarilla facial, ambú, mascarilla laríngea, tubo endotraqueal, laringo), linterna de exploración médica, esfigmomanómetro, estetoscopio, cables de ECG, pulsioxímetro, capnógrafo, acceso para vía venosa (abocath, sistemas, sueros).

Para las simulaciones que se van a realizar según el modelo de simulación con tutor (MS-T) el instructor colocará el monitor del instructor en lugar más adecuado de la sala para realizar la simulación.

Hay una cámara de grabación en el techo de la habitación con sonido incorporado, y es en la sala de control donde se graba la imagen y el sonido de la cámara con el monitor de paciente integrado en la imagen a tiempo real.

El equipo puede grabar todas las acciones del equipo, a través de una webcam, y obtener así un informe detallado y cronológico, que podrá ser revisado por instructores y alumnos en el debriefing.

La sala de debriefing es un aula con capacidad para 40 personas, con cañón y pantalla de proyección para poder ver las imágenes grabadas durante la simulación.

4.2 ESCENARIOS CLÍNICOS

Para este estudio se diseñaron 3 escenarios para la atención del paciente en urgencias (situación de crisis), con similar nivel de complejidad. Los tres casos funcionan de manera automática en el software LLeap desde el monitor del instructor.

La “información para el alumno” aparecerá en el monitor de paciente durante el briefing para que el alumno lo pueda leer detenidamente.

4.2.1 Traumatismo Craneoencefálico (TCE)

Es un escenario preprogramado adquirido a la casa Laerdal.

Información para el alumno (situación de partida): “Joe Fletcher es un hombre de 55 años con una historia conocida de abuso de alcohol que tuvo una caída. Hay un testigo que indica que vio cómo se golpeó con la cabeza en un piso de piedra. Hubo una pérdida inmediata de la conciencia. Llamaron a una ambulancia. A su llegada a urgencias tiene alterado el estado mental con signos vitales estables.”

Objetivos de aprendizaje: Realizar una evaluación de trauma primaria y secundaria siguiendo los principios ABCDE, recordar cuándo pedir asistencia adecuada (incluido el equipo de trauma), identificar elementos importantes de la historia del paciente, demostrar monitorización cardíaca y respiratoria adecuada, demostrar un manejo eficaz de la vía aérea, comprender la importancia de la terapia de oxígeno, desarrollar un diagnóstico diferencial

adecuado para el paciente traumatizado con alteración del estado mental, administrar la medicación correcta y demostrar una comunicación eficaz del equipo.

Listado de material: Dispositivos de suministros de oxígeno (tubo de guedel, mascarilla facial, ambú, mascarilla laríngea, tubo endotraqueal, laringo, etc.), linterna de exploración médica, esfigmomanómetro, estetoscopio, ECG, pulsioxímetro, capnógrafo, fármacos (clonazepam, diazepam, midazolam, fenitoína, fentanilo, morfina, propofol, heparina, furosemida, sueros).

Pruebas disponibles para el alumno: TAC, analítica y radiografía cervical.

4.2.2 Tromboembolismo Pulmonar (TEP)

Información para el alumno (situación de partida): “Varón, 72 años, operado hace años de un tumor en la garganta. Ingresó en el hospital hace 15 días tras parada cardíaca por fibrilación ventricular. Se coloca desfibrilador interno y es dado de alta. Está antiagregado, aunque se disminuye la dosis tras aparecerle un hematoma en el tórax. Al bajar del coche se desploma y el hijo, que es médico, inicia la RCP.”

Objetivos de aprendizaje: Realizar una evaluación del paciente siguiendo los principios ABC, reconocer parada cardiorrespiratoria, aplicar medidas de seguridad del paciente, evaluar la información de la exploración del paciente incluyendo signos vitales, oxigenoterapia, aplicar RCP de forma adecuada, administrar la medicación correcta, diagnóstico diferencial de la AESP (fibrilación, infarto, taponamiento cardíaco, TEP, ACV, neumotórax a tensión, hipoxia), reconocer cuando pedir ayuda, comunicación adecuada con los miembros del equipo y demostrar trabajo en equipo efectivo.

Listado de material: Desfibrilador, dispositivos de suministros de oxígeno (tubo de guedel, mascarilla facial, ambú, mascarilla laríngea, tubo endotraqueal, laringo), esfigmomanómetro, estetoscopio, ECG, pulsioxímetro, capnógrafo, fármacos (adrenalina, amiodarona, adenosina, fentanilo, morfina, propofol, heparina, bicarbonato, sueros).

Pruebas disponibles para el alumno: Analítica, ECG de 12 derivaciones, ecocardiograma y radiografía de tórax.

4.2.3 Traumatismo Costal (TC)

Información para el alumno (situación de partida): “Ricardo Darín, odontólogo de 30 años. Colaborador en una ONG y acaba de llegar de viaje. Hace fotografía y cae sobre su

propio pie haciéndose daño en costilla, persiste dolor y acude a urgencias. No tiene medicación previa y tiene vacunas para viajar a sitios exóticos.”

Objetivos de aprendizaje: Realizar una evaluación del paciente siguiendo los principios ABC, identificar hipotensión, aplicar medidas de seguridad del paciente, evaluar la información de la exploración del paciente incluyendo signos vitales, reconocer parada cardiorrespiratoria, aplicar RCP de forma adecuada, administrar la medicación correcta, diagnóstico diferencial (crisis ansiedad, hipo o hiperglucemia, infarto silente, ACV, lesión interna grave), reconocer cuando pedir ayuda, comunicación adecuada con los miembros del equipo y demostrar trabajo en equipo efectivo.

Listado de material: Desfibrilador, dispositivos de suministros de oxígeno (tubo de guedel, mascarilla facial, ambú, mascarilla laríngea, tubo endotraqueal, laringo, etc.), esfigmomanómetro, estetoscopio, ECG, pulsioxímetro, capnógrafo, fármacos (adrenalina, fentanilo, amiodarona, propofol, heparina, bicarbonato, sueros, etc.).

Pruebas disponibles para el alumno: Ecografía abdominal, analítica y radiografía tórax.

4.3 MÉTODOS

4.3.1 Diseño del estudio

El diseño del estudio se corresponde con un estudio prospectivo aleatorizado y controlado, comparando el aprendizaje en un modelo de simulación sin profesor-tutor o autónomo (MS-A), frente a un modelo de simulación con profesor-tutor (MS-T).

La muestra del estudio se ha realizado con los alumnos de cuarto curso del Grado en Medicina de la Universidad de Salamanca, matriculados en la asignatura obligatoria “Neurología, Neurocirugía y Dolor”, con el criterio de inclusión de haber cursado en cursos anteriores las siguientes asignaturas en las que adquirieron las siguientes habilidades y destrezas:

- “Fundamentos de cirugía y anestesia”, conocimientos sobre procedimientos diagnósticos y terapéuticos.
- “Farmacología”, conocimientos de los medicamentos para establecer decisiones y juicios sobre tratamientos.
- “Fundamentos de medicina clínica”, conocimientos sobre fisiopatología y semiología de los síndromes clínicos.

- “Radiología y medicina nuclear”, conocimientos para poder interpretar informes radiológicos.

Todos los alumnos han realizado prácticas en los años anteriores donde han aprendido distintas habilidades como: manejo de vía aérea y vías venosas, auscultación, monitorización, toma de tensión arterial, y reanimación cardiopulmonar entre otras.

Los grupos que participaron en las sesiones de simulación para el modelo simulación con tutor (MS-T) fueron los 260 alumnos divididos en grupos de 10. En total, 26 grupos que pasaron por la sala del SimMan3G a lo largo de diez días durante el mes de noviembre, con una duración media en la sala de 25 a 30 minutos por cada grupo para realizar las prácticas obligatorias de la asignatura “Neurología, Neurocirugía y Dolor”. El escenario en el participaron fue el de traumatismo craneoencefálico.

En el modelo de simulación autónoma (MS-A) 151 alumnos aceptaron participar voluntariamente en las sesiones de simulación sin profesor-tutor. Los alumnos se agruparon aleatoriamente en grupos de un mínimo de dos y un máximo de tres alumnos. Se formaron 53 grupos, 45 formados por 3 integrantes y 8 grupos por 2 participantes, que pasaron por la sala del SimMan3G durante los meses de enero y febrero con una duración media en la sala de 35 a 40 minutos por cada grupo en horario fuera de clase. Todos realizaron el escenario de TCE, y además un segundo caso asignado aleatoriamente entre el TEP y el TC.

4.3.2 Diseño de instrumentos

Check-list o lista de verificación de adquisición de competencias

En este estudio es determinante el diseño y aplicación de un instrumento de evaluación para valorar la adquisición de competencias específicas y genéricas en base a un criterio de evaluación fundamentado en evidencias.

La valoración de las competencias tanto específicas como genéricas fue realizada por el facilitador mientras se llevaba a cabo la simulación a tiempo real, o posteriormente a través de las grabaciones. Fueron 20 ítems los que se valoraron considerando si el grupo ha adquirido o no las competencias transversales y específicas. La recogida de datos de todas las valoraciones se realizó en una hoja de Excel.

Este instrumento de evaluación de la adquisición de competencias, para identificar la adquisición o no de conocimientos, habilidades y actitudes, está basado en diferentes métodos y escalas de valoración:

- Evaluación de **competencias técnicas** (específicas) que se basa en criterios de la ATLS (Advanced Trauma Life Support) y la ACGME (Accreditation Council for Graduate Medical Education).
- Evaluación de **competencias no técnicas** (genéricas) basada en las escalas de valoración Ottawa Crisis Resource Management Global Rating Scale (Ottawa GRS) (Zamudio Burbano et al., 2021) y Oxford NOTECHS, además de los criterios CRM.

El instrumento de evaluación está diseñado como una check-list o lista de cotejo, con una escala dicotómica con dos posibilidades: “sí” cuando se ha logrado la competencia o “no” cuando no se ha adquirido.

La check-list incluye una lista de verificación de las competencias específicas para cada caso con 10 ítems, 9 de ellos en común para los tres casos (excepto Ce7). En cada ítem se valoró si los alumnos adquirieron o no las competencias específicas (Ce) mediante la rúbrica de evaluación de competencias con los siguientes criterios:

- **Recepción del paciente e interrogatorio (Ce1):** La recepción correcta depende de si el paciente llegó al servicio de urgencias por su propio pie o en ambulancia según el estado de consciencia. El alumno debe realizar una anamnesis rápida a través de la información que se le facilita en el monitor de paciente del SimMan3G (Figura 7). El paciente debe ser identificado y el interrogatorio (qué, cuándo y cómo) se hace, o bien al paciente, si está consciente, o bien al “personal de la ambulancia” si está inconsciente o poco consciente. Además, si es necesario, los alumnos preguntan al personal de la ambulancia procedimientos o tratamientos que pudieron haberse realizado extra-hospitalariamente como administración de algún fármaco, puesta de vías, etc...

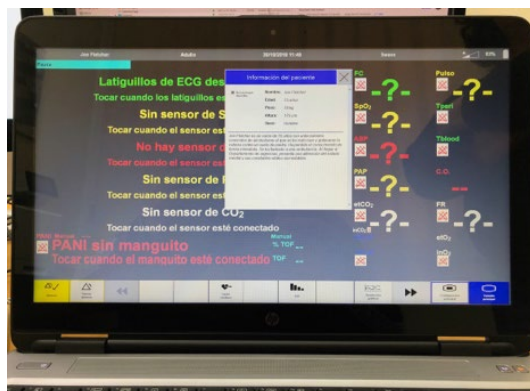


Figura 7. Ordenador del monitor de paciente con la información del paciente en una ventana emergente

- **Exploración general (Ce2):** exploración rápida y ordenada con el objetivo de identificar y tratar lesiones de riesgo inminente o resucitación inicial. Se realiza el algoritmo ABCDE (Ce3, Ce4, Ce5 y Ce7).
- **Gestión de vías aéreas (Ce3):** "Airway" (A), evaluar la vía aérea para asegurar su permeabilidad, buscando signos de obstrucción como la presencia de cuerpos extraños en la cavidad oral.
- **Control de la respiración (Ce4):** "Breathing" (B) evaluar si el paciente ventila, así como la frecuencia y amplitud de cada ventilación mediante la auscultación o la maniobra "ver, oír y sentir". Posibilidad de colocación de mascarilla de oxígeno o intubación.
- **Control de la circulación (Ce5):** "Circulation" (C) evaluar el estado hemodinámico del paciente mediante los pulsos centrales y periféricos, frecuencia cardíaca, presión arterial o el relleno capilar. Pertenece al algoritmo ABCDE.
- **Evaluación de signos vitales (Ce6):** Evaluación de las constantes vitales como expresión del estado clínico del paciente, mediante la monitorización del ECG, TA (hipertensión, hipotensión o normotensión), FC (taquicardia, bradicardia o normalidad), FR (taquipnea o bradipnea, indicativos de disnea), SatO2, EtCO2 y temperatura (presencia de fiebre, de hipotermia o normotermia).
- **Escala de coma de Glasgow (C7):** Puntuación entre 3 y 15 puntos tras la valoración del paciente (respuesta ocular, verbal y motora). Los alumnos pueden obtener la información del monitor del instructor (Figura 8).

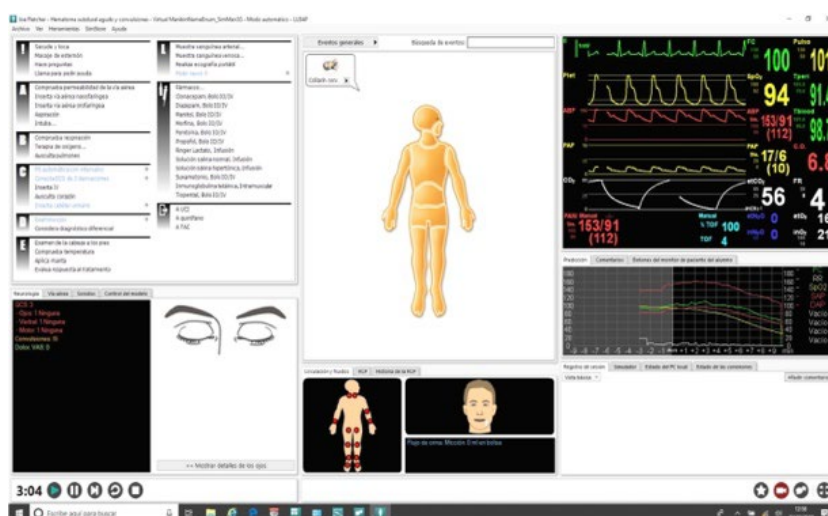


Figura 8. Pantalla con el monitor del instructor

- **Evaluación diagnóstica inicial (Ce8):** el alumno debe realizar un diagnóstico diferencial en relación al cuadro clínico que presenta el paciente.
 - En el caso denominado Traumatismo Craneoencefálico (TCE) debe establecer un diagnóstico diferencial de coma: traumatismo craneoencefálico (como hematoma subdural agudo), accidente cerebrovascular, tóxicos, causa metabólica (hipo/hiponatremia, hipo/hipercalcemia, acidosis...).
 - En el caso denominado Tromboembolismo pulmonar (TEP) debe establecer un diagnóstico diferencial de Actividad Eléctrica Sin Pulso (AESP): fibrilación, infarto, taponamiento cardíaco, accidente cerebrovascular, tóxicos, neumotórax a tensión o TEP.
 - En el caso denominado Traumatismo Costal (TC) debe establecer un diagnóstico diferencial de hipotensión: crisis de ansiedad, híper o hipoglucemia, infarto silente, accidente cerebrovascular, lesión interna grave (como rotura esplénica).
- **Tratamiento farmacológico adecuado (Ce9):** Dependiendo del escenario.
 - TCE: Anticonvulsivos como Clorazepam, diazepam o furosemida cuando el paciente sufre convulsiones.
 - TEP: Adrenalina durante la reanimación cardiopulmonar.
 - TC: fluidoterapia agresiva con fluidos para tratar en un primer momento la hipotensión.
- **Solicitud de pruebas y planificación de posibles terapias (Ce10):**
 - TCE: Solicitud de TAC y pedir ayuda a un neurocirujano.
 - TEP: Solicitud de ECG, ecocardiograma, prueba radiológica de tórax. Valorar suspensión de la RCP.
 - TC: Solicitud de prueba radiológica o ecografía abdominal. Pedir ayuda a cirujano.

Encuestas de satisfacción

Las encuestas de satisfacción que se realizan a profesores y alumnos tienen la intención de valorar la metodología empleada (utilidad, interés para los alumnos, motivación...) y el funcionamiento del sistema (posibles mejoras técnicas y metodológicas), con el propósito de que los alumnos y profesores implicados participen en el proceso y en las posibles mejoras.

En todas las encuestas de satisfacción se utiliza una escala tipo Likert de cinco puntos, donde 1 =Totalmente en desacuerdo; 2= En desacuerdo; 3 =Indiferente; 4= De acuerdo; 5=Totalmente de acuerdo.

Se utilizan 4 encuestas de satisfacción:

- Encuesta de satisfacción del modelo de simulación autónoma realizadas por los estudiantes que consta de 17 preguntas valoradas según una escala Likert y 4 preguntas de respuesta libre: *diagnóstico primer escenario* (TCE); *diagnóstico segundo escenario* (TEP o TC); *¿qué crees que es lo más valorable o lo mejor de este aprendizaje?;* y *enumera que aspectos mejorarías de la experiencia.*

La recogida de datos de esta encuesta se lleva a cabo a través de un formulario de Google.

- Encuesta de satisfacción del modelo de simulación con tutor donde el profesor valora las prácticas, que consta de 13 preguntas valoradas según una escala Likert y 2 preguntas de respuesta libre: *¿qué destacarías de positivo en esta práctica?* y *algún aspecto negativo o a mejorar en estas prácticas.*

La recogida de los datos de esta encuesta se hizo a través de un formulario de Google.

- Dos encuestas de satisfacción del debriefing, una para los profesores y otra para los alumnos con 12 preguntas cada una, valoradas según una escala Likert.

La recogida de datos de estas dos encuestas de satisfacción se hizo a través de papel, y posteriormente fueron pasados a una tabla de Excel.

4.3.3 Fases de la simulación

Prebriefing

Cada vez que entraba un grupo de alumnos en la sala donde se encuentra el SimMan3G se realizaba una sesión de orientación e información previa al inicio de la actividad de simulación. Se les explicaba qué es un maniquí de alta fidelidad, cómo funcionan las tarjetas RFID (para poner la medicación y vía aérea) y el monitor del paciente (como deben señalar la pantalla táctil para que aparezcan todas las constantes vitales y las pruebas diagnósticas). Se les indicaba lo que pueden hacer con el SimMan3G (valoración pupilar, auscultar, medir tensión arterial, realizar RCP, interactuar verbalmente, puntos de pulso, etc.) y lo que no pueden hacer (mover brazos y piernas atendiendo ordenes).

Se les informa que tienen a su disposición diversos recursos como fonendoscopio, linterna, pulsioxímetro, material de vía aérea (cánulas de guedel, máscaras laríngeas, tubos endotraqueales, laringoscopio, ambú, mascarilla facial, gafas nasales, etc.), de vía venosa (abocath, sistemas, suero, etc.) y desfibrilador. Además, tienen a su disposición distintas etiquetas RFID con el nombre impreso del medicamento y la concentración.

En el modelo de simulación autónoma se les explicó cómo funciona el monitor del instructor para que puedan consultar la evolución del paciente (Glasgow y si ha sido intubado correctamente) y controlar la dosis de medicación que se le está administrando. Se procedió también a informar que las sesiones clínicas se van a grabar con fines docentes solicitando su consentimiento.

Una vez expuesta la parte técnica se definen los objetivos de aprendizaje y se asignan los roles de los participantes (un alumno será el que se coloque a la "cabeza" y dirija y los otros se encargarán de realizar los procedimientos y manejar el monitor de paciente). Se les pide que trabajen en equipo y hablen entre ellos, además de ir contando lo que van haciendo (medicación que ponen, activación de constantes, Glasgow, ...).

Por último, antes de comenzar el caso clínico se pondrá en situación al alumno en cuanto al lugar físico, que va a ser un servicio de urgencias donde los alumnos son residentes de primer año y por el momento no puede acudir un médico adjunto. En el modelo de simulación autónomo se les informa que el tiempo para realizar cada caso es de 15 minutos, en cambio en el modelo de simulación con tutor no se les indica el tiempo ya que, en este caso, el profesor-tutor, durante el caso, puede detener la simulación para realizar el feedback.

La situación de partida que verán los alumnos en el monitor del paciente será la información del paciente para cada caso que realicen.

Todo este proceso previo de presentación y entrenamiento en el manejo del muñeco al iniciar el caso dura aproximadamente entre 5-10 minutos.

Briefing

Una vez que el alumno está familiarizado con el entorno, el simulador y el caso empezará la simulación propiamente dicha con el SimMan3G.

En el modelo de simulación con tutor todos los grupos realizan el escenario de traumatismo craneoencefálico bajo la observación y control del instructor-profesor. La media de duración de esta simulación es de 20 a 25 minutos.

En el modelo de simulación autónomo cada grupo realiza dos escenarios, uno el TCE, y el otro o bien TC o bien el TEP. Los estudiantes interactúan con el maniquí un máximo de 15 minutos por cada escenario.

Debriefing

En el modelo de simulación tutorizado no se realizará debriefing propiamente dicho, sino un feedback mientras se va realizando el caso, en cambio en el modelo autónomo posteriormente a la sesión de simulación con el SimMan3G se convocará a todos los alumnos (se dividirán en 4 grupos, aproximadamente 35-40 alumnos cada uno) a una sesión de debriefing, conducida por un medico especialista en cada caso, quien explorará con la ayuda del material grabado lo sucedido desde la perspectiva de los participantes, considerando sus emociones, y motivándolos a reflexionar sobre sus acciones, aportando recomendaciones o feedback sobre sus actuaciones, con la intención de promover el juicio clínico, las habilidades de pensamiento crítico, de trabajo en equipo, comunicación y manejo de crisis entre otros.

Tabla 3. Resumen del procedimiento metodológico del estudio comparando el modelo de simulación con tutor (MS-T) y el modelo de simulación autónomo (MS-A)

	MS-TUTOR	MS-AUTÓNOMO
Número de alumnos	260	151
Número de grupos	26	53
Alumnos/grupo	10	2-3
Duración de sesiones	1 sesión 10 días	1 sesión Enero-Febrero
Prebriefing	5 minutos	10 minutos
1º Caso	TCE	TCE
2º caso	-	TEP o TC
Encuesta satisfacción casos	Tutores: 13 preguntas+2 libres	Alumnos: 17 preguntas + 4 libres
Debriefing	Feedback	4 grupos de 35-40 alumnos. 1 hora por caso
Encuesta satisfacción debriefing		Alumnos y profesores: 12 preguntas

4.3.4 Análisis estadístico

El programa que se ha empleado para el análisis ha sido SPSS (Statistical Product And Service Solutions), para Mac versión 26.0.

Las variables categóricas se expresaron en porcentajes y frecuencias con intervalos de confianza del 95%. Para comprar la asociación entre las variables cualitativas se ha usado la prueba chi cuadrado para los datos independientes y la prueba de McNemar para datos pareados. Todos los análisis se consideran significativos para un valor de $p < 0.05$. El Odd Ratio se ha utilizado para cuantificar la fuerza de asociación entre las variables.

Para valorar la consistencia interna de los instrumentos utilizados (check-list y cuestionarios) se emplea el alfa de Cronbach.

Se realizó un análisis descriptivo de los ítems que forman las encuestas de satisfacción y una reducción de datos mediante análisis factorial según el índice de Kaiser-Meyer-Olkin y la prueba de esfericidad de Bartlett.

5 RESULTADOS

5.1 POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MODELOS DE SIMULACIÓN

De los 265 estudiantes de cuarto curso matriculados en el Grado en Medicina de la Universidad de Salamanca, 260 realizaron las prácticas obligatorias de la asignatura “Neurología, Neurocirugía y Dolor”, según el modelo de simulación denominado con tutor (MS-T). De estos 260 alumnos, 151 se apuntaron a las prácticas voluntarias con el modelo de simulación denominado autónomo (MS-A).

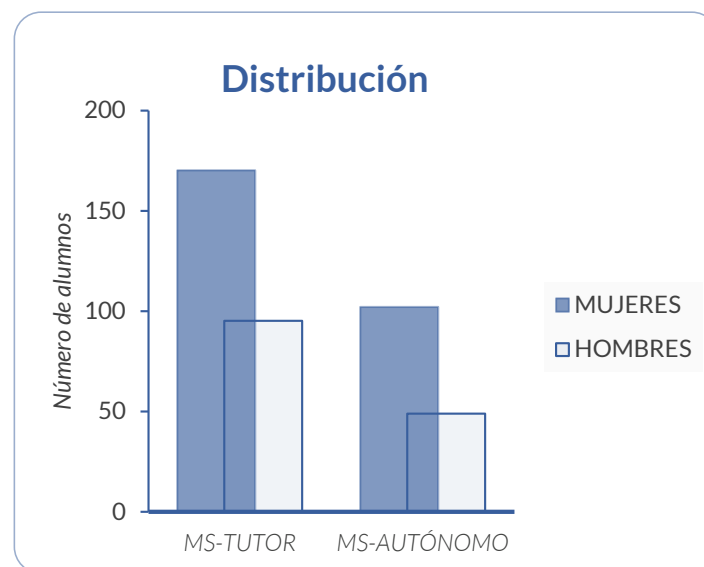


Figura 9. Distribución en función del sexo de los alumnos matriculados en la asignatura “Neurología, Neurocirugía y Dolor” para los modelos de Simulación con Tutor (MS-T) y Simulación Autónoma (MS-A)

En cuanto a la distribución por sexos de los alumnos matriculados en la asignatura, el 36% son hombres frente a un 64% de mujeres. La distribución en las prácticas voluntarias es del 32,5% de hombres frente al 67,5% que son mujeres (Figura 9).

Modelos de simulación

- Modelo de simulación con tutor (MS-T):

La simulación en el modelo con tutor se realizó en un caso de traumatismo craneoencefálico, con una muestra participante de 260 alumnos divididos en 26 grupos de 10 estudiantes cada uno.

- Modelo de simulación autónomo (MS-A):

La simulación en el modelo autónomo se realiza con tres casos clínicos diferentes. Para el caso de traumatismo craneoencefálico (TCE) se realizó con una muestra participante de 151 alumnos divididos en 53 grupos, 45 formados por 3 integrantes y 8 grupos por 2 participantes. Posteriormente, a estos 53 grupos que han realizado el caso de TCE (simulación en el MS-A), se les propone la realización de 2 casos totalmente nuevos para los estudiantes, también según el MS-A, un caso de tromboembolismo pulmonar (TEP) y otro de traumatismo costal (TC). Los grupos no conocen qué tipo de caso "les va a tocar" hasta que no están delante del simulador, al ser asignados al azar, lo que les hace estar en condiciones más equitativas para una mejor valoración de la adquisición de competencias.

De los 151 alumnos iniciales que participaron en el TCE, repartidos en 53 grupos, el 67,5% son mujeres y el 32,5% son hombres, y se hace la asignación aleatoria de los 53 grupos a los dos nuevos casos, pero manteniendo la distribución por sexo (Figura 10), e incluyendo el mismo número de grupos con sólo 2 estudiantes, siendo esa la razón por la cual la distribución del número de grupos no es la misma en el caso de TEP que en TC.

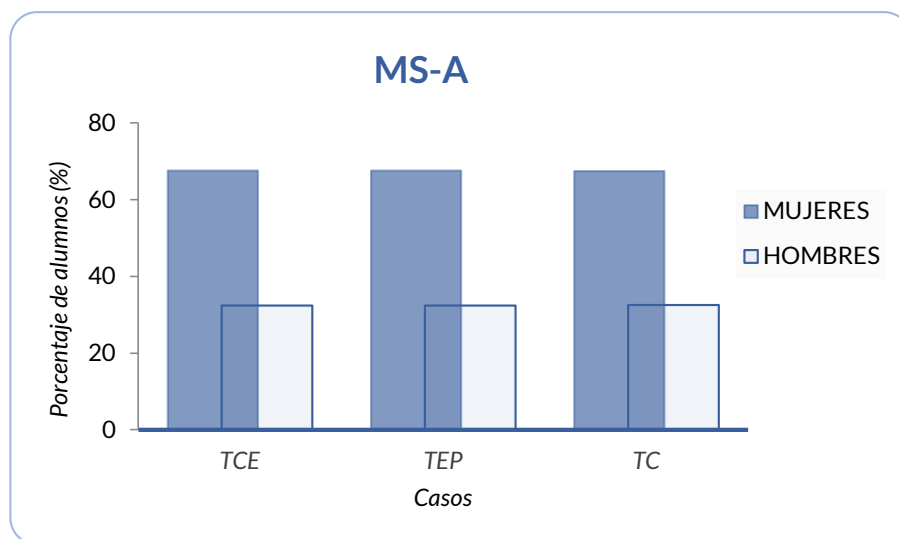


Figura 10. Distribución en función del sexo de los alumnos que participan en el Modelo de Simulación Autónoma (MS-A) para los casos de Traumatismo Craneoencefálico (TCE), Tromboembolismo Pulmonar (TEP) y Traumatismo Costal (TC)

La simulación del caso de TEP se realizó con una muestra participante de 68 alumnos divididos en 24 grupos, 20 con 3 integrantes cada uno y 4 grupos con 2 estudiantes y la simulación del TC se realizó con una muestra participante de 83 alumnos divididos en 29 grupos, 25 con 3 integrantes cada uno y 4 grupos con 2 estudiantes.

5.2 ESTUDIO DE LOS CASOS EN EL MS-T Y EL MS-A

5.2.1 Adquisición de competencias en el caso de “Traumatismo Craneoencefálico” (TCE), según el MS-T y el MS-A

La adquisición de competencias para el caso de traumatismo craneoencefálico se determinó valorando la actuación de cada grupo ante el caso de simulación con una escala de valoración por competencias que consta de 20 ítems, de los cuales 10 eran acerca de competencias específicas (Tabla 4) y otras 10 sobre competencias genéricas (Tabla 5). Cada competencia fue evaluada con la rúbrica de evaluación de competencias (material y método).

Realizamos un análisis de fiabilidad, el coeficiente alfa de Cronbach, el cual es un modelo de consistencia interna basado en el promedio de las correlaciones entre los ítems. Es un valor acotado entre 0 y 1, donde a mayor alfa mayor fiabilidad, o lo que es lo mismo mayor repetibilidad.

El alfa de Cronbach para el test de competencias específicas es 0.971 y para el test de competencias genéricas es 0.954. Ambos valores están cercanos a 1, indicando que el grado en que todos los ítems covarían entre si es alto en ambos test. Los dos test son fiables, ya que a mayor alfa de Cronbach menor error de medida.

Tabla 4. Competencias específicas (Ce) valoradas en el caso del Traumatismo Craneoencefálico (TCE)

Competencias específicas en el caso de TCE:
Ce1. Recepción del paciente e interrogatorio
Ce2. Exploración general
Ce3. Gestión de las vías aéreas
Ce4. Control de la respiración
Ce5. Control de la circulación
Ce6. Evaluación de los signos vitales
Ce7. Escala de coma de Glasgow
Ce8. Evaluación diagnóstica inicial: Hematoma subdural agudo
Ce9. Tratamiento farmacológico apropiado: Anticonvulsivo
Ce10. Solicitud de pruebas y planificación de posibles terapias: TAC, pedir ayuda al neurocirujano

Tabla 5. Competencias genéricas (Cg) valoradas en todos los casos analizados

Competencias genéricas:	
Cg1. Planifica y Prepara	Valoración inicial del paciente
Cg2. Prioriza	
Cg3. Utiliza los recursos	
Cg4. Intercambia información	Trabajo en equipo: Coordinación con otros miembros
Cg5. Distribuye trabajo	
Cg6. Anticipa	Reconoce y comprende situación
Cg7. Balancea beneficio-riesgo	
Cg8. Selecciona opciones	
Cg9. Re-evalúa la actuación	
Cg10. Cuida el maniquí y material	

En la Tabla 6 se muestra la escala de valoraciones para cada competencia específica en los dos modelos, estructurada en una escala de dos valores: si el grupo adquirió la competencia se le valoró como SÍ y si no consiguió adquirirla se le valoró como NO.

Tabla 6. Evaluación de la adquisición de cada competencia específica (Ce) en el caso de TCE (Traumatismo Craneoencefálico) según el MS-T (Modelo de Simulación con Tutor; n= 26 grupos) y el MS-A (Modelo de Simulación Autónomo; n= 53 grupos). Los valores representan el n° de grupos (y%) que adquieren o no la competencia en cada modelo. * (p<0.05). χ^2 -test (chi cuadrado). OR (Odd Ratio). IC95 (intervalo de confianza del 95%). ^ACuántas veces mejoran los resultados en el modelo de simulación autónomo en relación al modelo de simulación con tutor

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS TCE		MS-T	MS-A	χ^2 -test	p-valor*	ORA	IC 95%
		n° grupos (%)	n° grupos (%)				
Ce1: Recepción del paciente e interrogatorio	SÍ	9 (34,6)	31 (58,9)	22,991	0,000*	2,7	1,79-4,09
	NO	17 (65,4)	22 (41,1)				
Ce2: Exploración general	SÍ	12 (46,2)	28 (53,0)	1,782	0,182	1,3	0,87-1,96
	NO	14 (53,8)	25 (47,0)				
Ce3: Gestión de vías aéreas	SÍ	10 (38,5)	32 (60,9)	19,368	0,000*	2,5	1,65-3,76
	NO	16 (61,5)	21 (39,1)				
Ce4: Control de la respiración	SÍ	14 (53,8)	39 (73,5)	15,536	0,000*	2,4	1,53-3,67
	NO	12 (46,2)	14 (26,5)				
Ce5: Control de la circulación	SÍ	13 (50,0)	38 (71,5)	18,154	0,000*	2,5	1,63-3,85
	NO	13 (50,0)	15 (28,5)				
Ce6: Evaluación de los signos vitales	SÍ	12 (46,2)	30 (56,3)	3,927	0,048*	1,5	1,01-2,25
	NO	14 (53,8)	23 (43,7)				
Ce7: Escala de coma de Glasgow	SÍ	12 (46,2)	37 (69,5)	21,081	0,000*	2,7	1,74-4,07
	NO	14 (53,8)	16 (30,5)				
Ce8: Evaluación diagnóstica inicial	SÍ	9 (34,6)	11 (21,2)	8,246	0,004*	0,5	0,32-0,81
	NO	17 (65,4)	42 (78,8)				
Ce9: Tratamiento farmacológico apropiado	SÍ	8 (30,8)	43 (81,5)	98,183	0,000*	9,9	6,07-16,10
	NO	18 (69,2)	10 (18,5)				
Ce10: Solicitud de pruebas y terapias	SÍ	10 (38,5)	23 (43,7)	1,092	0,296	1,2	0,83-1,87
	NO	16 (61,5)	30 (56,3)				

Según los datos obtenidos en la Tabla 6 podemos observar que en la adquisición de ocho de las competencias específicas (Ce1, Ce3, Ce4, Ce5, Ce6, Ce7, Ce8 y Ce9) hay diferencias significativas entre la práctica autónoma y la tutorizada (p<0.05), siendo el Odd Ratio mayor de 1 en todas ellas, menos en la Ce8 (*evaluación del diagnóstico inicial*, OR=0.51). En esta competencia, Ce8, los resultados son mejores en el modelo con tutor, y la probabilidad de obtener esa competencia es dos veces mayor en el MS-T que en el MS-A. Por el contrario, en todas las competencias específicas con un OR mayor de 1, los resultados en el MS-A mejoran con respecto al MS-T, y de entre todas ellas, la Ce9 (*tratamiento farmacológico apropiado*, OR=9.88) es la que obtiene un mayor resultado, mostrando una probabilidad de adquisición casi 10 veces superior en el modelo de simulación autónomo frente al de tutor.

Las dos competencias específicas en las cuales no hemos obtenido resultados significativos son la Ce2 y Ce10 (*exploración general*, $p=0.182$ y *solicitud de pruebas*, $p=0.296$), quedando patente que la adquisición o no de éstas no depende del modelo de simulación utilizado.

En la Tabla 7 se muestra la escala de valoraciones para cada competencia genérica, en el modelo de simulación con tutor y el modelo de simulación autónomo, estructurada en una escala de dos valores de igual forma que en la evaluación de competencias específicas: si el grupo adquirió la competencia se le valoró como SÍ y si no consiguió adquirirla se le valoró como NO.

Tabla 7. Evaluación de la adquisición de cada competencia genérica (Cg) en el caso de TCE (Traumatismo Craneoencefálico) según el MS-T (Modelo de Simulación con Tutor; $n= 26$ grupos) y MS-A (Modelo de Simulación Autónomo; $n= 53$ grupos). Los valores representan el nº de grupos (y%) que adquieren o no la competencia en cada modelo. * ($p<0.05$). χ^2 -test (chi cuadrado). OR (Odd Ratio). IC95 (intervalo de confianza del 95%). ^ACuántas veces mejoran los resultados en el modelo de simulación autónomo en relación al modelo de simulación con tutor

COMPETENCIAS GENÉRICAS TCE		MS-T	MS-A	χ^2 -test	p-valor*	ORA	IC 95%
		nº grupos (%)	nº grupos (%)				
Cg1: Planifica y prepara	SÍ	10 (38,5)	17 (32,5)	1,494	0,222	0,77	0,50-1,17
	NO	16 (61,5)	36 (67,5)				
Cg2: Prioriza	SÍ	8 (30,8)	13 (25,2)	1,466	0,226	0,76	0,48-1,19
	NO	18 (69,2)	40 (74,8)				
Cg3: Utiliza los recursos	SÍ	10 (38,5)	20 (37,7)	0,021	0,886	0,97	0,64-1,47
	NO	16 (61,5)	33 (62,3)				
Cg4: Intercambia información	SÍ	9 (34,6)	47 (88,7)	112,865	0,000*	14,89	8,46-26,21
	NO	17 (65,4)	6 (11,3)				
Cg5: Distribuye el trabajo	SÍ	8 (30,8)	19 (35,8)	1,083	0,298	1,25	0,81-1,92
	NO	18 (69,2)	34 (64,2)				
Cg6: Anticipa	SÍ	5 (19,2)	2 (4,0)	18,894	0,000*	0,17	0,07-0,42
	NO	21 (80,8)	51 (96,0)				
Cg7: Balancea beneficio-riesgo	SÍ	6 (23,1)	7 (13,2)	5,890	0,015*	0,51	0,30-0,88
	NO	20 (76,9)	46 (86,8)				
Cg8: Selecciona opciones	SÍ	12 (46,2)	20 (38,4)	2,333	0,127	0,73	0,49-1,10
	NO	14 (53,8)	33 (61,6)				
Cg9: Re-evalúa la actuación	SÍ	11 (42,3)	22 (41,7)	0,013	0,908	0,98	0,65-1,47
	NO	15 (57,7)	31 (58,3)				
Cg10: Cuida el material y el maniquí	SÍ	26 (100)	53 (100)	-	-	-	-
	NO	0 (0)	0 (0)				

En cuanto a las competencias genéricas, según los datos obtenidos en la Tabla 4, solo en tres de las diez existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) y sólo en Cg4 (*intercambia información*, OR=14.9) el Odd Ratio es mayor de 1, teniendo una probabilidad 15 veces mayor de adquirirla en el MS-A que en el MS-T. Con respecto a las otras competencias genéricas estadísticamente significativas, Cg6 y Cg7 (*anticipa*, OR=0.17 y *balancea beneficio-riesgo*, OR=0.51), con un OR menor de 1, nos indica que en estos dos casos son mejores los resultados en el modelo tutor frente al autónomo, siendo la Cg6 (*anticipa*) donde se observa con un OR de 0,17 una probabilidad casi 6 veces superior.

En las Figuras 11 y 12 se muestra una comparativa de los porcentajes de adquisición de cada competencia entre los dos modelos de simulación (Figura 11 y 12).

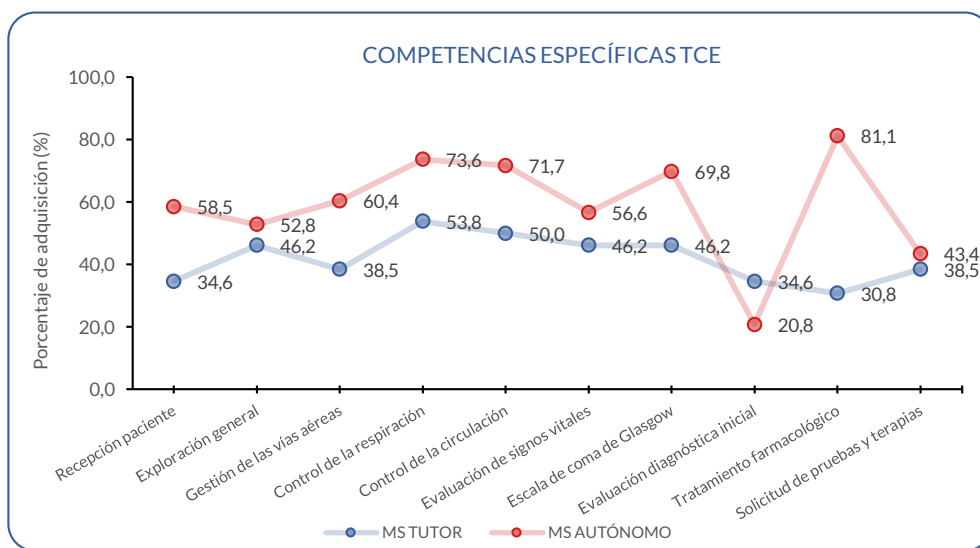


Figura 11. Porcentaje de adquisición por grupos de cada competencia específica (Ce) en el caso de Traumatismo Craneoencefálico (TCE) según los Modelos de Simulación con Tutor (MS-T) y Autónomo (MS-A).

En la Figura 11 se puede observar que el porcentaje de adquisición de competencias específicas es mayor en el modelo de simulación autónoma frente al otro modelo, excepto en la Ce8 (evaluación diagnóstica inicial) con solo un 20,8% de los grupos que alcanzan ese ítem. La Ce9 (*tratamiento farmacológico apropiado*) es la competencia con un mayor porcentaje de adquisición, y con una mayor diferencia entre los dos sistemas ya que el 81,1% de los grupos en el MS-A la consiguen, frente al 30,8% del MS-T.

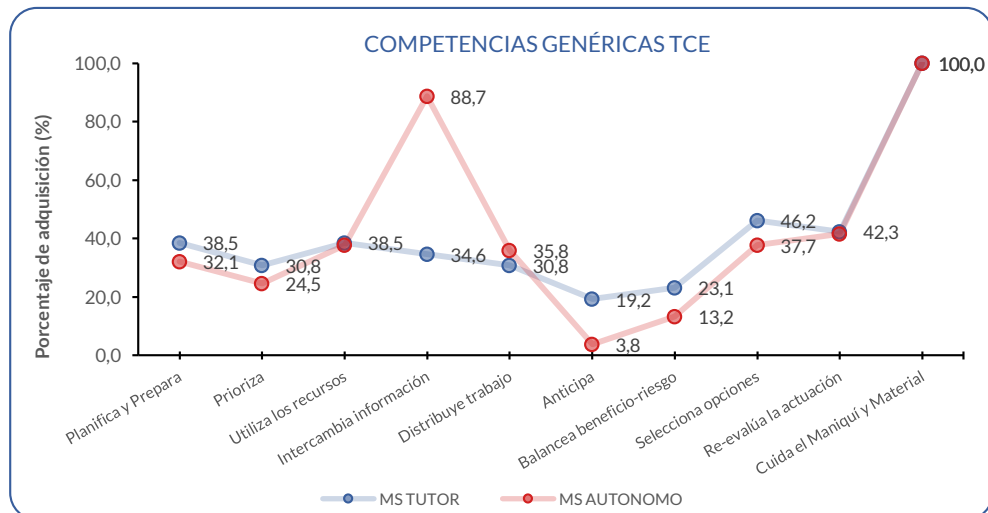


Figura 12. Porcentaje de adquisición por grupos de cada competencia genérica (Cg) en el caso de Traumatismo Craneoencefálico (TCE) según los Modelos de Simulación con Tutor (MS-T) y Autónomo

Según la Figura 12 el porcentaje de adquisición de las competencias genéricas es similar en los dos modelos para los ítems Cg1, Cg2 y Cg3 (*valoración inicial del paciente: planifica y prepara, prioriza y utiliza los recursos*), Cg9 (*re-evaluación*) y Cg10 (*cuidado del material y del maniquí*). En el MS-T los grupos recibieron mejor valoración cuando realizaron las competencias relacionadas con *reconocer y comprender la situación*, Cg6 (19,2%), Cg7 (23,1%) y Cg8 (46,2%), frente a los alumnos en MS-A Cg6 (3,8%), Cg7 (13,2%) y Cg8 (37,7%). Comparativamente, el resultado menos favorable fue en el MS-A para el ítem Cg6 (*anticipa*) con únicamente un 3,8% de grupos que adquieren la competencia. En las competencias relacionadas con el *trabajo en equipo* recibieron la valoración más favorable el MS-A en el ítem Cg4 (*intercambia información*) con un 88,7%.

5.2.2 Estudio de los casos de "Tromboembolismo Pulmonar" (TEP) y "Traumatismo Costal" (TC) en el MS-A

Adquisición de competencias en el caso de "Tromboembolismo Pulmonar" (TEP), según el Modelo de Simulación Autónomo (MS-A).

La valoración de la adquisición de competencias está basada en la actuación de cada grupo ante el caso de simulación de tromboembolismo pulmonar con una escala de valoración por competencias que consta de 20 ítems, de los cuales 10 son competencias específicas (Tabla 8) y otras 10 competencias genéricas (Tabla 5). Cada competencia fue evaluada con la rúbrica de evaluación de competencias.

Obtenemos el coeficiente alfa de Cronbach como modelo de consistencia interna, resultando para las competencias específicas un valor de 0,952 y para las competencias genéricas un valor de 0,949 indicando una gran fiabilidad.

Tabla 8. Competencias específicas (Ce) valoradas en el caso de Tromboembolismo Pulmonar (TEP)

Competencias específicas en el caso de TEP:
Ce1. Recepción del paciente e interrogatorio
Ce2. Exploración general
Ce3. Gestión de las vías aéreas
Ce4. Control de la respiración
Ce5. Control de la circulación
Ce6. Evaluación de los signos vitales
Ce7. RCP
Ce8. Evaluación diagnóstica inicial: Tromboembolismo pulmonar
Ce9. Tratamiento farmacológico apropiado: Adrenalina
Ce10. Solicitud de pruebas y planificación de posibles terapias: ECG, ecocardiograma, prueba radiológica de tórax. Valorar suspensión de RCP

La Tabla 9 muestra la escala de valoraciones de cada competencia específica para el caso de tromboembolismo pulmonar en el modelo de simulación autónoma, estructurada en una escala de dos valores: si el grupo adquirió la competencia se le valoró como SÍ y si no consiguió adquirirla se le valoró como NO.

Tabla 9. Evaluación de la adquisición de cada competencia específica (Ce) en el caso de Tromboembolismo Pulmonar (TEP) según el MS-A (Modelo de Simulación Autónomo; n= 24 grupos). Los valores representan el n° de grupos (y %) que adquieren o no la competencia

Competencias específicas de TEP (MS-A)	SÍ: n° grupos (%)	NO: n° grupos (%)
Ce1. Recepción del paciente e interrogatorio	22 (91,7%)	2 (8,3%)
Ce2. Exploración general	14 (58,3%)	10 (41,7%)
Ce3. Gestión de vías aéreas	13 (54,2%)	11 (45,8)
Ce4. Ce4: Control de la respiración	12 (50%)	12 (50%)
Ce5. Control de la circulación	10 (41,7%)	14 (58,3%)
Ce6. Evaluación de los signos vitales	21 (87,5%)	3 (12,5%)
Ce7. RCP	6 (25%)	18 (75%)
Ce8. Evaluación diagnóstica inicial	2 (8,3%)	22 (91,7%)
Ce9. Tratamiento farmacológico apropiado	19 (79,2%)	5 (20,8%)
Ce10. Solicitud de pruebas y terapias	18 (75%)	6 (25%)

Según los datos obtenidos en la Tabla 9 podemos observar que sólo en 3 de las 10 competencias específicas, menos de la mitad de los 24 grupos totales no adquieren las competencias Ce5 (*Control de la circulación*, 41.7%), Ce7 (*RCP*, 25%) y Ce8 (*Evaluación diagnóstica inicial*, 8.3%). De las otras 7 competencias, en las cuales más de la mitad de los grupos totales obtienen la competencia, destacan Ce1 (*Recepción del paciente e*

interrogatorio, 91.7%) y Ce6 (*Evaluación de los signos vitales*, 87.5%), donde más de 20 grupos de los 24 adquieren esas dos competencias.

En la Tabla 10 se muestra la escala de valoraciones para cada competencia genérica en el modelo de tromboembolismo pulmonar en el modelo de simulación autónomo, estructurada en una escala de dos valores de igual forma que en la evaluación por cada competencia específica: si el grupo adquirió la competencia se le valoró como SÍ y si no consiguió adquirirla se le valoró como NO.

Tabla 10. Evaluación de la adquisición de cada competencia genérica (Cg) en el caso de Tromboembolismo Pulmonar (TEP) según el MS-A (Modelo de Simulación Autónomo; n= 24 grupos). Los valores representan el n° de grupos (y %) que adquieren o no la competencia

Competencias genéricas de TEP (MS-A)	SÍ: n° grupos (%)	NO: n° grupos (%)
Cg1. Planifica y prepara	11 (45,8%)	13 (54,2%)
Cg2. Prioriza	8 (33,3%)	16 (66,7%)
Cg3. Utiliza los recursos	11 (45,8%)	13 (54,2%)
Cg4. Intercambia información	20(83,3%)	4 (16,7%)
Cg5. Distribuye el trabajo	4 (16,7%)	20(83,3%)
Cg6. Anticipa	1 (4,2%)	23 (95,8%)
Cg7. Balancea beneficio-riesgo	3 (12,5%)	21 (87,5%)
Cg8. Selecciona opciones	9 (37,5%)	15(62,5%)
Cg9. Re-evalúa la actuación	18 (75%)	6 (25%)
Cg10. Cuida el material y el maniquí	24 (100%)	0 (0%)

Se observa en la Tabla 10 que, en la evaluación de las competencias genéricas, sólo en tres de ellas, Cg4 (*Intercambio de información*, 83.3%), Cg9 (*Re-evalúa la actuación*, 75%) y Cg10 (*Cuida el material y el maniquí*, 100%) más de la mitad de los 24 grupos totales adquieren estas competencias. Por otra parte, las competencias relacionadas con *reconocer y comprender la situación* (Cg6, Cg7, Cg8) son las que más difíciles les resultan de alcanzar a los grupos, lográndolo sólo 1 grupo en Cg6 (*anticipa*, 4.2%), 3 grupos en Cg7 (*balancea beneficio-riesgo*, 12.5%) y 9 grupos en Cg8 (*selecciona opciones*, 37.5%).

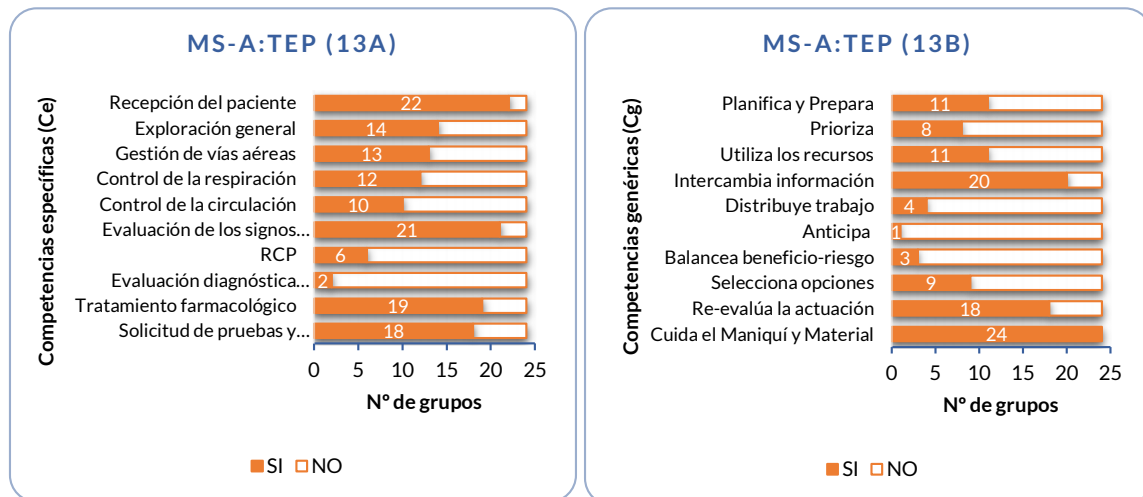


Figura 13. Número de grupos que adquieren las competencias específicas (Ce) (13A) y genéricas (Cg) (13B), para el caso de Tromboembolismo Pulmonar (TEP) en el Modelo de Simulación Autónomo (MS-A)

En la Figura 13 se muestran una comparativa de adquisición de todas las competencias, genéricas y específicas para el caso de tromboembolismo pulmonar en el MS-A (Figura 13).

Modelo de Simulación Autónomo (MS-A).

La valoración de la adquisición de competencias está basada en la actuación de cada grupo ante el caso de simulación para el caso de traumatismo costal con una escala de valoración por competencias que consta de 20 ítems, de los cuales 10 son competencias específicas (Tabla 11) y otros 10 competencias genéricas (Tabla 5). Cada competencia fue evaluada con la rúbrica de evaluación de competencias.

Obtenemos el coeficiente alfa de Cronbach como modelo de consistencia interna, resultando para las competencias específicas un valor de 0,942 y para las competencias genéricas un valor de 0,923 indicando una gran fiabilidad.

Tabla 11. Competencias específicas (Ce) valoradas en el caso del Traumatismo Costal (TC)

Competencias específicas en el caso de TC:
Ce1. Recepción del paciente e interrogatorio
Ce2. Exploración general
Ce3. Gestión de las vías aéreas
Ce4. Control de la respiración
Ce5. Control de la circulación
Ce6. Evaluación de los signos vitales
Ce7. Escala de coma de Glasgow
Ce8. Evaluación diagnóstica inicial: Lesión interna grave (rotura esplénica)
Ce9. Tratamiento farmacológico apropiado: Fluidoterapia agresiva con líquidos
Ce10. Solicitud de pruebas y planificación de posibles terapias: ecografía, pedir ayuda a cirujano

La Tabla 12 muestra la escala de valoraciones para cada competencia específica para el caso de traumatismo costal en el modelo de simulación autónoma, estructurada en una escala de dos valores: si el grupo adquirió la competencia se le valoró como SÍ y si no consiguió adquirirla se le valoró como NO.

Tabla 12. Evaluación de la adquisición de cada competencia específica (Ce) en el caso de Traumatismo Costal (TC) según el MS-A (Modelo de Simulación autónomo; n= 29 grupos). Los valores representan el n° de grupos (y %) que adquieren o no la competencia

Competencias específicas de TC (MS-A)	SÍ: n° grupos (%)	NO: n° grupos (%)
Ce1. Recepción del paciente e interrogatorio	26 (89,7%)	3 (10,3%)
Ce2. Exploración general	19 (65,5%)	10 (34,5%)
Ce3. Gestión de vías aéreas	20 (69%)	9 (31%)
Ce4. Control de la respiración	17 (58,6%)	12 (41,4%)
Ce5. Control de la circulación	18 (62,1%)	11 (37,9%)
Ce6. Evaluación de los signos vitales	26 (89,7%)	3 (10,3%)
Ce7. Escala de coma de Glasgow	12 (41,4%)	17 (58,6%)
Ce8. Evaluación diagnóstica inicial	15(51,7%)	14 (48,3%)
Ce9. : Tratamiento farmacológico apropiado	5(17,2%)	24 (82,8%)
Ce10. Solicitud de pruebas y terapias	3 (10,3%)	26 (89,7%)

Con los datos obtenidos en Tabla 12 se observa que en siete de las diez competencias específicas (Ce1, Ce2, Ce3, Ce4, Ce5, Ce6 y Ce8) más de la mitad de los grupos adquieren dichas competencias, siendo la Ce1 (*recepción del paciente*, 89.7%) y la Ce6 (*evaluación de los signos vitales*, 89.7%) con 26 grupos de los 29 totales, las competencias que reflejan una mayor adquisición por parte de los alumnos. Por otro lado, las competencias que no son alcanzadas por más de la mitad de los grupos son Ce7, Ce9 y Ce10, siendo la Ce9 (*tratamiento farmacológico apropiado*, 17.2%) y la Ce10 (*Solicitud de pruebas y terapias*, 10.3%) alcanzadas solamente por 5 y 3 grupos respectivamente de los 29 totales, mostrándose como las competencias específicas más difíciles de adquirir en el caso de traumatismo costal.

En la Tabla 13 se muestra la escala de valoraciones para cada competencia genérica para el caso de simulación de traumatismo costal en el MS-A, estructurada en una escala de dos valores de igual forma que en la evaluación por cada competencia específica: si el grupo adquirió la competencia se le valoró como SÍ y si no consiguió adquirirla se le valoró como NO.

Tabla 13. Evaluación de la adquisición de cada competencia genérica (Cg) en el caso de Traumatismo Costal (TC) según el MS-A (Modelo de Simulación Autónomo; n= 29 grupos). Los valores representan el n° de grupos (y %) que adquieren o no la competencia

Competencias genéricas de TC (MS-A)	SÍ: n° grupos (%)	NO: n° grupos (%)
Cg1. Planifica y prepara	9 (31%)	20 (69%)
Cg2. Prioriza	12 (41,4%)	17 (58,6%)
Cg3. Utiliza los recursos	12 (41,4%)	17 (58,6%)
Cg4. Intercambia información	26 (89,7%)	3 (10,3%)
Cg5. Distribuye el trabajo	7 (24,1%)	22(75,9%)
Cg6. Anticipa	8 (27,6%)	21 (72,4%)
Cg7. Balancea beneficio-riesgo	3 (10,3%)	26 (89,7%)
Cg8. Selecciona opciones	9 (31%)	20 (69%)
Cg9. Re-evalúa la actuación	21 (72,4%)	8 (27,6%)
Cg10. Cuida el material y el maniquí	29 (100%)	0 (0%)

En cuanto a las competencias genéricas de la Tabla 13 se puede observar que sólo en tres de ellas las adquirieron más de la mitad de los 29 grupos totales, Cg4 (*Intercambio de información*, 89.7%), Cg9 (*Re-evalúa la actuación*, 72.4%) y Cg10 (*Cuida el material y el maniquí*, 100%), siendo esta última adquirida por todos los grupos participantes. Por el contrario, las otras 7 competencias (Cg1, Cg2, Cg3, Cg5, Cg6, Cg7y Cg8) fueron alcanzadas por menos de la mitad de los grupos, tanto las competencias relacionadas con reconocer y comprender la situación: Cg6 (*anticipa*, 27.6%), Cg7 (*balancea beneficio-riesgo*, 10.3%) y Cg8 (*selecciona opciones*, 31%) y con valoración inicial del paciente: Cg1 (*planifica y prepara*, 31%), Cg2 (*prioriza*,41.4%) y Cg3 (*utiliza los recursos*,41.4%), como la competencia Cg5 (*distribuye el trabajo*,24.1%) que está relacionada con el trabajo en equipo.

En la Figura 14 se muestra una comparativa del número de grupos que adquieren o no las competencias en el caso de traumatismo costal (Figura 14).

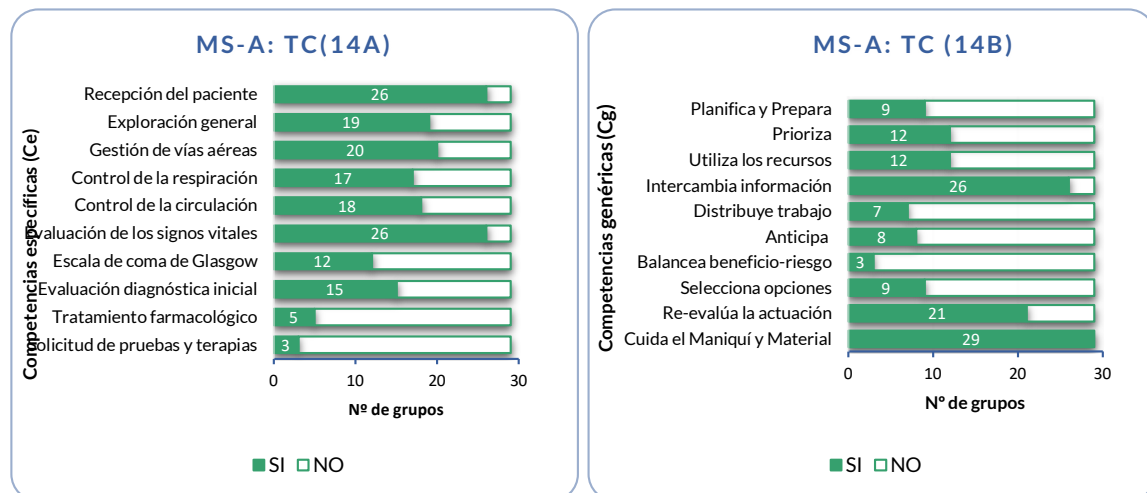


Figura 14. Número de grupos que adquieren las competencias específicas (Ce) (14A) y genéricas (Cg)(14B), para el caso de Traumatismo Costal (TC) en el Modelo de Simulación Autónoma (MS-A)

Comparación de la adquisición de competencias en los casos de Tromboembolismo Pulmonar (TEP) y Traumatismo Costal (TC), según el Modelo de Simulación Autónomo (MS-A).

La comparación de la adquisición de competencias entre el caso de tromboembolismo pulmonar y el caso de traumatismo costal se determinó valorando la actuación de cada grupo ante cada caso de simulación con sus respectivas escalas de valoración por competencias específicas (Tabla 8 y 11) y escala de valoración por competencias genéricas (Tabla 5). De los 10 ítems que consta cada escala de valoración por competencias específicas sólo se pudieron comparar 9 ítems, ya que el ítem competencia específica número siete (Ce7) es totalmente distinto para los dos casos: TEP (*RCP*) y TC (*escala de Glasgow*). Las otras nueve competencias específicas son comparables, siendo evaluadas con la rúbrica de evaluación de competencias, al igual que las 10 competencias genéricas.

En la Tabla 14 se muestra la escala de valoraciones de cada competencia específica en los dos casos simulados, estructurada en una escala de dos valores: si el grupo adquirió la competencia se le valoró como SÍ y si no consiguió adquirirla se le valoró como NO.

Tabla 14. Evaluación de la adquisición de cada competencia específica (Ce) en el caso de TEP (Tromboembolismo Pulmonar; n= 24 grupos) y TC (Traumatismo Costal; n= 29 grupos) según el MS-A (Modelo de Simulación Autónoma). Los valores representan el nº de grupos (y %) que adquieren o no la competencia en cada caso. * (p<0.05). χ^2 -test (chi cuadrado). OR (Odd Ratio). IC95 (intervalo de confianza del 95%). ^ACuántas veces mejoran los resultados en el caso de tromboembolismo pulmonar en la relación con el caso de traumatismo costal

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS MS-A: TEP Y TC		TEP	TC	χ^2 -test	p-valor*	ORA ^A	IC 95%
		nº grupos (%)	nº grupos (%)				
Ce1: Recepción del paciente e interrogatorio	SÍ	22 (91,7%)	26 (89,7%)	0,062	0,803	1,26	0,19-8,29
	NO	2 (8,3%)	3 (10,3%)				
Ce2: Exploración general	SÍ	14 (58,3%)	19 (65,5%)	0,288	0,591	0,73	0,24-2,25
	NO	10 (41,7%)	10 (34,5%)				
Ce3: Gestión de vías aéreas	SÍ	13 (54,2%)	20 (69%)	1,224	0,269	0,53	0,17-1,63
	NO	11 (45,8)	9 (31%)				
Ce4: Control de la respiración	SÍ	12 (50%)	17 (58,6%)	0,394	0,530	0,70	0,23-2,09
	NO	12 (50%)	12 (41,4%)				
Ce5: Control de la circulación	SÍ	10 (41,7%)	18 (62,1%)	2,194	0,139	0,44	0,14-1,31
	NO	14 (58,3%)	11 (37,9%)				
Ce6: Evaluación de los signos vitales	SÍ	21 (87,5%)	26 (89,7%)	0,061	0,805	0,80	0,14-4,42
	NO	3 (12,5%)	3 (10,3%)				
Ce8: Evaluación diagnóstica inicial	SÍ	2 (8,3%)	15 (51,7%)	11,348	0,001*	0,08	0,02-0,43
	NO	22 (91,7%)	14 (48,3%)				
Ce9: Tratamiento farmacológico apropiado	SÍ	19 (79,2%)	5 (17,2%)	20,324	0,000*	18,24	4,6-72,35
	NO	5 (20,8%)	24 (82,8%)				
Ce10: Solicitud de pruebas y terapias	SÍ	18 (75%)	3 (10,3%)	22,947	0,000*	26,0	5,74-117,7
	NO	6 (25%)	26 (89,7%)				

Según los datos obtenidos en la Tabla 14 podemos observar que sólo en tres de las nueve competencias específicas (Ce8, Ce9 y Ce10) hay diferencias significativas (p<0.05) entre los dos escenarios. La *evaluación diagnóstica inicial* (Ce8) con un OR=0,08 tiene una probabilidad de adquisición 12 veces superior en el escenario de TC que en el del TEP. Las otras dos competencias con diferencias significativas, *tratamiento farmacológico apropiado* (Ce9, OR=18.24) y *solicitud de pruebas y terapias* (Ce10, OR=26) las probabilidades de obtener esas competencias son 18 y 26 veces superiores respectivamente en el caso de TEP frente al caso de TC.

Las otras seis competencias específicas (Ce1, Ce2, Ce3, Ce4, Ce5 y Ce6) no obtuvieron resultados estadísticamente significativos, quedando patente que la adquisición o no de éstas no depende del tipo escenario.

En la Tabla 15 se muestra la escala de valoraciones para cada competencia genérica en los dos casos simulados, estructurada en una escala de dos valores: si el grupo adquirió la competencia se le valoró como SÍ y si no consiguió adquirirla se le valoró como NO.

Tabla 15. Evaluación de la adquisición de cada competencia genérica (Cg) en el caso de TEP (Tromboembolismo Pulmonar; n= 24 grupos) y TC (Traumatismo Costal; n= 29 grupos) según el MS-A (Modelo de Simulación Autónomo). Los valores representan el n° de grupos (y %) que adquieren o no la competencia en cada caso. * (p<0.05). χ^2 -test (chi cuadrado). OR (Odd Ratio). IC95 (intervalo de confianza del 95%). ^ACuántas veces mejoran los resultados en el caso de tromboembolismo pulmonar en la relación con el caso de traumatismo costal

COMPETENCIAS GENÉRICAS MS-A: TEP Y TC		TEP	TC	χ^2 -test	p-valor*	ORA	IC 95%
		n° grupos (%)	n° grupos (%)				
Cg1: Planifica y prepara	SÍ	11 (45,8%)	9 (31%)	1,224	0,269	1,88	0,61-5,78
	NO	13 (54,2%)	20 (69%)				
Cg2: Prioriza	SÍ	8 (33,3%)	12 (41,4%)	0,362	0,547	0,70	0,23-2,18
	NO	16 (66,7%)	17 (58,6%)				
Cg3: Utiliza los recursos	SÍ	11 (45,8%)	12 (41,4%)	0,106	0,745	1,20	0,40-3,57
	NO	13 (54,2%)	17 (58,6%)				
Cg4: Intercambia información	SÍ	20(83,3%)	26 (89,7%)	0,458	0,499	0,57	0,11-2,87
	NO	4 (16,7%)	3 (10,3%)				
Cg5: Distribuye el trabajo	SÍ	4 (16,7%)	7 (24,1%)	0,446	0,504	0,63	0,16-2,47
	NO	20(83,3%)	22(75,9%)				
Cg6: Anticipa	SÍ	1 (4,2%)	8 (27,6%)	5,109	0,024*	0,11	0,01-0,99
	NO	23 (95,8%)	21 (72,4%)				
Cg7: Balancea beneficio-riesgo	SÍ	3 (12,5%)	3 (10,3%)	0,061	0,805	1,23	0,22-6,78
	NO	21 (87,5%)	26 (89,7%)				
Cg8: Selecciona opciones	SÍ	9 (37,5%)	9 (31%)	0,245	0,621	1,33	0,43-4,17
	NO	15(62,5%)	20 (69%)				
Cg9: Re-evalúa la actuación	SÍ	18 (75%)	21 (72,4%)	0,045	0,832	1,14	0,33-3,91
	NO	6 (25%)	8 (27,6%)				
Cg10: Cuida el material y el maniquí	SÍ	24 (100%)	29 (100%)	-	-	-	-
	NO	0 (0%)	0 (0%)				

Según los datos obtenidos en la Tabla 15 sólo en una competencia genérica (Cg6) de los diez totales existen diferencias estadísticamente significativas (p<0.05). La competencia *anticipa* con un OR=0.11 indica que hay una probabilidad 9 veces mayor de adquirir la competencia en el caso de TC que en el de TEP. En todas las demás competencias genéricas (Cg1, Cg2, Cg3, Cg4, Cg5, Cg7, Cg8, Cg9 y Cg10) no hubo resultados estadísticamente significativos (p>0.005), indicando que la adquisición o no de estas competencias no depende del tipo de caso.

En la Figura 15 se presenta una comparativa de adquisición de cada competencia en los casos de tromboembolismo pulmonar y traumatismo costal (Figura 15).

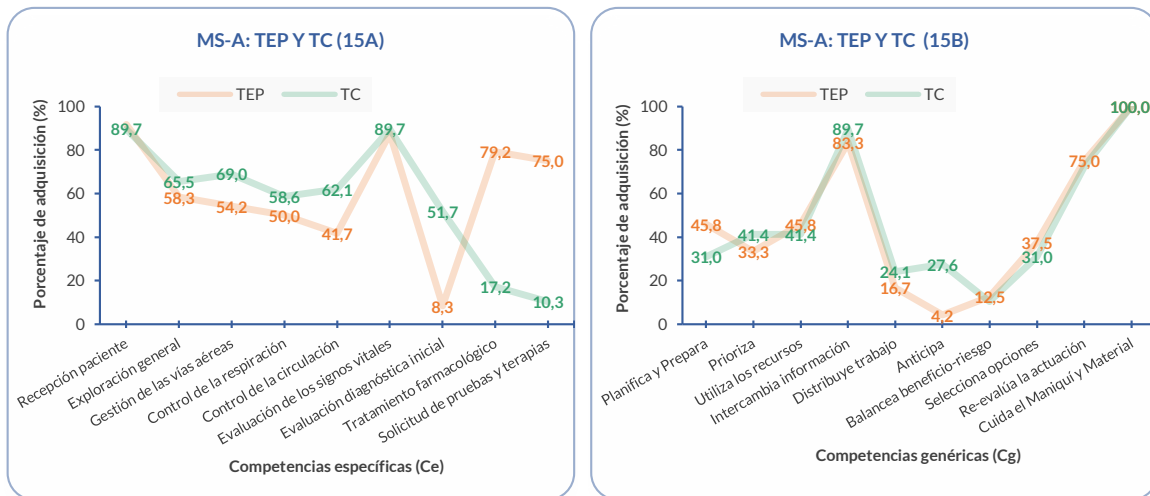


Figura 15. Comparación del porcentaje de adquisición de cada competencia específica (Ce)(15A) y genérica (Cg)(15B) en los casos de Tromboembolismo Pulmonar (TEP) y Traumatismo Costal (TC) según Modelo de Simulación Autónoma (MS-A). Los valores representan el porcentaje de grupos que adquieren cada competencia

En la Figura 15A se puede observar que el porcentaje de adquisición de competencias específicas es similar para los dos casos, excepto en Ce8 (evaluación diagnóstica inicial), Ce9 (tratamiento farmacológico apropiado) y Ce10 (solicitud de pruebas y terapias). En la evaluación diagnóstica inicial los grupos adquieren mejor esta competencia en el caso de TC (51.7%) que en el caso de TEP (8.3%), por el contrario, en el tratamiento farmacológico apropiado y solicitud de pruebas y terapias adquieren mejor estas competencias en el caso de TEP (Ce9, 79.2% y Ce10, 75%) que en el caso de TC (Ce9, 17.2% y Ce10, 10.3%).

En la Figura 15B el porcentaje de adquisición en las competencias genéricas es similar en los dos casos menos para el ítem Cg6 (anticipa) donde los grupos que realizaron el caso de TC (27.6%) adquirieron mejor la competencia que los que realizaron el caso de TEP (4.2%).

5.2.3 Comparación de la adquisición de competencias entre los casos de TCE, TEP y TC, según el modelo de simulación autónomo (MS-A)

La comparación de la adquisición de competencias entre el caso de traumatismo craneoencefálico (TCE) y los casos de tromboembolismo pulmonar y traumatismo costal (TEP+TC) para el modelo de simulación autónoma se determinó valorando la actuación de cada grupo ante cada caso de simulación con sus respectivas escalas de valoración por competencias específicas (Tabla 4, 8 y 11) y escala de valoración por competencias genéricas (Tabla 5). De los 10 ítems que consta cada escala de valoración por competencias específicas solo se pudieron comparar 9 ítems, ya que la competencia específica número siete (Ce7) es distinta para los tres casos (Figura 16). Las otras nueve competencias específicas son comparables, siendo evaluadas con la rúbrica de evaluación de competencias, al igual que las 10 competencias genéricas.

Competencias específicas en el caso de traumatismo craneoencefálico:	Competencias específicas en el caso de tromboembolismo pulmonar:	Competencias específicas en el caso de traumatismo costal:
1. Recepción del paciente e interrogatorio	1. Recepción del paciente e interrogatorio	1. Recepción del paciente e interrogatorio
2. Exploración general	2. Exploración general	2. Exploración general
3. Gestión de las vías aéreas	3. Gestión de las vías aéreas	3. Gestión de las vías aéreas
4. Control de la respiración	4. Control de la respiración	4. Control de la respiración
5. Control de la circulación	5. Control de la circulación	5. Control de la circulación
6. Evaluación de los signos vitales	6. Evaluación de los signos vitales	6. Evaluación de los signos vitales
7. Escala de coma de Glasgow	7. RCP	7. Escala de coma de Glasgow
8. Evaluación diagnóstica inicial: Hematoma subdural agudo	8. Evaluación diagnóstica inicial: Tromboembolismo pulmonar	8. Evaluación diagnóstica inicial: Lesión interna grave (rotura esplénica)
9. Tratamiento farmacológico apropiado: Anticonvulsivo	9. Tratamiento farmacológico apropiado: Adrenalina	9. Tratamiento farmacológico apropiado: Fluidoterapia agresiva con líquidos
10. Solicitud de pruebas y planificación de posibles terapias: TAC, pedir ayuda al neurocirujano	10. Solicitud de pruebas y planificación de posibles terapias: ECG, ecocardiograma, prueba radiológica de torax. Valorar suspensión de RCP	10. Solicitud de pruebas y planificación de posibles terapias: ecografía, pedir ayuda al cirujano

Figura 16. Resumen de las tablas de competencias específicas de los tres casos de simulación: Traumatismo Craneoencefálico (TCE, Tabla 4), Tromboembolismo Pulmonar (TEP, Tabla 8) y Traumatismo Costal (TC, Tabla 11)

En la Tabla 16 se muestra la escala de valoraciones para cada competencia específica en los tres escenarios simulados, estructurada en una escala de dos valores: si el grupo adquirió la competencia se le valoró como SÍ y si no consiguió adquirirla se le valoró como NO. Los casos de TEP y TC están agrupados en la misma valoración ya que los mismos 53 grupos que participaron en el TCE realizaron de una forma aleatoria uno u otro caso. Los casos de TEP o TC se realizan siempre después del TCE.

Tabla 16. Evaluación de la adquisición de cada competencia específica (Ce) en los casos de TCE (Traumatismo Craneoencefálico; n= 53 grupos) y de TEP+TC (Tromboembolismo Pulmonar más Traumatismo Costal; n= 53 grupos) según el MS-A (Modelo de Simulación Autónoma). Los valores representan el nº de grupos (y %) que adquieren o no la competencia en cada caso. * (p<0.05). χ^2 -test (test de McNemar).

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS MS-A		TCE	TEP+TC	χ^2 -test	p-valor*
		nº grupos (%)	nº grupos (%)		
Ce1: Recepción del paciente e interrogatorio	SÍ	31(58,5)	48 (90,6)	13,88	0,000*
	NO	22 (41,5)	5 (9,4)		
Ce2: Exploración general	SÍ	28 (52,8)	33 (62,3)	1,19	0,383
	NO	25 (47,2)	20 (37,7)		
Ce3: Gestión de vías aéreas	SÍ	32 (60,4)	33 (62,3)	0,04	1
	NO	21 (39,6)	20 (37,7)		
Ce4: Control de la respiración	SÍ	39 (73,5)	29 (54,7)	3,56	0,059
	NO	14 (26,5)	24 (45,3)		
Ce5: Control de la circulación	SÍ	38 (71,7)	28 (52,8)	4,17	0,064
	NO	15 (28,3)	25 (47,2)		
Ce6: Evaluación de los signos vitales	SÍ	30 (56,6)	47 (88,7)	20,6	0,001*
	NO	23 (43,4)	6 (11,3)		
Ce8: Evaluación diagnóstica inicial	SÍ	11 (20,8)	17 (32,1)	16,9	0,210
	NO	42 (71,2)	36 (67,9)		
Ce9: Tratamiento farmacológico apropiado	SÍ	43 (81,1)	24 (45,3)	24,18	0,000*
	NO	10 (18,9)	29 (54,7)		
Ce10: Solicitud de pruebas y terapias	SÍ	23 (43,4)	21 (39,6)	0,96	0,839
	NO	30 (56,6)	32 (60,4)		

Con los datos recogidos en la Tabla 16 podemos observar que sólo en tres de las nueve competencias específicas (Ce1, Ce6 y Ce9) hay diferencias significativas en la adquisición de las mismas (p<0.05), cuando se realiza uno de los dos escenarios (TEP o TC) después de haber realizado el escenario de TCE. En las competencias específicas *Recepción del paciente e interrogatorio* (Ce1, la adquisición pasa de 31 a 48 grupos) y *Evaluación de los signos vitales* (Ce6, la adquisición pasa de 30 a 47 grupos) 17 grupos más en ambos ítems adquieren las competencias cuando realizan o bien el caso de TEP o bien el caso de TC tras haber realizado el caso de TCE. En la otra competencia con diferencias significativas, *tratamiento farmacológico apropiado* (Ce9, la adquisición pasa de 43 a 24 grupos), hay 19 grupos que “pierden” la adquisición de la competencia que habían alcanzado cuando realizaron el primer caso (TCE).

Las otras seis competencias específicas (Ce2, Ce3, Ce4, Ce5, Ce8 y Ce10) en las cuales no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos, indican que no hay cambios significativos en la adquisición de competencias al realizar los casos de TEP+TC tras haber realizado primero el caso de TCE.

En la Tabla 17 se muestra la escala de valoraciones para cada competencia genérica en los tres casos simulados, estructurada en una escala de dos valores: si el grupo adquirió la competencia se le valoró como SÍ y si no consiguió adquirirla se le valoró como NO.

Tabla 17. Evaluación de la adquisición de cada competencia genérica (Cg) en los casos de TCE (Traumatismo Craneoencefálico; n= 53 grupos) y de TEP+TC (Tromboembolismo Pulmonar más Traumatismo Costal; n= 53 grupos) según el MS-A (Modelo de Simulación Autónomo). Los valores representan el n° de grupos (y %) que adquieren o no la competencia en cada caso. * (p<0.05). χ^2 -test (test de McNemar).

COMPETENCIAS GENÉRICAS MS-A		TCE	TEP+TC	χ^2 -test	p-valor*
		n° grupos (%)	n° grupos (%)		
Cg1: Planifica y prepara	SÍ	17 (32,1)	20 (37,7)	3,34	0,664
	NO	36 (67,9)	33 (62,3)		
Cg2: Prioriza	SÍ	13 (24,5)	20 (37,7)	4,98	0,230
	NO	40 (75,5)	33 (62,3)		
Cg3: Utiliza los recursos	SÍ	20 (37,7)	23 (43,4)	3,07	0,648
	NO	33 (62,3)	30 (56,6)		
Cg4: Intercambia información	SÍ	47 (88,7)	46 (86,8)	0,04	1
	NO	6 (11,3)	7 (13,2)		
Cg5: Distribuye el trabajo	SÍ	19 (35,8)	11 (20,8)	4,17	0,077
	NO	34 (64,2)	42 (79,2)		
Cg6: Anticipa	SÍ	2 (3,8)	9 (17)	6,96	0,065
	NO	51 (96,2)	44 (83)		
Cg7: Balancea beneficio-riesgo	SÍ	7 (13,2)	6 (11,3)	0,05	1
	NO	46 (86,8)	47 (88,7)		
Cg8: Selecciona opciones	SÍ	20 (37,7)	18 (34)	7,19	0,845
	NO	33 (62,3)	35 (66)		
Cg9: Re-evalúa la actuación	SÍ	22 (41,5)	39 (73,6)	14,27	0,002*
	NO	31 (58,5)	14 (26,4)		
Cg10: Cuida el material y el maniquí	SÍ	53 (100)	53 (100)	-	-
	NO	0 (0)	0 (0)		

Según los datos obtenidos en la Tabla 17 solo en una competencia genérica (Cg9) existen diferencias estadísticamente significativas (p<0.05). La competencia *re-evalúa la actuación*, con un p-valor=0.002, muestra que la adquisición de este ítem pasa de 22 (TCE) a 39 (TEP+TC), indicando que 17 grupos más adquieren la competencia cuando realizan o bien el caso de TEP o bien el caso de TC, tras haber realizado todos los grupos el primer caso (TCE). En todas las demás competencias genéricas (Cg1, Cg2, Cg3, Cg4, Cg5, Cg6, Cg7, Cg8 y Cg10) no hubo resultados estadísticamente significativos en la adquisición de competencias, al realizar los casos de TEP+TC tras haber realizado primero el caso de TCE.

En las Figuras 17 y 18 se muestra una comparativa de la adquisición de cada competencia entre el caso de traumatismo craneoencefálico y los casos de tromboembolismo pulmonar o traumatismo costal (Figuras 17 y 18).

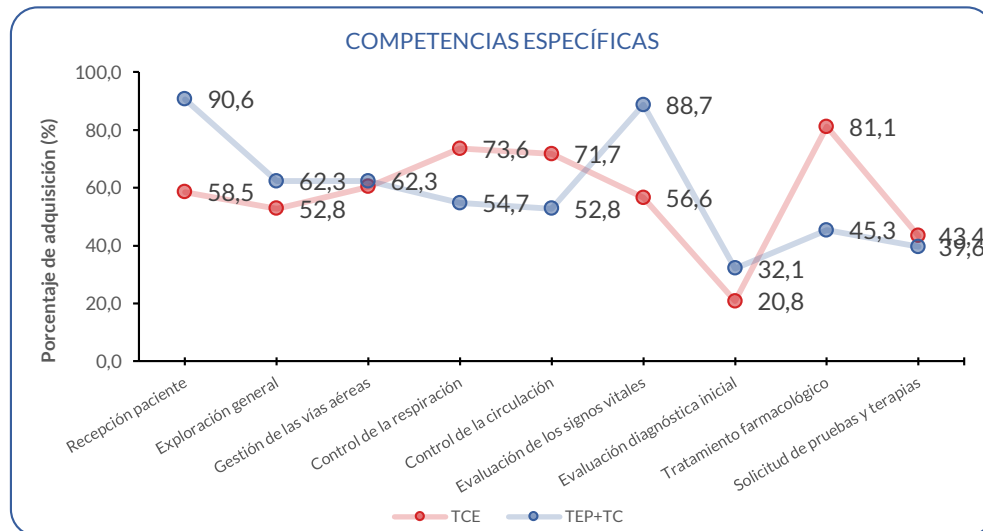


Figura 17. Comparación del porcentaje de adquisición de cada competencia específica (Ce) en el caso de Traumatismo Craneoencefálico (TCE) y los casos de Tromboembolismo Pulmonar o Traumatismo Costal (TEP+TC) según Modelo de Simulación Autónomo (MS-A). Los valores representan el porcentaje de grupos que adquieren cada competencia. n=53 grupos

En la Figura 17 se puede observar que el porcentaje de adquisición en las competencias específicas se mantiene constante al realizar el primer caso (TCE) y posteriormente uno de los segundos casos (TEP+TC), excepto en Ce1 (*recepción del paciente e interrogatorio*), Ce6 (*evaluación de los signos vitales*) y Ce9 (*tratamiento farmacológico apropiado*). En la *recepción del paciente e interrogatorio* y *evaluación de los signos vitales* el porcentaje de adquisición aumenta, indicando una ganancia de competencias cuando se realiza uno de los dos casos (TEP+TC) después de haber realizado el caso de TCE (Ce1, pasa de 58.5% a 90.6% y Ce6 pasa de 56.6% a 88.7%). Por el contrario, en el *tratamiento farmacológico apropiado* hay una pérdida de la adquisición de competencia (Ce9 pasa de 81.1% a 45.3%) tras haber realizado cada grupo los dos casos. Podemos destacar que en 6 de las competencias específicas (Ce1, Ce2, Ce3, Ce4, Ce5 y Ce6) después de realizar el primer caso (TCE) más de la mitad de los grupos ya adquirieron los ítems antes de realizar el segundo caso (TEP+TC).

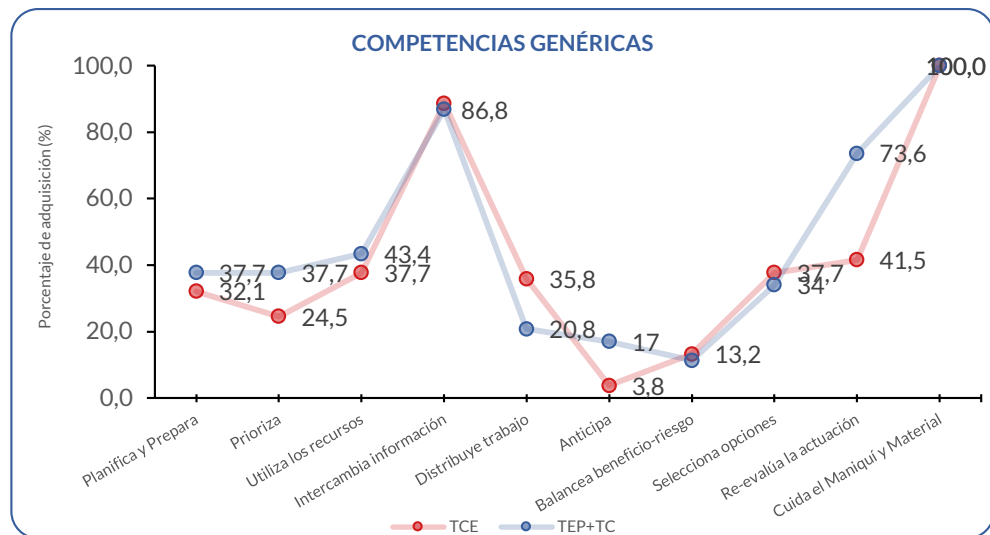


Figura 18. Comparación del porcentaje de adquisición de cada competencia genérica (Cg) en el caso de Traumatismo Craneoencefálico (TCE) y los casos de Tromboembolismo Pulmonar o Traumatismo Costal (TEP+TC) según Modelo de Simulación Autónomo (MS-A). Los valores representan el porcentaje de grupos que adquieren cada competencia. n=53 grupos

Según la Figura 18 en las competencias genéricas el porcentaje de adquisición es similar en los dos casos al realizar uno de los segundos casos (TEP+TC) posteriormente a haber realizado el primer caso (TCE), menos para el ítem Cg9 (*re-evalúa la actuación*) donde hay una ganancia de la adquisición de la competencia en los grupos cuando realizan los dos casos, pasando de 41.5% (TCE) a 73.6% (TEP+ TC). En 7 de las 10 competencias genéricas (Ce1, Ce2, Ce3, Ce5, Ce6, Ce7 y Ce8) la adquisición de las competencias está por debajo del 50% de los grupos tras realizar los dos casos (TCE y TEP+TC) y sólo en dos (Ce4, 88.7% y Ce10, 100%) más de la mitad de los grupos ya tenían adquiridas las competencias antes de realizar el segundo caso (TEP+TC) y en *re-evalúa la actuación* (Ce9, 73.6%) que adquieren la competencia más del 50% después de realizar el segundo caso.

5.3 ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN DE ESTUDIANTES Y TUTORES

5.3.1 Resultados de las encuestas de satisfacción del modelo de simulación autónoma realizadas por los estudiantes

La encuesta de satisfacción que se realizó a los alumnos tras terminar los casos de simulación (TCE y TEP o TC) en el modelo de simulación autónomo constaba de 16 preguntas valoradas con una escala de Likert con 5 valores (1 =Totalmente en desacuerdo; 2= En desacuerdo; 3 =Indiferente; 4= De acuerdo; 5=Totalmente de acuerdo).

Pregunta 1.- La simulación te parece una herramienta objetiva para el aprendizaje de la valoración de un paciente.

El 92,7% de los alumnos están de acuerdo o totalmente de acuerdo. Solo un 2% cree que la simulación no es útil para la valoración de un paciente.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	3	2,0
Indiferente	8	5,3
De acuerdo	35	23,2
Totalmente de acuerdo	105	69,5
Total	151	100,0

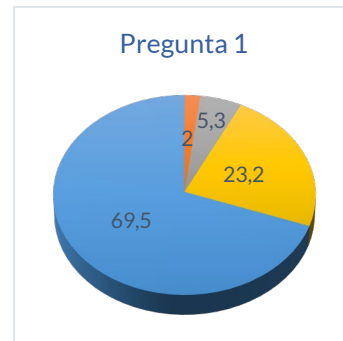


Figura 19 - 1. Distribución de la variable

Pregunta 2.- La simulación ayuda a desarrollar el razonamiento crítico y la toma de decisiones.

El 72,8% de los participantes están totalmente de acuerdo en que la simulación ayuda a desarrollar el razonamiento crítico y la toma de decisiones.

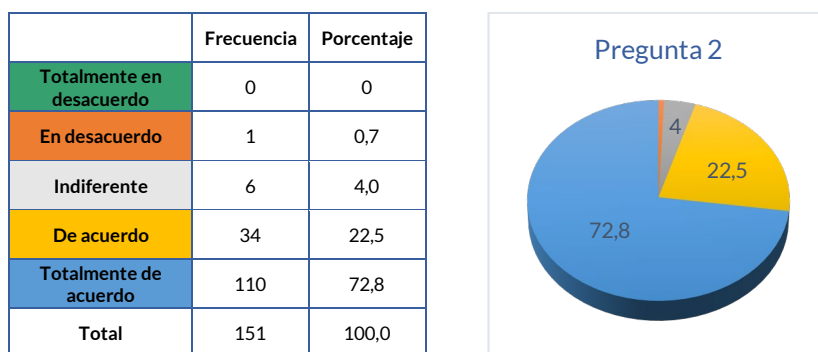


Figura 19 - 2. Distribución de la variable

Pregunta 3.- Las habilidades de priorización enseñadas usando la simulación son valiosas

El 92,1% de los alumnos considera que las habilidades de priorización enseñadas usando la simulación son valiosas.

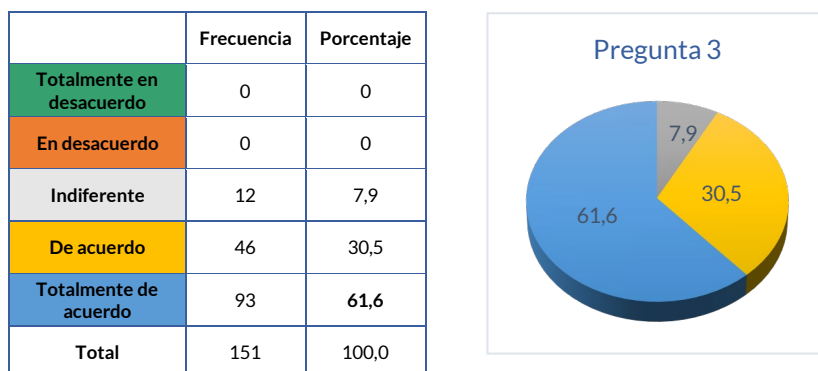


Figura 19 - 3. Distribución de la variable.

Pregunta 4.- La experiencia con el simulador me ha ayudado a manejar correctamente eventos críticos.

De los 151 participantes en la encuesta, el 74,8% considera que la experiencia con el simulador le ha ayudado a manejar correctamente eventos críticos.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	6	4,0
Indiferente	32	21,2
De acuerdo	60	39,7
Totalmente de acuerdo	53	35,1
Total	151	100,0

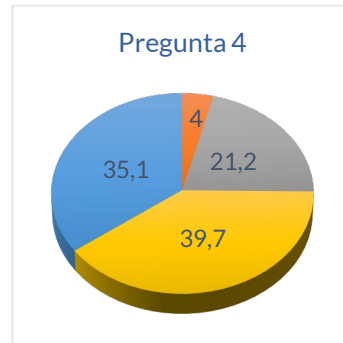


Figura 19 - 4. Distribución de la variable.

Pregunta 5a.- El primer escenario se adapta a los conocimientos teóricos que poseo.

El 41,1% de los encuestados está totalmente de acuerdo que el caso de neurocirugía (primer caso) se adapta a los conocimientos teóricos que posee. Un 7,3% está en desacuerdo.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	11	7,3
Indiferente	24	15,9
De acuerdo	54	35,8
Totalmente de acuerdo	62	41,1
Total	151	100,0

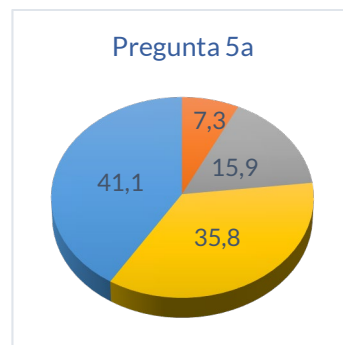


Figura 19 - 5a. Distribución de la variable.

Pregunta 5b.- El segundo escenario se adapta a los conocimientos teóricos que poseo.

Sólo un 33,1% de los encuestados cree que este caso se adapta a sus conocimientos actuales. El 39,1% de los participantes es indiferente y el 27,8% muestra su desacuerdo con que el segundo caso (TEP o TC) se adapte a los conocimientos teóricos que posee.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	7	4,6
En desacuerdo	35	23,2
Indiferente	59	39,1
De acuerdo	38	25,2
Totalmente de acuerdo	12	7,9
Total	151	100,0

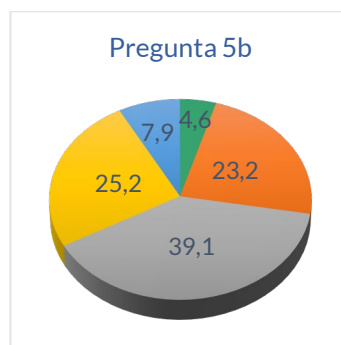


Figura 19- 5b. Distribución de la variable.

Pregunta 6.- La experiencia con el simulador ha aumentado mi seguridad.

El 46,4% de los alumnos afirma que la experiencia con el simulador ha aumentado su seguridad, frente a un 27,8% que estima que no.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	10	6,6
En desacuerdo	32	21,2
Indiferente	39	25,8
De acuerdo	48	31,8
Totalmente de acuerdo	22	14,6
Total	151	100,0

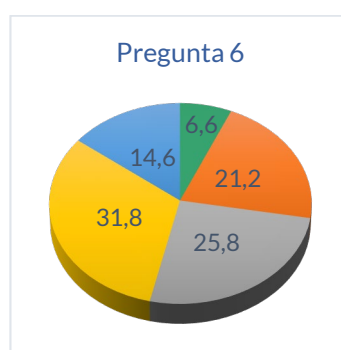


Figura 19 - 6. Distribución de la variable

Pregunta 7.- La experiencia ha mejorado mis habilidades técnicas.

El 54,3% está de acuerdo con ello, frente al 11,9% de los participantes que opinan que su experiencia con la simulación no mejora sus habilidades técnicas.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	3	2
En desacuerdo	15	9,9
Indiferente	51	33,8
De acuerdo	52	34,4
Totalmente de acuerdo	30	19,9
Total	151	100,0

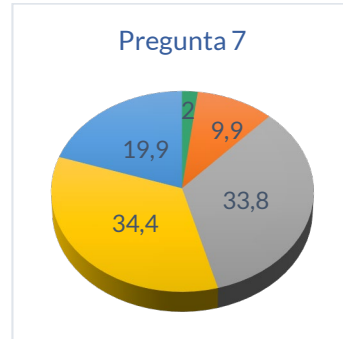


Figura 19 - 7. Distribución de la variable.

Pregunta 8.- La simulación me ha ayudado a integrar teoría y práctica.

El 80,1% de los alumnos opina que la simulación le ha ayudado a integrar teoría y práctica.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	2	1,3
En desacuerdo	4	2,6
Indiferente	24	15,9
De acuerdo	55	36,4
Totalmente de acuerdo	66	43,7
Total	151	100,0

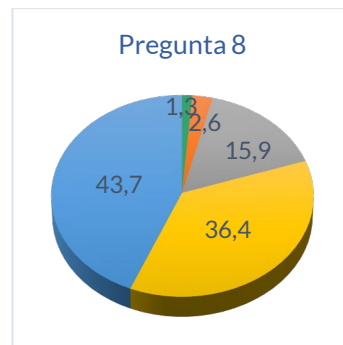


Figura 19 - 8. Distribución de la variable.

Pregunta 9.- Trabajar con el simulador me ha motivado a aprender.

El 96% de los encuestados está convencido de que trabajar con el simulador le ha motivado a aprender.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1	0,7
En desacuerdo	0	0
Indiferente	5	3,3
De acuerdo	24	15,9
Totalmente de acuerdo	121	80,1
Total	151	100,0

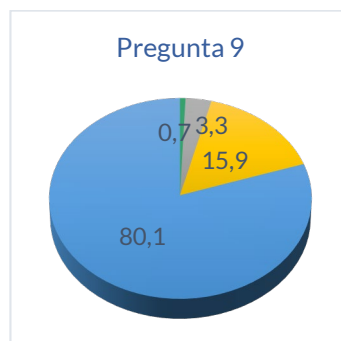


Figura 19 - 9. Distribución de la variable.

Pregunta 10.- La simulación ha aumentado la confianza en mis habilidades técnicas.

El 44,3% de los alumnos cree que han ganado confianza en sus habilidades técnicas gracias a la simulación, frente a un 23,1% que se muestra en desacuerdo.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	12	7,9
En desacuerdo	23	15,2
Indiferente	49	32,5
De acuerdo	44	29,1
Totalmente de acuerdo	23	15,2
Total	151	100,0

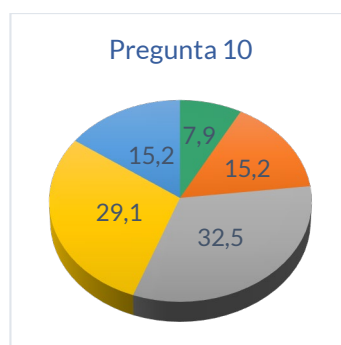


Figura 19 - 10. Distribución de la variable.

Pregunta 11.- La interacción con la simulación ha mejorado mi competencia clínica.

El 63,6% de los alumnos piensa que la simulación ha mejorado su competencia clínica.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1	0,7
En desacuerdo	12	7,9
Indiferente	42	27,8
De acuerdo	54	35,8
Totalmente de acuerdo	42	27,8
Total	151	100,0

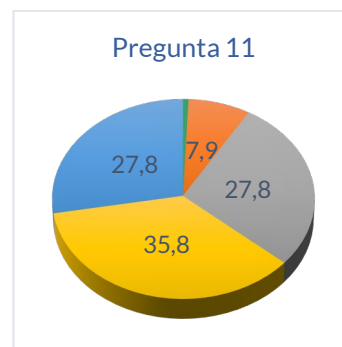


Figura 19 - 11. Distribución de la variable.

Pregunta 12.- Trabajar sin instructor (tutor o profesor) es una experiencia imprescindible en la simulación.

El 57,6% de los participantes cree que trabajar sin instructor (tutor o profesor) es una experiencia necesaria en la simulación.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	10	6,6
En desacuerdo	21	13,9
Indiferente	33	21,9
De acuerdo	37	24,5
Totalmente de acuerdo	50	33,1
Total	151	100,0

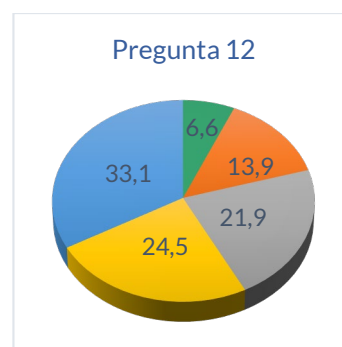


Figura 19 - 12. Distribución de la variable.

Pregunta 13.- El apoyo del instructor (tutor o profesor) es necesario para orientar la actuación en cada caso.

El 70,9% de los estudiantes opina que el apoyo del instructor (tutor o profesor) es necesario para ayudar en la actuación en cada caso.

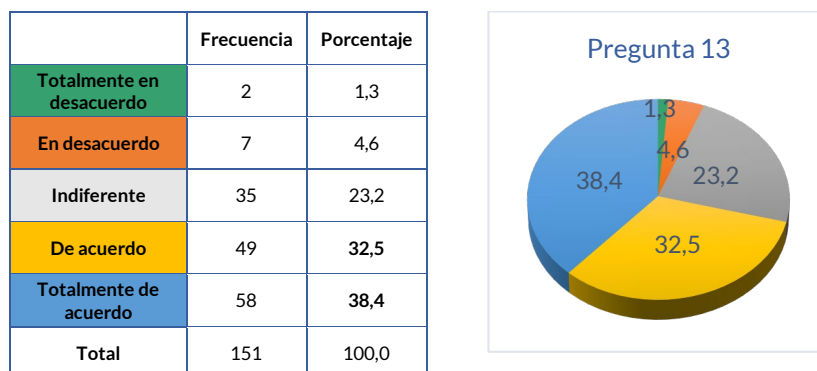


Figura 19 - 13. Distribución de la variable.

Pregunta 14.- Si existe apoyo del instructor el aprendizaje es limitado.

El 58,3% de los participantes está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo con que si existe apoyo del instructor el aprendizaje es limitado. El 17,2% de los estudiantes cree que el apoyo del instructor merma el aprendizaje.

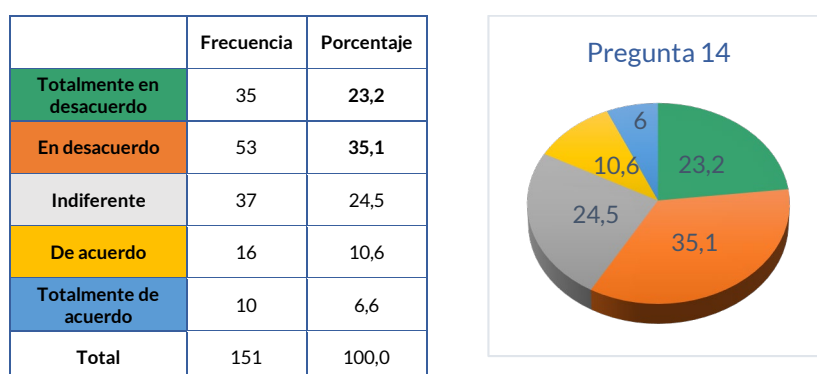


Figura 19 - 14. Distribución de la variable.

Pregunta 15.- La duración del caso es adecuado.

La mayoría de los alumnos (64,3%) está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la duración del caso es adecuada.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	4	2,6
En desacuerdo	26	17,2
Indiferente	24	15,9
De acuerdo	54	35,8
Totalmente de acuerdo	43	28,5
Total	151	100,0

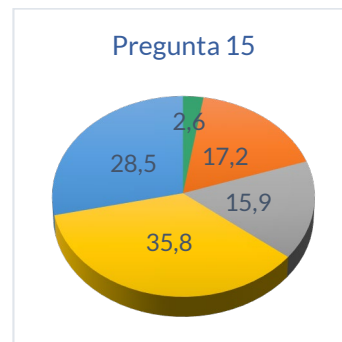


Figura 19 - 15. Distribución de la variable.

Pregunta 16.- En general, la experiencia de trabajar con la simulación clínica ha sido satisfactoria.

Un 90,1% de los alumnos opina que la experiencia de trabajar con la simulación clínica ha sido satisfactoria, frente a únicamente un 1,3% que se muestra en desacuerdo.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	2	1,3
Indiferente	13	8,6
De acuerdo	27	17,9
Totalmente de acuerdo	109	72,2
Total	151	100,0

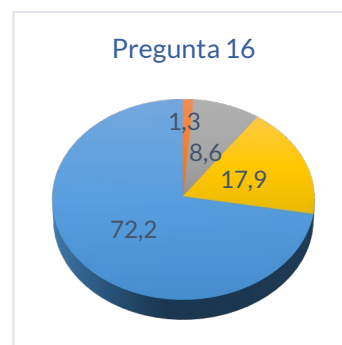


Figura 19 - 16. Distribución de la variable.

Según las frecuencias obtenidas en las distintas preguntas se hizo una comparativa de las respuestas obtenidas (Figura 20) observando que, en todas las preguntas menos en la P5b, P6, P10 y P14 más de la mitad de los 151 alumnos contestaron que estaban de acuerdo o totalmente de acuerdo con lo que se les preguntó en la encuesta de satisfacción del modelo de simulación autónoma.

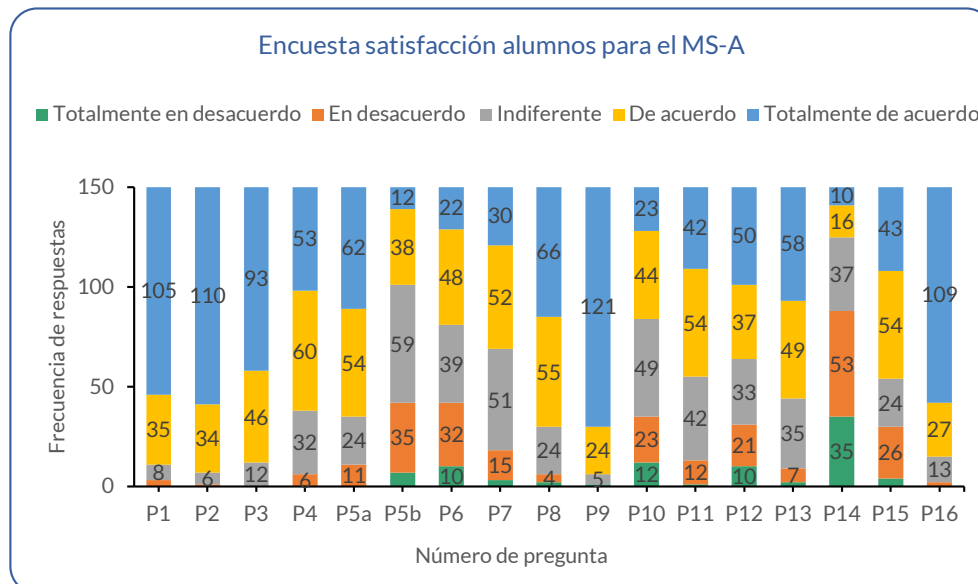


Figura 20. Comparación de la frecuencia de respuestas para las 17 preguntas de la encuesta de satisfacción para el modelo de simulación autónoma (MS-A) realizadas a los 151 alumnos.

Se hizo un estudio de los estadísticos más relevantes sobre las respuestas que dieron los alumnos a las 17 preguntas en la encuesta de satisfacción para el modelo de simulación autónoma (Tabla 18), donde podemos observar que todos los ítems tienen una media superior a 4 y una mediana entre 4 y 5 excepto en las preguntas P5b, P6, P10 y P14, siendo esta última pregunta la que tiene valores más bajos (media=2.45 y mediana=2). En cuanto a las otras medidas de tendencia central, el percentil25 está entre 3 y 4, solo en tres de los ítems (P5b, P6 y P14) es igual a 2 indicando que el 25% de los alumnos han contestado que están en desacuerdo (2) o totalmente en desacuerdo (1) con esas 3 preguntas. El percentil75 en todos los ítems está entre 4 y 5 excepto la pregunta 14 que tiene un P75=3, indicando que solo un 25% de los alumnos ha contestado que está totalmente de acuerdo (5) o de acuerdo (4) con que *si existe apoyo del instructor el aprendizaje es limitado*. Los valores de la desviación estándar medida de dispersión de todas las preguntas nos indican que dispersión existe respecto a la media, el valor más alto de la desviación estándar es en la P12 (SD=1.257) y el valor más bajo se da en la P9 (SD=0.580).

Tabla 18. Estadísticos (Media, SD=desviación estándar, mediana, P25=percentil25, P75=percentil75 y moda) de las 17 respuestas que dio cada alumno para la encuesta de satisfacción en el modelo de simulación autónomo. n=151 alumnos

Preguntas	Media	SD	Mediana	P25	P75	Moda
P1.- La simulación te parece una herramienta objetiva para el aprendizaje de la valoración de un paciente	4,60	0,684	5,00	4,00	5,00	5
P2.- Ayuda a desarrollar el razonamiento crítico y la toma de decisiones	4,68	0,584	5,00	4,00	5,00	5
P3.- Las habilidades de priorización enseñadas usando la simulación son valiosas	4,54	0,641	5,00	4,00	5,00	5
P4.- La experiencia con el simulador me ha ayudado a manejar correctamente eventos críticos	4,06	0,850	4,00	3,00	5,00	4
P5a.- El primer escenario se adapta a los conocimientos teóricos que poseo	4,11	0,925	4,00	4,00	5,00	5
P5b.- El segundo escenario se adapta a los conocimientos teóricos que poseo	3,09	0,993	3,00	2,00	4,00	3
P6.- La experiencia con el simulador ha aumentado mi seguridad	3,26	1,147	3,00	2,00	4,00	4
P7.- La experiencia ha mejorado mis habilidades técnicas	3,60	0,980	4,00	3,00	4,00	4
P8.- La simulación me ha ayudado a integrar teoría y práctica	4,19	0,890	4,00	4,00	5,00	5
P9.- Trabajar con el simulador me ha motivado a aprender	4,75	0,580	5,00	5,00	5,00	5
P10.- La simulación ha aumentado la confianza en mis habilidades técnicas	3,28	1,139	3,00	3,00	4,00	3
P11.- La interacción con la simulación ha mejorado mi competencia clínica	3,82	0,953	4,00	3,00	5,00	4
P12.- Trabajar sin instructor (tutor o profesor) es una experiencia imprescindible en la simulación	3,64	1,257	4,00	3,00	5,00	5
P13.- El apoyo del instructor (tutor o profesor) es necesario para orientar la actuación en cada caso	4,02	0,962	4,00	3,00	5,00	5
P14.- Si existe apoyo del instructor el aprendizaje es limitado	2,42	1,151	2,00	2,00	3,00	2
P15.- La duración del caso es adecuado	3,70	1,136	4,00	3,00	5,00	4
P16.- En general, la experiencia de trabajar con la simulación clínica ha sido satisfactoria	4,61	0,702	5,00	4,00	5,00	5

Para comprobar el grado de relación conjunta entre los ítems se realiza la prueba de adecuación Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) que permite valorar el grado en que cada uno de los ítems es predecible a partir de las demás. Este estadístico se distribuye en valores entre 0 y 1, y cuanto mayor es el valor, más relacionados estarán los ítems entre sí. Kaiser (Kaiser, 1970) recomienda considerar la matriz apropiada para realizar la factorización cuando el valor de este indicador sea mayor o igual que 0,80.

Considerando la validez del constructo a evaluar (respuestas de los alumnos para la encuesta de satisfacción en el modelo de simulación autónomo) el valor del índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) fue 0,863, superando lo aceptable que es 0,6.

Debido al gran número de datos obtenidos, se efectúa un análisis factorial exploratorio de los ítems para reducir el número de variables. El índice Bartlett del test de esfericidad es estadísticamente significativo ($p < 0,05$), indicando que las variables

analizadas están suficientemente correlacionadas entre si en la muestra, lo que evidencia que se puede hacer análisis factorial. El índice de confiabilidad, calculado a través del alfa de Cronbach fue de 0,848; evidenciando una buena consistencia interna.

Al aplicar un análisis factorial a las respuestas de los alumnos podemos encontrar cuatro grupos de variables o componentes con significado común consiguiendo así reducir el número de dimensiones para explicar las respuestas. La varianza total explicada según el método de extracción de análisis de componentes principales (Figura 21) indica que los cuatro componentes juntos logran explicar aproximadamente el 63% de la variabilidad del constructo, siendo un porcentaje adecuado. En el gráfico de sedimentación confirmamos la presencia de 4 factores con un autovalor mayor de 1.

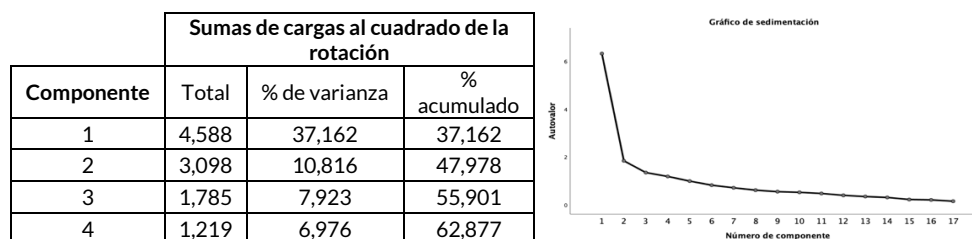


Figura 21. Varianza total explicada según el método de extracción de análisis de componentes principales para la encuesta de satisfacción del modelo de simulación autónoma.

Según la matriz de componentes rotados (Tabla 19) en el componente o factor1 que explica un 37% de la variabilidad del constructo se agrupan los ítems P4, P5a, P5b, P6, P7, P8, P10 y P11, el componente 2 que explica el 11% de variabilidad está formado por los ítems P1, P2, P3, P9 y P16, el componente 3 que explica el 8% de variabilidad está formado por P12, P13 y P14 y el componente 4 que explica el 7 % de variabilidad del constructo está formado por P15.

Tabla 19. Matriz de componentes rotados según el método de rotación Varimax con normalización Kaiser de las 17 respuestas que dieron los alumnos para el constructo encuesta de satisfacción en el modelo de simulación autónomo. Componentes: 1 (P4, P5a, P5b, P6, P7, P8, P10 y P11), 2 (P1, P2, P3, P9 y P16), 3 (P12, P13 y P14) y 4 (P15). n=151

Matriz de componentes rotados				
Preguntas	Componentes			
	1	2	3	4
P1.- La simulación te parece una herramienta objetiva para el aprendizaje de la valoración de un paciente	0,057	0,756	0,120	0,022
P2.- Ayuda a desarrollar el razonamiento crítico y la toma de decisiones	0,270	0,748	0,024	0,187
P3.- Las habilidades de priorización enseñadas usando la simulación son valiosas	0,288	0,685	-0,052	-0,181
P4.- La experiencia con el simulador me ha ayudado a manejar correctamente eventos críticos	0,514	0,333	0,101	0,025
P5a.- El primer escenario se adapta a los conocimientos teóricos que poseo	0,551	0,317	0,059	-0,081
P5b.- El segundo escenario se adapta a los conocimientos teóricos que poseo	0,431	0,271	0,166	-0,291
P6.- La experiencia con el simulador ha aumentado mi seguridad	0,857	0,082	0,187	0,048
P7.- La experiencia ha mejorado mis habilidades técnicas	0,771	0,344	0,075	0,002
P8.- La simulación me ha ayudado a integrar teoría y práctica	0,729	0,367	0,126	0,250
P9.- Trabajar con el simulador me ha motivado a aprender	0,232	0,705	-0,054	-0,083
P10.- La simulación ha aumentado la confianza en mis habilidades técnicas	0,895	0,038	0,093	-0,096
P11.- La interacción con la simulación ha mejorado mi competencia clínica	0,862	0,197	0,061	0,065
P12.- Trabajar sin instructor (tutor o profesor) es una experiencia imprescindible en la simulación	0,197	0,258	0,672	0,034
P13.- El apoyo del instructor (tutor o profesor) es necesario para orientar la actuación en cada caso	-0,037	0,089	-0,723	0,278
P14.- Si existe apoyo del instructor el aprendizaje es limitado	0,164	-0,060	0,821	0,213
P15.- La duración del caso es adecuado	0,006	0,024	0,000	0,854
P16.- En general, la experiencia de trabajar con la simulación clínica ha sido satisfactoria	0,385	0,580	0,076	0,347

Tras el análisis factorial tendremos cuatro nuevos factores o variables con los siguientes indicadores:

- Utilidad (Componente 1): Beneficio del modelo simulación autónomo para el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Motivación (Componente 2): Incentivación con el material didáctico de simulación.
- Instructor (Componente 3): Valoración del apoyo del instructor en los escenarios de simulación. Presencia o ausencia.
- Tiempo (Componente 4): Duración adecuada

En la encuesta de satisfacción sobre el modelo de simulación autónoma hay otras 4 preguntas con respuesta abierta. Hay que señalar que los alumnos fueron muy participativos en las preguntas con respuesta abierta, todos opinaron sobre lo valorable y lo que mejorarían de esta experiencia.

A.- Diagnóstico primer escenario: 123 alumnos de los 151 (81.4%) saben identificar correctamente que es un traumatismo craneoencefálico, aunque no todos identifican tras ver el TAC que el diagnóstico final es un hematoma subdural agudo. Los alumnos que no llegan al diagnóstico de TCE opinan que puede ser una intoxicación etílica o incluso desconocido, y otros sólo indican signos clínicos como convulsiones o estado de coma.

B.- Diagnóstico segundo escenario: 27 alumnos de los 151 (17.8%) no llegan a ningún tipo de diagnóstico o indican que no tienen un diagnóstico claro. En cuanto al TEP son pocos los alumnos que llegan al diagnóstico concreto, aunque la mayoría reconocen la parada cardiorrespiratoria y presencia de un trombo. Algunos de los diagnósticos que dan además del TEP son taponamiento cardiaco, bloqueo auriculoventricular o neumotórax.

En el caso del TC la mayoría reconocen la hipotensión y la presencia de una hemorragia interna y tras ver la ecografía abdominal llegan al diagnóstico correcto.

C.- Qué crees que es lo más valorable o lo mejor de este aprendizaje

Algunas de las respuestas más representativas que dieron los estudiantes fueron las siguientes:

“Aprender a tomar decisiones en situaciones críticas y a plantear un juicio diagnóstico en función de los síntomas y signos del paciente”

“La falta de apoyo (tutor/profesor) ante un caso clínico “de la vida real” resulta verdaderamente útil para adquirir la capacidad de enfrentarnos al paciente en un futuro cercano y manejar las distintas situaciones que vayan presentándose”

“El colaborar con tus compañeros apoyándonos conjuntamente y valorando lo que realmente estamos aprendiendo”

“El estar expuesto a una situación similar a la que se puede encontrar en urgencias, sin apoyo de un docente, teniendo que enfrentar la situación con los propios conocimientos y razonamiento clínico”

“La aplicación de la teoría de manera que una vez que te encuentras tú solo frente al problema tengas que ordenar tus conocimientos y aplicarlos trabajando en equipo”

“Son las únicas prácticas en las que podemos realmente participar y actuar, integrando práctica con teoría y acercándonos más al trabajo que realizaremos algún día”

“El muñeco es muy real y es una buena forma de aprendizaje y de verte en una situación real y urgente. Además, te ayuda a integrar conocimientos y a tener que colaborar con tus compañeros”

“Es la primera vez que hemos tenido la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos en un caso práctico y es una forma mucho mejor de aprender que limitándose a la teoría que, si no la practicas y tienes referencias con las que relacionarla, se acaba olvidando la mayoría después del examen”

“Ayuda a saber cómo actuar en situaciones límite y nos permite fallar sin poner en riesgo una vida para aprender”

“Poder actuar de forma práctica en un caso clínico real y ver cómo ha sido tu forma de actuar. Sentir que las cosas que llevas aprendiendo estos 4 años empiezan a dar sus frutos”

“La verdadera importancia de actuaciones tan básicas como la RCP”

“Total capacidad y libertad de tomar decisiones, obligación de pensar e interpretar solos lo que está ocurriendo y ocurre en la realidad. Nos da alguna autonomía, nos da confianza y nos obliga a relacionar la practica con la teoría”

D.- Enumera qué aspectos mejorarías de la experiencia

Muchos de los alumnos opinan que tienen poco tiempo para realizar los casos clínicos, poder repetir los mismos casos u otros diferentes y hacer estas simulaciones más a menudo. A algunos alumnos no les queda claro que el debriefing (lo que ellos llaman “explicación”) se va a ofrecer cuando todos los grupos realicen las simulaciones. Algunas de las repuestas más representativas:

“Tener más prácticas de este tipo para poder actuar mejor, ya que la enseñanza que tenemos es prácticamente teórica. Era la primera vez que me veía en esta situación sin el apoyo de un profesor, por lo que me ha costado bastante integrar y actuar ante el caso clínico”

“Más coordinación con mis compañeros”

“Creo que deberíamos estar totalmente solos, y que nos estuvieran viendo desde el otro lado de la ventanilla, que la presencia de otras personas no influyera en nuestra timidez o decisiones; pero que claramente estuvieran cerca o mirándonos para irnos poniendo los casos, valorando nuestra actuación y comprobando nuestros diagnósticos”

“No mejoraría nada, pero daría posibilidad de repetirlo más veces puesto que es una herramienta de aprendizaje muy útil y práctica, y permite que los conocimientos que tenemos se pongan a prueba”

“Propondría hacer este tipo de simulacros más a menudo a lo largo del curso, ya que considero que la parte práctica de esta carrera es fundamental para podernos manejar de forma adecuada en un futuro a la hora de ejercer delante de un paciente”

“La práctica te pone en una tesitura en la que no sabes muy bien cómo actuar, al fin y al cabo, no estamos acostumbrados a este tipo de actividades. Hablando en términos generales, nos falta saber aplicar mejor la teoría a la práctica. Sería interesante realizar varias simulaciones, primero con instructor que nos guíe y nos enseñe, y luego solos sin ayuda. Aún así, me ha gustado la experiencia para saber en qué aspectos soy buena y cuáles tengo que mejorar”

“En mi opinión, esta actividad debería ser obligatoria, utilizada por todas las asignaturas, con más casos y durante más tiempo”

5.3.2 Resultados de las encuestas de satisfacción del debriefing realizadas por los estudiantes.

La encuesta de satisfacción que se realizó a los alumnos tras terminar la sesión de debriefing en el modelo de simulación autónomo constaba de 12 preguntas valoradas con una escala de Likert con 5 valores que van desde totalmente en desacuerdo (sustituido por el número 1, siendo el valor más bajo) hasta totalmente de acuerdo (sustituido por el número 5, siendo el valor más alto):

Pregunta 1.- Los instructores establecen un ambiente para una experiencia de aprendizaje participativo.

El 77,5% de los encuestados opina que los instructores establecen un ambiente adecuado para una experiencia de aprendizaje participativo.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	3	2,1
En desacuerdo	3	2,1
Indiferente	26	18,3
De acuerdo	60	42,3
Totalmente de acuerdo	50	35,2
Total	142	100,0

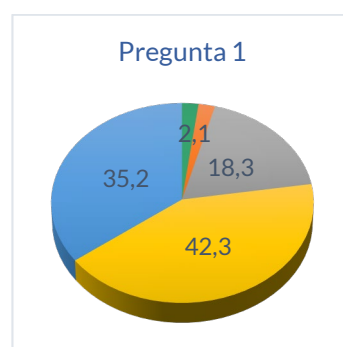


Figura 22- 1. Distribución de la variable.

2.- Los instructores exponen de forma clara los objetivos de aprendizaje, competencias y expectativas del debriefing.

El 67,6% de los estudiantes opina que los instructores exponen de forma clara los objetivos de aprendizaje, competencias y expectativas del debriefing.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	3	2,1
En desacuerdo	16	11,3
Indiferente	27	19,0
De acuerdo	56	39,4
Totalmente de acuerdo	40	28,2
Total	142	100,0

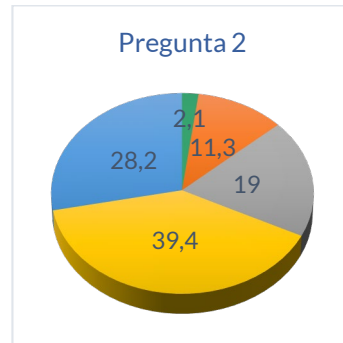


Figura 22- 2. Distribución de la variable.

Pregunta 3.- Los instructores incentivan a compartir los pensamientos y preguntas del alumno respecto al debriefing.

El 80,3% de los alumnos está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que los instructores incentivan a compartir los pensamientos y preguntas del alumno respecto al debriefing.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	3	2,1
En desacuerdo	7	4,9
Indiferente	18	12,7
De acuerdo	52	36,6
Totalmente de acuerdo	62	43,7
Total	142	100,0

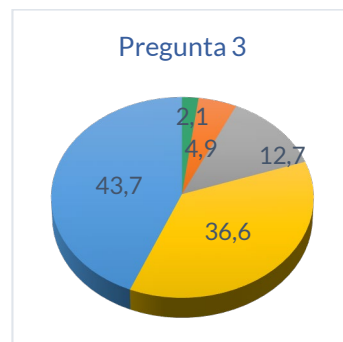


Figura 22- 3. Distribución de la variable.

Pregunta 4.- Los instructores incentivan a los estudiantes, con preguntas, a expresar sus reacciones iniciales del caso y se permite que manifiesten sus emociones.

El 77,5% de los participantes opina que los instructores incentivan a los estudiantes, con preguntas, a expresar sus reacciones iniciales del caso y se permite que manifiesten sus emociones.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	4	2,8
En desacuerdo	6	4,2
Indiferente	22	15,5
De acuerdo	50	35,2
Totalmente de acuerdo	60	42,3
Total	142	100,0

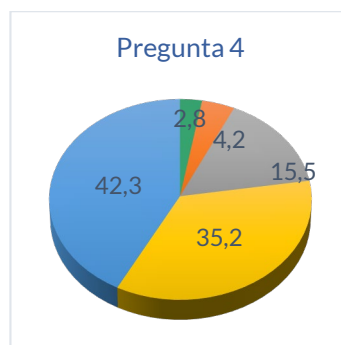


Figura 22- 4. Distribución de la variable.

Pregunta 5.- Los instructores hacen preguntas que fomentan al alumno a discutir y reflexionar sobre lo que pensaron, lo que sintieron y lo que sucedió durante la simulación.

El 65,5% de los encuestados manifiesta su acuerdo con que los instructores hacen preguntas que fomentan al alumno a discutir y reflexionar sobre lo que pensaron, lo que sintieron y lo que sucedió durante la simulación.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1	0,7
En desacuerdo	12	8,5
Indiferente	36	25,4
De acuerdo	54	38,0
Totalmente de acuerdo	39	27,5
Total	142	100,0

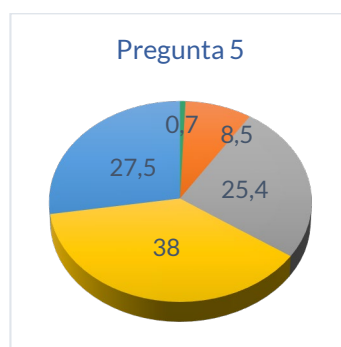


Figura 22- 5. Distribución de la variable.

Pregunta 6.- Es útil el ver las actuaciones grabadas.

Aproximadamente la mitad de la muestra (52,8%) está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que es útil ver las actuaciones grabadas.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	15	10,6
En desacuerdo	27	19,0
Indiferente	25	17,6
De acuerdo	40	28,2
Totalmente de acuerdo	35	24,6
Total	142	100,0

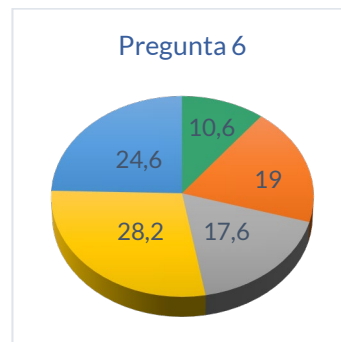


Figura 22- 6. Distribución de la variable.

Pregunta 7.- Los instructores utilizan ejemplos y resultados concretos. Hacen preguntas basadas en acciones y resultados observados.

El 31% de los alumnos es indiferente a que los instructores utilicen ejemplos y resultados concretos, frente al 54,2% que está de acuerdo con la actuación de los instructores.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	8	5,6
En desacuerdo	13	9,2
Indiferente	44	31,0
De acuerdo	45	31,7
Totalmente de acuerdo	32	22,5
Total	142	100,0

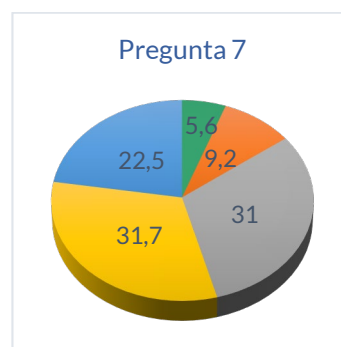


Figura 22- 7. Distribución de la variable.

Pregunta 8.- Los instructores manifiestan juicios o críticas acerca del rendimiento de los participantes de forma respetuosa, y se hace entender a los participantes que están intentando lograr algo positivo, incluso cuando cometen errores.

El 83,1% de los participantes está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que los *instructores manifiestan juicios o críticas* acerca del rendimiento de los participantes de forma respetuosa.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	4	2,8
Indiferente	20	14,1
De acuerdo	49	34,5
Totalmente de acuerdo	69	48,6
Total	142	100,0

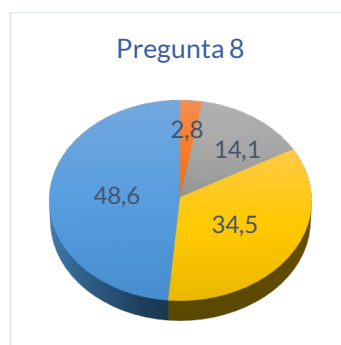


Figura 22- 8. Distribución de la variable.

Pregunta 9.- Los instructores ayudan a los alumnos a lograr estrategias para mejorar el rendimiento futuro y que actúen de una forma más efectiva en la próxima oportunidad.

Casi el 70% de los encuestados opina que los instructores ayudan a los alumnos a lograr estrategias para mejorar su rendimiento futuro.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	3	2,1
En desacuerdo	10	7,0
Indiferente	34	23,9
De acuerdo	53	37,3
Totalmente de acuerdo	42	29,6
Total	142	100,0

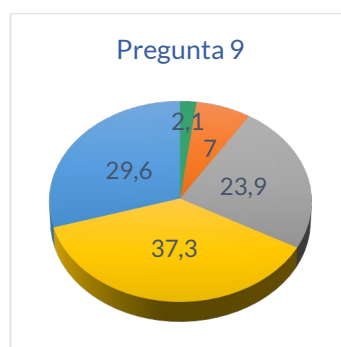


Figura 22- 9. Distribución de la variable.

Pregunta 10.- Los instructores guían la conversación de modo que progresó de manera lógica en lugar de saltar de tema en tema.

El 55,6% de los participantes está de acuerdo en la forma en que los instructores guían la conversación.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	5	3,5
En desacuerdo	21	14,8
Indiferente	37	26,1
De acuerdo	58	40,8
Totalmente de acuerdo	21	14,8
Total	142	100,0

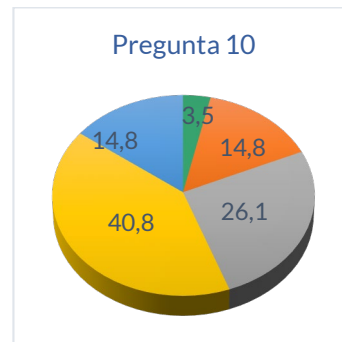


Figura 22- 10. Distribución de la variable.

Pregunta 11.- Los instructores comprueban que se alcanzan los objetivos importantes de la sesión. Comprobar para asegurarse que los participantes cumplen las metas de aprendizaje.

El 68,3% de los alumnos opina que los instructores comprueban que se alcanzan los objetivos importantes de la sesión de debriefing.

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	6	4,2
En desacuerdo	11	7,7
Indiferente	28	19,7
De acuerdo	59	41,5
Totalmente de acuerdo	38	26,8
Total	142	100,0

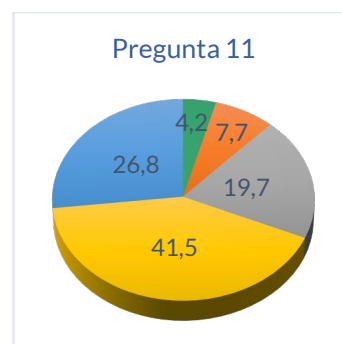


Figura 22- 11. Distribución de la variable.

Pregunta 12.- El “debriefing” es una valiosa herramienta de aprendizaje y mejora continua.

Más del 77% de los alumnos está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el debriefing es una valiosa herramienta de aprendizaje y mejora continua.

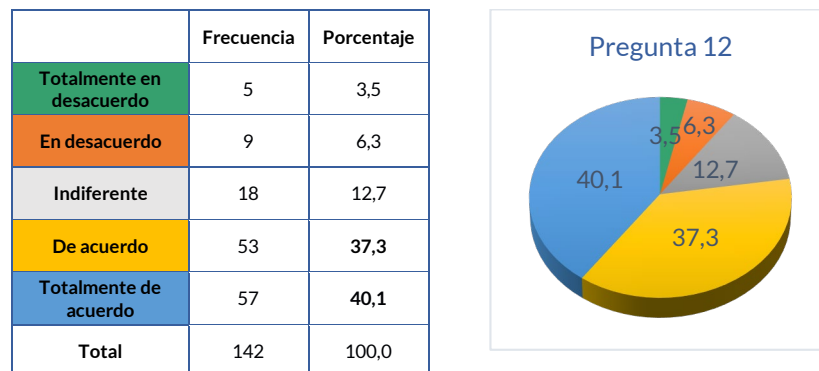


Figura 22- 12. Distribución de la variable.

Según las frecuencias obtenidas en las distintas preguntas en la encuesta de satisfacción del debriefing, se hizo una comparativa de las respuestas obtenidas (Figura 23), observando que, en todas las preguntas más de la mitad de los 142 alumnos contestaron que estaban de acuerdo o totalmente de acuerdo con lo que se les preguntó en la encuesta de satisfacción.

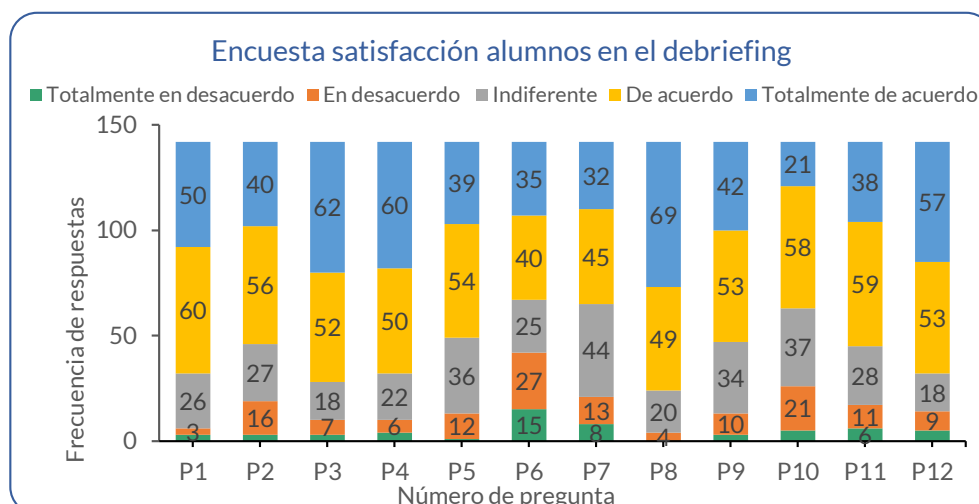


Figura 23. Comparación de la frecuencia de respuestas para las 12 preguntas de la encuesta de satisfacción en el debriefing realizadas a los 142 alumnos.

Se hizo un estudio de los estadísticos más relevantes sobre las respuestas que dieron los alumnos a las 12 preguntas en la encuesta de satisfacción para el debriefing (Tabla 20), donde podemos observar que todos los ítems tienen una media superior a 3,5 y una mediana de 4 excepto en las preguntas P6 (*Es útil el ver las actuaciones grabadas*, media=3.37) y P10 (*Los instructores guían la conversación de modo que progresó de manera lógica en lugar de saltar de tema en tema*, media=3,49). En cuanto a las otras medidas de tendencia central, el percentil25 está entre 3 y 4, sólo en uno de los ítems es igual a 2 indicando que el 25% de los alumnos han contestado que están en desacuerdo (2) o totalmente en desacuerdo (1) con que *es útil el ver las actuaciones grabadas*. El percentil75 en todos los ítems está entre 4 y 5, al igual que la moda, indicando que esos dos valores son los que se repiten con mayor frecuencia. Los valores de la desviación estándar, medida de dispersión de todas las preguntas, nos indican que desviación existe respecto a la media donde el valor más alto de la desviación estándar es en la P6 (SD=1.324) y el valor más bajo se da en la P8 (SD=0.813).

Tabla 20. Estadísticos (Media, SD=desviación estándar, mediana, P25=percentil25, P75=percentil75 y moda) de las 12 respuestas que dio cada alumno para la encuesta de satisfacción del debriefing. n=142 alumnos

Preguntas	Media	SD	Mediana	P25	P75	Moda
P1.- Los instructores establecen un ambiente para una experiencia de aprendizaje participativo	4,06	0,901	4,00	4,00	5,00	4
P2.- Los instructores exponen de forma clara los objetivos de aprendizaje, competencias y expectativas del debriefing.	3,80	1,040	4,00	3,00	5,00	4
P3.- Los instructores incentivan a compartir los pensamientos y preguntas del alumno respecto al debriefing	4,15	0,967	4,00	4,00	5,00	5
P4.- Los instructores incentivan a los estudiantes, con preguntas, a expresar sus reacciones iniciales del caso y se permite que manifiesten sus emociones	4,10	0,999	4,00	4,00	5,00	5
P5.- Los instructores hacen preguntas que fomentan al alumno a discutir y reflexionar sobre lo que pensaron, lo que sintieron y lo que sucedió durante la simulación	3,83	0,953	4,00	3,00	5,00	4
P6.- Es útil el ver las actuaciones grabadas	3,37	1,324	4,00	2,00	4,00	4
P7.- Los instructores utilizan ejemplos y resultados concretos. Hacen preguntas basadas en acciones y resultados observados	3,56	1,107	4,00	3,00	4,00	4
P8.- Los instructores manifiestan juicios o críticas acerca del rendimiento de los participantes de forma respetuosa, y se hace entender a los participantes que están intentando lograr algo positivo, incluso cuando cometen errores	4,29	0,813	4,00	4,00	5,00	5
P9.- Los instructores ayudan a los alumnos a lograr estrategias para mejorar el rendimiento futuro y que actúen de una forma más efectiva en la próxima oportunidad	3,85	0,996	4,00	3,00	5,00	4
P10.- Los instructores guían la conversación de modo que progresó de manera lógica en lugar de saltar de tema en tema	3,49	1,030	4,00	3,00	4,00	4
P11.- Los instructores comprueban que se alcanzan los objetivos importantes de la sesión. Comprobar para asegurarse que los participantes cumplen las metas de aprendizaje	3,79	1,057	4,00	3,00	5,00	4
P12.- El “debriefing” es una valiosa herramienta de aprendizaje y mejora continua	4,04	1,051	4,00	4,00	5,00	5

Considerando la validez del constructo a evaluar (respuestas de los alumnos para la encuesta de satisfacción en el debriefing) el valor del índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) fue 0,880, superando lo aceptable que es 0,6. El índice Bartlett del test de esfericidad es estadísticamente significativo ($p < 0,05$), indicando que las variables analizadas están suficientemente correlacionadas entre si en la muestra, lo que evidencia que se puede hacer análisis factorial. El índice de confiabilidad, calculado a través del alfa de Cronbach fue de 0,903; evidenciando una buena consistencia interna.

Al aplicar un análisis factorial a las respuestas de los alumnos podemos encontrar dos grupos de factores o componentes con significado común consiguiendo así reducir el número de dimensiones para explicar las respuestas. La varianza total explicada según el método de extracción de análisis de componentes principales (Figura 24) indica que los dos componentes juntos logran explicar el 59% de la variabilidad del constructo, siendo un porcentaje adecuado. En el gráfico de sedimentación confirmamos la presencia de 2 factores con un autovalor mayor de 1.

Sumas de cargas al cuadrado de la rotación			
Componente	Total	% de varianza	% acumulado
1	5,865	31,242	31,242
2	1,216	21,765	59,007

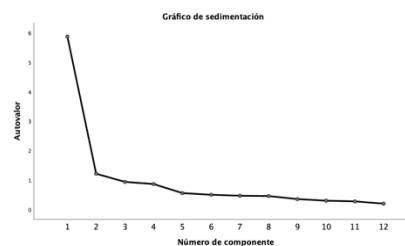


Figura 24. Varianza total explicada según el método de extracción de análisis de componentes principales para la encuesta de satisfacción del debriefing.

Según la matriz de componentes rotados (Tabla 21) en el componente o factor1 que explica un 31% de la variabilidad del constructo se agrupan los ítems P6, P7, P9, P10, P11 y P12 y el componente 2 que explica el 21% de variabilidad está formado por los ítems P1, P2, P3, P4, P5 y P8.

Tabla 21. Matriz de componentes rotados según el método de rotación Varimax con normalización Kaiser de las 12 respuestas de los alumnos para el constructo encuesta de satisfacción del debriefing. Componentes: 1 (P6, P7, P9, P10, P11 y P12) y 2 (P1, P2, P3, P4, P5 y P8). n=142

Matriz de componentes rotados		
Preguntas	Componentes	
	1	2
P1.- Los instructores establecen un ambiente para una experiencia de aprendizaje participativo	0,325	0,657
P2.- Los instructores exponen de forma clara los objetivos de aprendizaje, competencias y expectativas del debriefing	0,437	0,574
P3.- Los instructores incentivan a compartir los pensamientos y preguntas del alumno respecto al debriefing	0,150	0,831
P4.- Los instructores incentivan a los estudiantes, con preguntas, a expresar sus reacciones iniciales del caso y se permite que manifiesten sus emociones	0,129	0,813
P5.- Los instructores hacen preguntas que fomentan al alumno a discutir y reflexionar sobre lo que pensaron, lo que sintieron y lo que sucedió durante la simulación	0,343	0,654
P6.- Es útil el ver las actuaciones grabadas	0,774	0,149
P7.- Los instructores utilizan ejemplos y resultados concretos. Hacen preguntas basadas en acciones y resultados observados	0,629	0,446
P8.- Los instructores manifiestan juicios o críticas acerca del rendimiento de los participantes de forma respetuosa, y se hace entender a los participantes que están intentando lograr algo positivo, incluso cuando cometen errores	0,298	0,426
P9.- Los instructores ayudan a los alumnos a lograr estrategias para mejorar el rendimiento futuro y que actúen de una forma más efectiva en la próxima oportunidad	0,776	0,266
P10.- Los instructores guían la conversación de modo que progresó de manera lógica en lugar de saltar de tema en tema	0,758	0,312
P11.- Los instructores comprueban que se alcanzan los objetivos importantes de la sesión. Comprobar para asegurarse que los participantes cumplen las metas de aprendizaje	0,684	0,434
P12.- El debriefing es una valiosa herramienta de aprendizaje y mejora continua	0,753	0,179

Tras el análisis factorial tendremos dos nuevos factores o variables con los siguientes indicadores:

- Motivación (Componente 1): Incentivación en el debriefing.
- Utilidad (Componente 2): El debriefing es útil o beneficioso para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

5.3.3 Resultados de las encuestas de satisfacción para el modelo de simulación con tutor realizadas por los profesores

La encuesta de satisfacción que se realizó a los profesores tras terminar la sesión de simulación en el modelo con tutor constaba de 13 preguntas valoradas con una escala de Likert con 5 valores, que van desde totalmente en desacuerdo (sustituido por el número 1, siendo el valor más bajo) hasta totalmente de acuerdo (sustituido por el número 5, siendo el valor más alto).

Se hizo un estudio de los estadísticos más relevantes sobre las respuestas que dieron los profesores a las 13 preguntas en la encuesta de satisfacción para el modelo de simulación autónomo (Tabla 22), donde podemos observar que todos los ítems tienen una media superior a 4 y una mediana entre 4 y 5. En cuanto a las otras medidas de tendencia central, el percentil25 y el percentil75 en todos los ítems está entre 4 y 5. Los valores de la desviación estándar medida de dispersión de todas las preguntas nos indican que dispersión existe respecto a la media, el valor más alto de la desviación estándar es en la P12 (SD=0.51) y el valor más bajo se da en la P9 (SD=0).

Tabla 22. Estadísticos (Media, SD=desviación estándar, mediana, P25=percentil25, P75=percentil75 y moda) de las 13 respuestas que dio cada profesor para la encuesta de satisfacción del modelo de simulación con tutor. n=26 encuestas. a: Existen múltiples modos, se muestra el valor más pequeño.

Preguntas	Media	SD	Mediana	P25	P75	Moda
P1.- Me presenté y expuse el entorno de la simulación (introducir y describir el SimMan3G, ordenadores, material y rol de los alumnos)	5,00	0,000	5,00	5,00	5,00	5
P2.- Introduce los objetivos de aprendizaje y las expectativas durante la actividad, así como la confidencialidad	4,19	0,491	4,00	4,00	4,25	4
P3.- Explicué a los estudiantes las fortalezas y debilidades de la simulación, y que podían hacer para aprovechar al máximo la experiencia clínica simulada	4,81	0,402	5,00	5,00	5,00	5
P4.- Ayudé a los participantes a implicarse en un contexto de realismo limitado, así como a centrarse en los objetivos de aprendizaje y no en el equipo de simulación	4,96	0,196	5,00	5,00	5,00	5
P5.- Incentivé a los estudiantes a participar en la simulación y les hice entender que es algo positivo, aunque cometan errores	4,96	0,196	5,00	5,00	5,00	5
P6.- Indiqué a los estudiantes la forma de ser autosuficientes técnicamente con los casos simulados mediante el manejo de los ordenadores, en caso de ser necesario	4,04	0,196	4,00	4,00	4,00	4
P7.- Expuse de forma clara los objetivos de aprendizaje y competencias	4,96	0,196	5,00	5,00	5,00	5
P8.- Proporcioné feedback concreto a los estudiantes acerca de su rendimiento	5,00	0,000	5,00	5,00	5,00	5
P9.- Ayudé a los estudiantes a lograr estrategias para mejorar el rendimiento futuro y que actúen de una forma más efectiva en una próxima oportunidad	4,00	0,000	4,00	4,00	4,00	4
P10.- Colaboré con los estudiantes para sintetizar lo aprendido al final de la sesión	4,31	0,471	4,00	4,00	5,00	4
P11.- Comprobé que se alcanzaron los objetivos importantes en la práctica	4,96	0,196	5,00	5,00	5,00	5
P12.- Los alumnos estuvieron implicados en la práctica	4,50	0,510	4,50	4,00	5,00	4 ^a
P13.- La simulación es una herramienta útil para la formación de los alumnos	5,00	0,000	5,00	5,00	5,00	5

Según las frecuencias obtenidas en las distintas preguntas se hizo una comparativa de las respuestas obtenidas (Figura 25) observando que, en todas las preguntas menos en la P2, P6, P10 y P12 la mayoría de los profesores estaban totalmente de acuerdo con lo que se les preguntó en la encuesta de satisfacción del modelo de simulación con tutor.

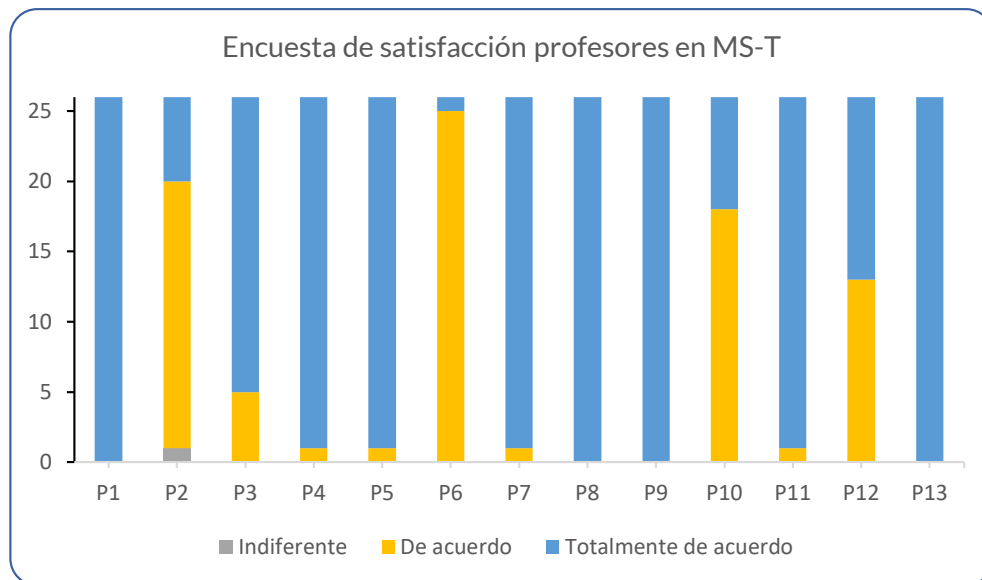


Figura 25. Comparación de la frecuencia de respuestas para las 13 preguntas de la encuesta de satisfacción para el modelo de simulación con tutor (MS-T) realizadas a los profesores. n=26.

En la encuesta de satisfacción sobre el modelo de simulación con tutor hay otras 2 preguntas con respuesta abierta:

P14.- ¿Qué destacaría de positivo en estas prácticas?

“La implicación de los alumnos y la inmersión en la situación”

“Estas prácticas permiten evaluar y reforzar los conocimientos básicos de forma segura a todos los alumnos que acuden, se realiza en un entorno controlado, pero con la dramatización propia de una situación real. Sin embargo, es necesario la inmersión en los contextos clínicos adecuados para reforzar estos conocimientos.”

P15.- Algún aspecto negativo o a mejorar en estas prácticas.

“Por la falta de hábito en el proceso o timidez les cuesta entrar en situación.”

“Se hace patente la carencia en conocimientos de farmacología básica en la mayoría de los alumnos. Sería interesante aportar en el modelo de Traumatismo Craneoencefálico los fármacos más utilizados previamente para que los alumnos refuercen los conocimientos de cara a su actividad profesional en el futuro.”

5.3.4 Resultados de las encuestas de satisfacción del debriefing realizadas por los profesores en el modelo de simulación autónomo.

La encuesta de satisfacción que se realizó a los profesores tras terminar la sesión de debriefing en el modelo de simulación autónomo constaba de 12 preguntas valoradas con una escala de Likert con 5 valores que van desde totalmente en desacuerdo (sustituido por el número 1, siendo el valor más bajo) hasta totalmente de acuerdo (sustituido por el número 5, siendo el valor más alto).

Se hizo un estudio de los estadísticos más relevantes sobre las respuestas que dieron los profesores a las 12 preguntas en la encuesta de satisfacción para el debriefing (Tabla 23), donde podemos observar que todos los ítems tienen una media superior a 4,5 y una mediana de 5. En cuanto a las otras medidas de tendencia central, el percentil25 está entre 4 y 5, y el percentil75 al igual que la moda, es 5 indicando que este valor es el que se repite con mayor frecuencia. Los valores de la desviación estándar nos indican que desviación existe respecto a la media, donde los valores más altos de la desviación estándar son en la P6 y P10 (SD=0.512) y los valores más bajos se dan en la P1, P5, P7 y P8 (SD=0).

Tabla 23. Estadísticos (Media, SD=desviación estándar, mediana, P25=percentil25, P75=percentil75 y moda) de las 12 respuestas que dio cada profesor para la encuesta de satisfacción del debriefing para el modelo de simulación autónomo. n=16 encuestas.

Preguntas	Media	SD	Mediana	P25	P75	Moda
P1.- Establecí un ambiente para una experiencia de aprendizaje participativo	5,00	0,000	5,00	5,00	5,00	5
P2.- Expuse de forma clara los objetivos de aprendizaje, competencias y expectativas de debriefing	4,75	0,447	5,00	4,25	5,00	5
P3.- Incentivé a compartir los pensamientos y preguntas del alumno respecto al debriefing	4,81	0,403	5,00	5,00	5,00	5
P4.- Se incentiva a los estudiantes, con preguntas, a expresar sus reacciones iniciales del caso y se permite que manifiesten sus emociones	4,69	0,479	5,00	4,00	5,00	5
P5.- Se hacen preguntas que fomenten al alumno a discutir y reflexionar sobre lo que pensaron, lo que sintieron y lo que sucedió durante la simulación	5,00	0,000	5,00	5,00	5,00	5
P6.- Utilicé el video o datos grabados para apoyar el análisis y el aprendizaje	4,56	0,512	5,00	4,00	5,00	5

P7.- Se utilizan ejemplos y resultados concretos. Se hacen preguntas basadas en acciones y resultados observados	5,00	0,000	5,00	5,00	5,00	5
P8.- Se manifiestan juicios o críticas acerca del rendimiento de los participantes de forma respetuosa, y se hace entender a los participantes que están intentando lograr algo positivo, incluso cuando cometen errores	5,00	0,000	5,00	5,00	5,00	5
P9.- Se ayuda a los participantes a lograr estrategias para mejorar el rendimiento futuro y que actúen de forma más efectiva en la próxima oportunidad	4,88	0,342	5,00	5,00	5,00	5
P10.- Se estructura el debriefing de una manera organizada	4,56	0,512	5,00	4,00	5,00	5
P11.- Se comprueba que se alcanzan los objetivos importantes de la sesión. Comprobar para asegurarse que los participantes cumplen las metas de aprendizaje	4,81	0,403	5,00	5,00	5,00	5
P12.- El debriefing es una valiosa herramienta de aprendizaje y mejora continua	4,81	0,403	5,00	5,00	5,00	5

Según las frecuencias obtenidas en las distintas preguntas en la encuesta de satisfacción del debriefing, se hizo una comparativa de las respuestas obtenidas (Figura 26), observando que, en todas las preguntas todos los profesores contestaron que estaban de acuerdo o totalmente de acuerdo con lo que se les preguntaba.

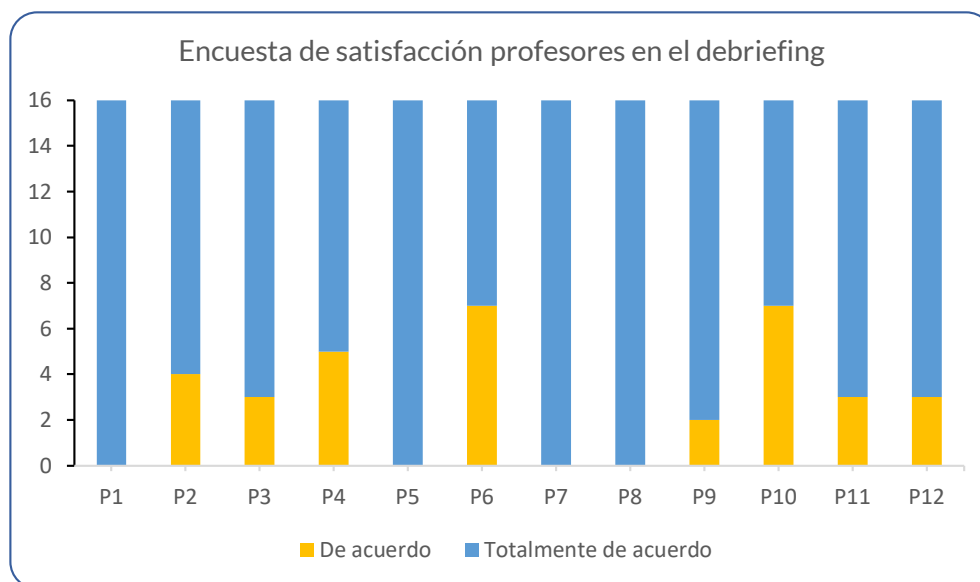


Figura 26. Comparación de la frecuencia de respuestas para las 12 preguntas de la encuesta de satisfacción del debriefing realizadas a los profesores. n=16.

6 DISCUSIÓN

Presentamos la discusión analizando los distintos elementos y las fases por las que ha transcurrido el estudio objeto de esta tesis doctoral.

Aportaciones de la simulación a la mejora del entrenamiento clínico del estudiante de medicina

Podemos afirmar que la práctica basada en la simulación es una herramienta docente útil para la adquisición de competencias clínicas por parte de los estudiantes de Medicina.

La formación a través de modelos de simulación ha demostrado ampliamente ser un método efectivo que promueve el aumento de adquisición de habilidades clínicas, la autonomía y la autoconfianza de los estudiantes de áreas de la salud (Ziv et al., 2005).

El aprendizaje basado en simulación está implantado en la actualidad en la mayoría de los centros educativos, para la formación de los alumnos de Ciencias de la Salud, y avalado por un gran número de autores como una herramienta útil en el aprendizaje de competencias clínicas (Berkenstadt et al., 2007; Knudson et al., 2008; Steinemann et al., 2011).

Este tipo de aprendizaje experimental que se adquiere mediante la participación activa del estudiante es un elemento clave de la simulación, ya que se valoran las peculiaridades de cada estudiante, que parte de un nivel individual de conocimientos previos (Díaz et al., 2016).

Aunque el momento ideal para iniciar la formación con simulación es un punto de discusión, hay estudios que han demostrado que el periodo preclínico es un punto crítico para proporcionar a los estudiantes una base sólida en las habilidades clínicas básicas (Omori et al., 2005). Stewart demostró que un plan de estudios mejorado con simulación “cierra con éxito la brecha común entre la educación didáctica y la práctica clínica”, además los estudiantes que han tenido la oportunidad de practicar habilidades en un entorno de simulación han demostrado tener mayores niveles de confianza y menores niveles de ansiedad cuando realizan habilidades en el entorno clínico (Stewart et al., 2007). Se ha podido demostrar que el uso de simuladores disminuye el tiempo necesario para el aprendizaje de las habilidades, siendo las curvas de aprendizaje basadas en simulación mejores que las basadas en la formación clásica (Vázquez-Mata & Guillamet-Lloveras, 2012).

La adquisición de competencias requeridas en la formación en Medicina necesita el desarrollo de nuevas metodologías docentes, que favorezcan la integración de contenidos y habilidades. El estudiante de medicina, durante su formación, debe enfrentarse a los pacientes en algún momento para adquirir habilidades, con la obligación de garantizar en todo momento el bienestar y la seguridad de los pacientes. Pero la enseñanza clásica, que se centraba casi exclusivamente en la práctica con pacientes, ha quedado postergada, tanto por cuestiones éticas como de baja eficacia. Hasta hace poco, los alumnos se enfrentaban a los pacientes las primeras veces con nula experiencia en las dimensiones requeridas por la práctica clínica.

En la actualidad la enseñanza de habilidades prácticas ha adquirido importancia a través de cambios legislativos y ajustes de los planes de estudios de las facultades de Medicina en España, dejando claro que acercarse al paciente debe hacerse después de entrenar habilidades en la enseñanza por simulación. Está demostrado que la educación médica basada en simulación, además de ser un método valioso para la adquisición de habilidades técnicas y no técnicas, permite la realización de diferentes procedimientos sin poner en riesgo al paciente en una situación real (Issenberg, 2006; Motola et al., 2013; Ziv et al., 2003).

La seguridad del paciente es una preocupación internacional que debe impregnar el diseño de los elementos formativos de los estudiantes del área sanitaria. La cultura de seguridad del paciente debe transmitirse a los estudiantes a partir de las prácticas clínicas y de simulación, abordando la actitud a tomar ante los efectos adversos o los errores cometidos por sanitarios (Lawati et al., 2018).

No obstante, la evidencia también muestra que la educación médica basada en simulación complementa las prácticas en un entorno clínico real, pero no lo sustituye, ya que cuando se trabaja en entornos reales existen matices que no pueden ser reproducibles en un entorno simulado. La educación médica basada en simulación prepara a los estudiantes para un contacto real con el paciente permitiéndoles practicar y adquirir habilidades de atención al paciente de forma controlada y segura.

Un elemento que podría parecer decisivo en el éxito de la simulación es la participación del profesorado clínico. Para que funcione la simulación, se requieren medios adecuados, desde el lugar físico, el personal técnico que maneje los equipos y monte los talleres de simulación, hasta un sistema de acceso a estos dispositivos para los profesores.

Pero lo principal es crear una base académica de conocimientos de los diferentes profesores y materias que utilizan la simulación (Gomar-Sancho & Palés-Argullós, 2011).

Como señalan distintos autores, las principales barreras en el uso de la simulación por parte del profesorado, especialmente el clínico, radican en elementos ya señalados, como el desinterés en cambiar la forma de enseñar, y en el caso de tenerlo, en la importante inversión de tiempo que requiere esta metodología, tanto para su diseño como para su impartición (Gomar-Sancho & Palés-Argullós, 2011). Además, nos encontramos con que hay bastantes profesores "senior" sin formación en nuevas tecnologías. Si a esto añadimos que el docente que utiliza la simulación clínica como estrategia didáctica debe ser creativo, capaz de generar preguntas y de tener escucha activa, favorecer la interacción entre los alumnos y promover el gusto por aprender (Palés Argullós & Gomar-Sancho, 2010), el número de candidatos de las unidades de simulación se reduce drásticamente.

La baja participación de profesorado en el uso de simuladores suele deberse a la sensación de "soledad" y falta de apoyo que pueden percibir, junto con la escasez de tiempo y recursos disponibles en la enseñanza pública. Buena parte de los docentes que utilizan la simulación en las facultades de Medicina no cuenta con personal de apoyo que colabore en la organización de las prácticas.

Por tanto, se requiere la incorporación de figuras de apoyo en todas las unidades de simulación, tanto de personal técnico como de profesores expertos en simulación, y ser capaces de acompañar y motivar al profesorado.

También han de considerarse los costes directos de adquisición y mantenimiento de los sistemas de simulación y los espacios físicos.

Simulación de alta fidelidad

Se informan cada vez más en la literatura los beneficios en la educación médica de la simulación de alta fidelidad (Astbury et al., 2021; Issenberg et al., 2005; Issenberg & Scalese, 2007; Lewis & Vealé, 2010).

La primera revisión sistemática sobre las características y los usos de las simulaciones médicas de alta fidelidad que conducen a un aprendizaje efectivo fué llevada a cabo por Issenberg en 2005. Dicha revisión pone de manifiesto que las simulaciones médicas de alta fidelidad facilitan el aprendizaje entre los alumnos cuando se utilizan en condiciones adecuadas, lo que implica la integración curricular, la graduación en el nivel de dificultad, la

adaptabilidad de las simulaciones de alta fidelidad a múltiples estrategias de aprendizaje y resultados definidos, y por encima de todo, la presencia de feedback o retroalimentación durante la experiencia de la simulación (Issenberg et al., 2005). En 51 de los 109 artículos de la revisión sistemática (47%) aseguran que la retroalimentación para los estudiantes es una característica principal de la educación médica basada en simulación.

Debemos señalar que la alta fidelidad en los simuladores no significa que deba utilizarse exclusivamente en casos complicados, sino que la dificultad en la simulación se va incrementando en función de los conocimientos de los alumnos.

Gonzales y García refieren que tras comparar un sistema de alta fidelidad y otro de baja fidelidad, “los participantes tenían mayor grado de satisfacción global por el de alta fidelidad, ya que les promovía una mayor motivación y participación, ambos factores importantes en el proceso de aprendizaje de competencias” (González Melero & García Ramiro, 2016). En nuestro estudio, aunque al realizar la encuesta a los estudiantes no se comparaba su opinión frente a la simulación de baja fidelidad realizada anteriormente, manifestaban de forma espontánea su especial emoción y agrado con el simulador SimMan.

Instructores

El instructor desempeña un papel fundamental durante el diseño de los escenarios y durante la fase de reflexión y debe ser capaz de alcanzar los objetivos definidos a priori a través del análisis del desarrollo de los escenarios y hacer un feedback sobre sus logros y sus deficiencias, en un entorno abierto, respetuoso y participativo. Siempre teniendo en cuenta que los alumnos deben de participar activamente en el proceso de aprendizaje. Es por esto por lo que la formación de los instructores es un elemento clave en la enseñanza basada en simulación, y que la principal limitación para su aplicación son los costes que conlleva en tiempo y dinero. Igualmente, la gran carga asistencial y formativa que existe en las Universidades públicas dificulta que la simulación clínica se pueda llevar a cabo en un número alto de sesiones.

Debido al importante condicionante de la falta de recursos humanos para supervisar la simulación, muy frecuente en algunas facultades públicas, y de cara a optimizar los recursos humanos y económicos, y hacer viable la participación de un gran número de estudiantes en sesiones reducidas con el simulador de alta fidelidad, en este estudio hemos intentado valorar los resultado de estas prácticas y la satisfacción de los estudiantes, en un

modelo que no cuenta con instructor durante la fase de briefing, al que hemos denominado autónomo.

Escenarios

Los escenarios y el debriefing son el núcleo de la experiencia de aprendizaje durante la simulación. El objetivo central no es crear un escenario realista, eso es solo un medio, ya que en muchas ocasiones puede ser conveniente alejarse del realismo para mejorar el aprendizaje. Hay muchos elementos no realistas en la simulación, que tienen un elevado valor educativo, véase por ejemplo la posibilidad de repetir el caso, o variar el estado psicológico del "paciente". Y en cualquier caso es imprescindible mantener la sencillez del caso.

El simulador debe de recibir un trato humano, ya que este representa a la persona sobre la cual se ejecutarán en el futuro los procedimientos estudiados durante la simulación, además los docentes deben demostrar capacidad y dominio, no solo de la técnica, si no del uso del simulador para garantizar su uso adecuado y máximo aprovechamiento (Opazo Morales et al., 2017).

En la fase de **PreBriefing** se expone el caso clínico que se va a trabajar en el escenario de simulación.

Los casos clínicos presentados tienen una relación directa con los objetivos que deben alcanzar los estudiantes, incluyendo datos relevantes y pertinentes para generar en el estudiante la necesidad de analizar y tomar decisiones de manera ordenada y estructurada. Los casos clínicos incluyen las instrucciones con respecto al tipo de cambios que se desea que presente el modelo de simulación dentro del desarrollo del caso.

Durante el **Briefing**, se observa que el simulador es una herramienta clave en el entorno creado para facilitar el aprendizaje que debe conseguir el alumno. El docente utiliza el simulador como puente en esa estrategia de enseñanza, para aportar datos de interés a los alumnos gracias a sonidos emitidos, preguntas y respuestas cedidas, referencias que presentan con el monitor paramétrico, etc.

Se destaca, que un grupo importante de alumnos, se sienten evaluados en todos los escenarios del ambiente de simulación. La confidencialidad de las actividades realizadas durante la práctica de simulación facilita la actuación y disminuye los miedos a la difusión de posibles errores.

El **Debriefing** supone la discusión facilitada del escenario, y es un componente fundamental del proceso de evaluación formativo en la enseñanza por simulación (Rudolph et al., 2008). Los participantes, guiados por el facilitador, deben expresar su experiencia, resumiendo el caso, y analizando lo que salió bien y lo que no. Es importante que participen todos los alumnos y que se refuercen los elementos positivos.

En nuestra unidad se realiza el debriefing en un espacio diferente a la estancia en la que se desarrolla el escenario, utilizando la grabación realizada en vídeo. La grabación y revisión del comportamiento de los estudiantes favorece el aprendizaje y su actuación futura, al tener una visión de su actuación (Scherer et al., 2003). El uso de la grabación parece depender, según algunos estudios, de la disponibilidad en las unidades de simulación de personal con dedicación exclusiva a las mismas. En nuestro caso el técnico de la sala de la unidad de simulación controla el sistema de audio/video situado en la sala de control, donde se expone por medio de monitores todo el proceso simulación, desde el prebriefing al debriefing. El proceso es grabado y guardado en un servidor. Estos recursos audiovisuales se pueden utilizar para evaluar el instructor la adquisición de competencias durante el briefing, para visualizarlo durante el debriefing o hay la posibilidad de que el propio alumno acceda a su propia grabación del servidor para observar sus propios errores.

En la simulación clínica, el debriefing se considera el componente central y debe llevarse a cabo sobre la base de objetivos de aprendizaje establecidos antes de la ejecución del escenario de simulación con el fin de fomentar el pensamiento crítico y reflexivo de los estudiantes.

El tiempo utilizado para guiar los debriefing era más largo que el tiempo de los escenarios, en coincidencia con lo referido en la literatura (Sawyer et al., 2016). Las tres fases del debriefing son un elemento muy reconocible en todos los instructores e independiente del estilo de conducción del debriefing observados en nuestro estudio. Los instructores condujeron el debriefing en tres fases, tal como sugirió Steinwachs en su conceptualización inicial sobre los debriefing. Pese a este patrón común de conducción en tres etapas, llama la atención la diferencia en los tiempos dedicados a cada fase del debriefing y en las formas de interacción establecidas entre los participantes (Steinwachs, 1992).

El instructor más experto en simulación utiliza menos tiempo en la fase de descripción para pasar a la fase de análisis, y concluir con la fase de aplicación. Presenta un patrón de conducción con interacciones más distribuidas entre los participantes activos de la

simulación y abriendo diálogos con el co-instructor, en un patrón más similar a una red. Esta forma de conducción también se observa cuando el que inicia es el instructor clínico, pero se suma el instructor experto en simulación, abriendo la interacción hacia otros participantes con preguntas dirigidas o abiertas. En nuestro caso además del facultativo especializado en el caso estaba apoyado por instructores expertos en simulación. Se hizo una sesión larga de debriefing (algunos grupos y casos tardaron más de una hora en realizar el debriefing de un solo caso) para que todos los alumnos tuvieran oportunidad de participar.

En la fase de descripción del debriefing se acumuló la mayor cantidad de reconocimiento de los aspectos positivos del escenario y usualmente relatados en primera persona por parte de quién realizó la acción correcta. Es probable que la propia técnica del debriefing promueva que las cosas sucedan así. De forma muy parecida a lo encontrado en la literatura (Fanning & Gaba, 2007), la mayor parte de las reflexiones que los estudiantes hicieron en los debriefing post simulación fueron de un nivel superficial, correspondiendo a la denominada reflexión descriptiva en la que se aportan justificaciones para las acciones realizadas o propuestas. Estas reflexiones fueron protagonizadas principalmente por los participantes más activos.

Los instructores con mayor experiencia modulan las interacciones del debriefing mediante técnicas ampliamente descritas en los modelos de debriefing, o mediante preguntas abiertas con silencios esperando la respuesta de los estudiantes, o con el uso del mismo lenguaje coloquial usado por los estudiantes o introduciendo ayudas cognitivas como estrategias para incentivar la reflexión. Estos recursos de facilitación que utilizan los tutores no responden a un único modelo de conducción del debriefing, sino que reflejan la amplitud de estrategias disponibles por parte de los tutores, especialmente en aquellos con mayor experiencia.

El feedback es el elemento más importante de la simulación para alcanzar el objetivo de aprendizaje efectivo, y además parece retrasar el deterioro de las habilidades adquiridas y permite a los alumnos autoevaluarse y dar seguimiento a su progreso hacia la adquisición y el mantenimiento de las habilidades. Las formas de retroalimentación pueden estar 'integradas' en un simulador, proporcionadas por un instructor en 'tiempo real' durante las sesiones de simulación (feedback), o proporcionadas post hoc (debriefing), siendo la forma de retroalimentación menos importante que su presencia o no en el desarrollo de la simulación. Sin embargo, los estudiantes parecen preferir la retroalimentación posterior al evento más que dentro del evento (van Heukelom et al., 2010), y la retención de habilidades

puede ser más prolongada con la retroalimentación posterior al evento (Xeroulis et al., 2007).

Si planteamos un debriefing inmediato (en caliente) o tardío (en frío), podemos decir que Jeffries (P. R. Jeffries et al., 2009) considera que las sesiones de debriefing siempre deben de ser inmediatamente posterior al escenario de simulación realizado, pero hay estudios que muestran que el debriefing en frío podría permitir que los estudiantes tengan tiempo para recopilar más datos sobre los escenarios de simulación, pudiendo aumentar la inmersión de los estudiantes y la confianza en sí mismos (Kessler et al., 2015). Mullan y col. (Mullan et al., 2017) han indicado que el interrogatorio en frío puede ser útil en la medicina de emergencia. En nuestro caso se optó por un debriefing en frío para que todos los grupos hubieran realizado los escenarios de simulación antes de tener las sesiones de debriefing. Sin embargo, aún no se han presentado pruebas sobre los efectos del aprendizaje del debriefing en frío versus en caliente (Ha & Eun-Ho Ha, 2021), pero podemos asegurar que la satisfacción de los alumnos de realizar el debriefing en frío fue bastante buena, aunque algunos decían no recordar algunos eventos que se resolvió con la visualización de las grabaciones de las sesiones de simulación.

Algunos estudios han sugerido que los efectos del debriefing pueden diferir si es dirigido por un instructor, que puede ser más efectivo para mejorar el conocimiento de los estudiantes o rectificar actitudes y habilidades psicomotoras indeseables, que el autodebriefing dirigido por compañeros (Gantt et al., 2018), aunque otros han sugerido que el aprendizaje autodirigido por el alumno es mejor debido a la atmósfera informal (Ha & Lim, 2018). En este estudio se ha optado siempre por el debriefing o feedback impartido por un instructor formado porque considerando que así se realiza un debriefing perfectamente estructurado, además de evitar cualquier error de conocimiento o de habilidad, siendo además este método dirigido por un instructor el más utilizado en el aprendizaje basado en simulación.

El análisis permite elaborar nuevos modelos mentales y redirigir las acciones durante la práctica profesional con el fin de mejorar los resultados clínicos (Rudolph et al., 2006).

Realizamos encuestas para determinar la satisfacción de los participantes, tanto alumnos como tutores, en relación a las intervenciones realizadas.

Encuestas de satisfacción de los alumnos

La evaluación de la satisfacción con la simulación en cada caso es una forma de conocer la percepción del estudiante sobre el grado en el que se han cumplido sus expectativas, para conocer si la experiencia ha sido útil y a qué nivel. La satisfacción responde a procesos psicosociales de carácter cognitivo y afectivo que, dependiendo del método de recogida de la información, implica una posible influencia en las respuestas de los usuarios, pudiendo no reflejar fielmente la opinión de estos si las encuestas no se realizan inmediatamente después de la simulación (Salazar et al., 2007). En este estudio los datos se recopilaron siempre de forma inmediata a la terminación de la simulación.

Los alumnos participantes refieren una elevada satisfacción con la actividad y creen que les resulta muy útil en su proceso de aprendizaje, por tanto, se puede pensar que se tiende a favorecer su motivación hacia el aprendizaje de conocimientos activo y su aplicación en el entorno clínico. Cuando los alumnos van a realizar prácticas clínicas al hospital (rotatorio), el papel de los estudiantes la mayoría de las veces se limita al de simples observadores, por lo que no es de extrañar que uno de los aspectos señalados como más positivos por los estudiantes en relación con la actividad de simulación haya sido la posibilidad de ser protagonistas, participando activamente en la toma de decisiones en un entorno 'casi real'.

La mayoría de los alumnos, respondieron en forma positiva a su experiencia con la simulación en los diferentes escenarios presentados. Las mínimas discrepancias de percepción son lógicas en cualquier experiencia docente. La satisfacción del alumno con la experiencia de la simulación se ha descrito como positiva en numerosos estudios (A. M. R. González et al., 2021; Kardong-Edgren et al., 2009; Sinclair & Ferguson, 2009)

Encuestas de satisfacción del MS-A realizadas por los alumnos

Podemos afirmar que la encuesta de satisfacción del modelo de simulación alcanza un nivel de fiabilidad aceptable, tras realizar un análisis cuantitativo de consistencia interna con el coeficiente Alfa de Cronbach (0,848).

Además, pudimos realizar un análisis factorial exploratorio de la encuesta ya que obtuvimos un índice KMO de 0,863 y un p valor menor de 0,05 para el índice de Bartlett. De

esta forma se pudo hacer una reducción de dimensiones a 4 nuevas variables: Utilidad, motivación, instructor y tiempo.

La dimensión utilidad permite valorar si la metodología utilizada mejora el aprendizaje, si aumenta su autoconfianza y les aporta seguridad para enfrentarse a situaciones similares en el futuro. La motivación es un elemento clave a la hora de saber si la metodología de simulación despierta la curiosidad de los estudiantes y por tanto favorece la adquisición de competencias. En la dimensión instructor y tiempo, se evalúa la influencia de ambos parámetros en la satisfacción de los alumnos con la metodología utilizada.

Los estudiantes describen un elevado grado de satisfacción con el modelo de simulación, además de considerarlo muy útil en el proceso de aprendizaje, a pesar de que haya ciertos puntos por mejorar como son los conocimientos teóricos (ítem 5b, relacionado con los conocimientos teóricos de los casos de TEP y TC, donde solo el 33,1% de los alumnos cree que estos dos escenarios se adaptan a sus conocimientos en ese momento) o el aumento de seguridad (ítem 6).

Debe destacarse que los alumnos suelen estar muy motivados al utilizar estos materiales. La motivación es uno de los impulsores del aprendizaje ya que estimula la actividad y el pensamiento, aumentando así la dedicación al trabajo, como se desprende de los resultados (Pugh & Salud, 2007; Robertson et al., 2010).

Hay que señalar que en otros estudios el alumno sí que percibe un incremento en la seguridad y confianza (Moule et al., 2008; Murray et al., 2008; Toy et al., 2017) al utilizar la simulación, mientras que, en nuestro caso, sólo el 46.4% de los alumnos piensan que *la experiencia con el simulador ha aumentado su seguridad*, lo que podría explicarse por la ausencia de un instructor mientras se realiza el briefing. Frente a esta menor sensación de seguridad, comparado con otros estudios, podemos señalar que más de la mitad de los participantes consideraba imprescindible la experiencia de simulación sin instructor.

Aunque el 57,6% de los participantes considera que trabajar sin instructor es una experiencia necesaria, lo ideal es tener experiencias con y sin tutor. Un 58,3% de los alumnos está en total desacuerdo con la afirmación de que *el apoyo del instructor limita el aprendizaje* (ítem14). Se pone de manifiesto en ciertas circunstancias la necesidad por parte del alumno de tener un aprendizaje autónomo para que él mismo sea el que dirija su propio aprendizaje con la participación directa o indirecta del facilitador. El aprendizaje autodirigido parece estimular la motivación, lo que favorece el éxito de la práctica con simulación de forma autónoma (Cook & Artino, 2016). Esta metodología podría acercarse a la denominada

MAES© (metodología de autoaprendizaje en entornos simulados), que es una forma de aprendizaje activo en la que los alumnos, guiados por un facilitador, incrementan de manera autónoma sus competencias en un área concreta (Díaz Agea et al., 2014). Su diseño surgió a partir de una pregunta: ¿Y si fueran los alumnos los que gestionaran su aprendizaje en simulación de manera autónoma? La simulación clínica habitual supone un aprendizaje dirigido y tutorizado por un experto (profesor o facilitador) sobre unos estudiantes, mientras que en MAES© son los alumnos los que establecen sus objetivos de aprendizaje y diseñan el escenario de simulación.

Cuando el estudiante se sabe observado por un tutor y por sus compañeros, aunque el clima sea de confianza, puede sentir estrés en el momento de tener que actuar en el caso de simulación (Rogers et al., 2019). Pero esta ansiedad puede favorecer el aprendizaje, al hacerle sentir que, si esta situación se produce en la realidad, podría comprometer la seguridad del paciente.

Hay estudiantes cuya percepción de la simulación es medianamente o poco favorable, lo que puede deberse a distintas razones, siendo la que más se repite en otros estudios la escasez de estas prácticas de cara a mejorar habilidades técnicas antes de interactuar con un paciente real (Achury et al., 2012).

La pregunta 16 de la encuesta (*en general, la experiencia de trabajar con la simulación clínica ha sido satisfactoria*) puede resumir la experiencia de simulación donde el 90,1% de los alumnos considera la experiencia satisfactoria, indicando la gran disposición de los alumnos a emplear este tipo de metodologías docentes. Estos resultados son similares a otras publicaciones sobre la satisfacción en simulación clínica en pregrado (Joseph et al., 2015; Puleo Puleo et al., 2016; Riancho et al., 2012), aunque se debe tener en cuenta que las condiciones de enseñanza con el simulador y/o el instrumento utilizado en la recogida de los datos son diferentes a los de este trabajo.

Hay dos preguntas en las cuales se pide a los alumnos el diagnóstico al que llegan tras realizar los escenarios clínicos. En el primero el acierto es bastante alto, el 81.4% de los alumnos diagnostican correctamente un TCE. En el segundo escenario parece más difícil que lleguen a un diagnóstico final de TEP o TC, aunque la mayoría de los alumnos hace un buen diagnóstico diferencial (82.2%).

En las otras dos preguntas con respuesta abierta: *Qué crees que es lo más valorable o lo mejor de este aprendizaje* se puede observar que los alumnos si que han entendido los conceptos básicos de una simulación indicando que se ponen en una situación casi real, pero

en un entorno seguro para tomar decisiones y llevar a la práctica sus conocimientos teóricos. Ante la otra pregunta, *que aspectos mejorarías de esta experiencia*, lo que más se repite es que quieren más tiempo, más casos prácticos y más oportunidades para realizar este tipo de prácticas, lo que demuestra el gran interés generado a los estudiantes con esta experiencia. La mayoría de estas sugerencias son las mismas que proponen los alumnos en otros estudios (Riancho et al., 2012)

Encuestas de satisfacción del debriefing realizadas por los alumnos

El debriefing forma parte del proceso de simulación, pero en nuestro modelo de simulación autónomo se realizó un debriefing en “frio”, separado de la fase de briefing, por lo que se optó por hacer una encuesta separada de la que valoró la satisfacción del modelo de simulación, así de esta forma se pudo centrar más al alumno en la fase que acababa de realizar.

El coeficiente alfa de Cronbach, que dio un resultado de 0,903, evidencia una buena consistencia interna de la encuesta de satisfacción del debriefing. Con un índice KMO de 0,880 y un índice de Bartlett con un p valor menor de 0,05 se pudo realizar un análisis factorial exploratorio de la encuesta para hacer una reducción de dimensiones obteniendo dos nuevas variables: motivación y utilidad.

Los estudiantes demuestran un alto grado de satisfacción con el debriefing y han reconocido su utilidad o beneficio para el proceso de aprendizaje tal y como han publicado numerosos estudios (Dufrene & Young, 2014; Levett-Jones & Lapkin, 2014). La mayoría de los estudiantes tiene una buena o muy buena opinión sobre el ambiente que propician los instructores de cara a la experiencia de aprendizaje participativo, destacando el ítem 8 donde el 83,1% de los alumnos está de acuerdo en que *los instructores manifiestan juicios o críticas a cerca del rendimiento de los participantes de forma respetuosa, y hacen entender a los participantes que están intentando lograr algo positivo, incluso cuando cometen errores*. Esta reflexión sobre la experiencia vivida, donde se expresan errores y aciertos, y en la cual el estudiante realiza una autoevaluación de sus actos, dirigidos por el instructor, es la parte principal de la evaluación formativa que favorece el aprendizaje significativo. Es importante señalar que el debriefing, no sólo se aplica en la evaluación de competencias actitudinales, también sirve para evaluar el trabajo en equipo y las competencias técnicas y profesionales. Esta estrategia, es el final del proceso de simulación, demostrando que todo el proceso es un aprendizaje continuo para el estudiante. Llama la atención el pequeño porcentaje de alumnos (12,7%) que se muestra indiferente en relación con la experiencia. También

mayoritariamente los estudiantes opinan que los instructores exponen los objetivos y animan a participar en el debriefing.

Es buena la opinión sobre la crítica constructiva y la supervisión de las metas alcanzadas por parte de los tutores, aunque no hay tanta unanimidad en cuanto a la utilidad de ver las actuaciones grabadas.

Esta última etapa de la práctica en la que se desarrolla la retroalimentación dirigida por el docente, se busca valorar lo aprendido, y aquí los encuestados estuvieron totalmente de acuerdo con el momento de la retroalimentación, ya que coinciden en que se resaltaron mucho más los aspectos positivos de la práctica, sin dejar de lado el análisis de los errores, y que con ello se reforzó su aprendizaje, lo que concuerda con Rudolph, quien refiere en su investigación, que para “lograr que el docente sea más efectivo en esta etapa”, puede ejecutar algunas acciones como “hacer comentarios generosas sobre las cualidades de los estudiantes, normalizar los desafíos planteados por la simulación y asumir que cada miembro del grupo comprende de forma diferente lo que es ser un equipo”(Rudolph et al., 2013), consideraciones que los docentes o facilitadores deben adquirir y mantener ante la importante tarea de comunicar de forma clara pero honesta y constructiva a los estudiantes, el desempeño de sus tareas.

Los estudiantes afirman que esta etapa de la simulación les ayudó a afianzar sus conocimientos ya que durante la misma se invita al grupo de alumnos a expresar sus pensamientos, sentimientos, dudas, incertidumbres y limitaciones en su capacidad para actuar, autoevaluar sus acciones, decisiones, comunicación y actitudes, logrando además de eso, y como dice Bortolato que “aprendan con sus propias experiencias y con las de sus pares” (Bortolato-Major et al., 2019).

La mayoría de los alumnos expresan su gran motivación en el debriefing, aunque hay algunos estudiantes (47,2%) que cree que no es útil o le resulta indiferente ver las actuaciones grabadas, discrepando de otros estudios donde los estudiantes consideran útil el ver sus propias actuaciones grabadas, permitiéndoles evaluar sus acciones, errores, la comunicación y habilidades (Nickerson et al., 2011), además de poder aprender observando la simulación desarrollada por otros (Gaba, 2004) y participando en la reflexión final que es fundamental para alcanzar los objetivos de aprendizaje (Pittman, 2012; Reese et al., 2010).

Encuesta de satisfacción del instructor

Los instructores también han encontrado satisfactorias ambas experiencias, la autónoma y la supervisada. En ambos modelos hubo una observación directa de los estudiantes, pero en el MS-A la observación se hizo sobre grupos pequeños actuando de una manera autónoma, lo que les ha permitido identificar lagunas en sus conocimientos y habilidades técnicas, además de las competencias no técnicas como aspectos emocionales y de trabajo en equipo, que raramente se analizan en otros entornos (Abelsson & Bisholt, 2017). La importancia del análisis de estos factores durante la fase de reflexión (debriefing) viene remarcada por el hecho de que estos factores no técnicos, también denominados 'factores humanos', se han señalado como la causa principal de más del 70% de las complicaciones de la atención sanitaria (Kohn et al., 2000).

Uno de los elementos clave en simulación clínica es la formación del instructor, ya que diseña los escenarios y modera el debriefing. Además, no solo muestra las deficiencias, sino las cosas bien hechas, reforzando la confianza (Riancho et al., 2012).

Los docentes de simulación clínica avanzada, que han participado en el trabajo están preparados para enseñar con simulación, y han sido capaces de ayudar a que el alumno adquiera conocimientos, habilidades y actitudes que le serán útiles para su futura actividad profesional. Estos docentes son expertos especialistas que han realizado cursos de capacitación y participado en reuniones y congresos sobre simulación en medicina.

La satisfacción de los instructores se puede resumir en la P13 de la encuesta para el MS, *la simulación es una herramienta útil para la formación de los alumnos* y en la P12 de la encuesta de debriefing, *el debriefing es una valiosa herramienta de aprendizaje y mejora continua*, donde todos los instructores respondieron que estaban totalmente de acuerdo con estas afirmaciones

Un aspecto negativo que señalan los instructores que por la falta de hábito en el proceso o timidez les cuesta entrar en situación, factor que dificulta el aprendizaje según algunos estudios (Illesca Pretty et al., 2019).

Adquisición de competencias

En este trabajo al comparar las competencias específicas entre los dos modelos de simulación (MS-T y MS-A) se encontró que éstas se adquirirían mejor en el MS-A que en tutorizado de una manera significativa en la mayoría de las competencias. Sólo no se

encontraron diferencias en dos Ce (*Exploración general* y *Solicitud de pruebas y terapias*) siendo la adquisición de competencias parecida, con un intervalo de adquisición de entre 38.5- 53 % de los grupos. Sorprende en el caso de las competencias genéricas que sólo en una de ellas, *Intercambia información*, se adquiriría significativamente mejor en el MS-A que en el MS-T. Parece quedar patente que el hecho de que el alumno trabaje de una manera autodirigida favorece el trabajo en equipo ya que les hace intercambiar información (conocimientos, ideas, posibilidades, etc.). Debemos mencionar aquí el llamado “efecto Hawthorne” que es el cambio de comportamiento debido a la observación directa, en este caso en el MS-T (Paradis & Sutkin, 2017).

Los otros dos escenarios que se realizaron en el MS-A evidencian un buen logro de competencias específicas, aunque las competencias que demandan una mayor integración del conocimiento parecen más difíciles de adquirir por los alumnos como son el diagnóstico inicial, tratamiento farmacológico y la solicitud de pruebas y enfoque terapéutico. Lo mismo ocurre en el caso de las competencias generales o transversales que para adquirirlas se requiere una sucesión de actividades como se indican en otros estudios (Sánchez-Ledesma et al., 2016), aunque comprueba de nuevo que la Ce intercambia información se adquiere por la mayoría de los grupos (46 de los 53 grupos). Hay que tener en cuenta que esta adquisición de habilidades a menudo se logra a diferentes ritmos por diferentes estudiantes.

Los resultados de buena percepción de la simulación clínica en relación a la adquisición de competencias coinciden con distintos estudios, en que los estudiantes mostraron una percepción similar (Castillo Arcos & Maas Góngora, 2017; Juguera Rodríguez et al., 2014). Estamos de acuerdo con Ricketts en que la simulación proporciona un ambiente favorable para el estudiante, en el cual los errores potencialmente reproducibles en un entorno clínico son evitables, alcanzando las competencias profesionales exigidas en el aprendizaje (Ricketts, 2011).

La simulación mediante el uso de maniqués proporciona una magnífica oportunidad de abordar la realidad de las emergencias clínicas y formarse en trabajo en equipo, habilidades comunicativas, liderazgo, manejo del estrés y toma de decisiones bajo presión. Algunos estudios han mostrado que mediante el uso del SimMan3G se puede enseñar a los estudiantes de medicina de pregrado competencias en el contexto de la gestión de emergencias médicas (MacDowall, 2006; Weller, 2004).

Podemos decir que la simulación es un método útil de aprendizaje y mejora las habilidades procedimentales, actitudinales y cognitivas, coincidencia que mantenemos con

otros estudios realizados (Moule et al., 2008; Murray et al., 2008; Nickerson et al., 2011). Además, estas tecnologías ayudan a formar un nuevo tipo de estudiante, uno preparado para tomar decisiones y participar en actividades autónomas de aprendizaje.

Consideraciones finales

Los resultados de esta tesis muestran que es factible utilizar la simulación clínica en la docencia pregraduada en una asignatura del grado en medicina.

La simulación clínica es buena por el proceso de autoevaluación, el desarrollo de habilidades técnicas (o procedimentales) y no técnicas como capacidad de liderazgo, el fomento de la comunicación entre miembros del equipo, la afirmación de que la simulación es un método educativo útil y la discusión post escenario (debriefing). Mantilla nos dice que el entrenamiento con simulación clínica “debe durar aproximadamente cuatro semanas basadas en distintos módulos de aprendizaje y cuya retroalimentación de conocimiento debe integrarse a la práctica clínica, para desarrollar las habilidades técnicas que requerirán ante las situaciones de emergencia que se presenten en la vida profesional” (Alfonso Mantilla & Martínez Santa, 2015).

La simulación implica la experiencia activa del estudiante en el interior de un escenario, seguida de una reflexión guiada sobre lo ocurrido en la experiencia. Lo esencial en esa discusión posterior radica en que la reflexión debe hacerse desde la perspectiva de los participantes, mientras que el rol de facilitador del tutor se beneficia de la existencia de medios de observación de las acciones dentro del escenario, que permitan guiar el debriefing.

Para este estudio se diseñaron 3 escenarios para la atención en urgencias, con similar nivel de complejidad.

El ejercicio de simulación podría exponerlos a una situación de aprendizaje que no enfrentan de manera habitual y en la cual se hace evidente una debilidad en la formación que puede ser potenciada con simulaciones de esta naturaleza.

El razonamiento clínico es un proceso complejo, y en su enseñanza se han utilizado diversos instrumentos, que se aplican en análisis teóricos de casos, actividades clínicas y simulaciones y que la simulación con debriefing permite observar todos los elementos del proceso de toma de decisiones. Un área difícil de observar en contextos clínicos es la toma de decisiones relacionada con el uso de fármacos y definición de planes de tratamiento. En

nuestro caso, entre los peores desempeños se observaron aquellos en relación con la comprensión de potenciales efectos adversos de fármacos y prescripción e indicaciones de manejo. Contar con una pauta de observación del escenario que agregue esta información al pool de recursos de evaluación del razonamiento clínico existentes y recomendados por los expertos nos parece relevante y una contribución a los medios tradicionales de enseñanza del razonamiento clínico basados en práctica real, donde no es posible permitir que los estudiantes cometan errores que pueden ser fatales para los pacientes. Por otro lado, agregar a la evaluación de los desempeños en la simulación una pauta de observación de razonamiento clínico es un paso importante.

Esta experiencia nos lleva a pensar que la simulación clínica es útil en el grado en Medicina y además resulta satisfactoria. Algunos autores han demostrado la transferencia de las habilidades adquiridas en simulación al entorno clínico real, aumentado el grado de retención de lo aprendido cuando se compara con los métodos docentes tradicionales (Fraser et al., 2011; Kuduvalli et al., 2009).

La integración de esta nueva metodología implica también un cambio en la cultura de la formación de pregrado y definir los criterios que permitan seleccionar las competencias que mejor se beneficien de este tipo de entrenamiento.

Finalmente, es necesario advertir del riesgo de resultar 'deslumbrados' por la sofisticación de algunas tecnologías, de manera que impidan reconocer la importancia de otros factores. Como han señalado previamente otros grupos, los resultados de la educación basada en la simulación dependen del producto de tres factores: medios técnicos adecuados, profesores entusiastas preparados para sacarles el máximo partido e integración en el currículo (McGaghie et al., 2009). Sólo la combinación inteligente, adaptada a las circunstancias propias de cada institución, de actividades de simulación de alto realismo con las prácticas focalizadas en aspectos más concretos (p. ej., los simuladores de tareas para el aprendizaje de habilidades técnicas simples) y la experiencia clínica real contribuirá a obtener resultados de aprendizaje óptimos.

Tras esta experiencia se puede pensar que la simulación puede integrarse dentro del currículo de la Facultad de Medicina de una forma más destacada donde se lleven a cabo las situaciones clínicas más relevantes de cada asignatura.

7 CONCLUSIONES

1.- La simulación con modelos de alta fidelidad contribuye a la adquisición de competencias en el grado en Medicina

2.- La metodología utilizada favorece la adquisición de competencias centradas en los elementos de seguridad del paciente

3.- Es útil la realización de simulación según un modelo autónomo para adquirir las competencias marcadas como objetivos de aprendizaje

4.-El grado de satisfacción de los estudiantes con la experiencia es alto

5.- El grado de satisfacción de los docentes con el sistema de enseñanza aprendizaje es muy elevado

6.- Los casos diseñados y el sistema utilizado en el estudio cumplen las expectativas necesarias para ser puestos en marcha en la docencia del grado en Medicina

8 BIBLIOGRAFÍA

- Abelsson, A., & Bisholt, B. (2017). Nurse students learning acute care by simulation – Focus on observation and debriefing. *Nurse Education in Practice*, 24, 6–13.
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2017.03.001>
- Abrahamson, S., Denson, J. S., & Wolf, R. M. (1969). Effectiveness of a simulator in training anesthesiology residents. *Journal of Medical Education*, 44(6), 515–519.
<https://doi.org/10.1097/00001888-196906000-00006>
- Abrahamson, S., & Wallace, P. (1980). Using computer-controlled interactive manikins in medical education. *Medical Teacher*, 2(1), 25–31.
<https://doi.org/10.3109/01421598009072167>
- Achury, D. M., Beltrán, L. F. A., & Varon, M. J. R. (2012). Satisfacción de los estudiantes de cuidado crítico con el uso de la simulación clínica en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Connect: The World of Critical Care Nursing*, 9(1).
<https://doi.org/10.1891/1748-6254.9.1.35>
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. (2021). Internacional - Aneca.
<http://www.aneca.es/Internacional>
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). (2005). Libro blanco del título de Grado en Medicina.
http://www.aneca.es/var/media/150312/libroblanco_medicina_def.pdf
- Aggarwal, R., & Darzi, A. (2006). Technical-Skills Training in the 21st Century. *New England Journal of Medicine*, 355(25). <https://doi.org/10.1056/nejme068179>
- Aggarwal, R., Mytton, O. T., Derbrew, M., Hananel, D., Heydenburg, M., Issenberg, B., MacAulay, C., Mancini, M. E., Morimoto, T., Soper, N., Ziv, A., & Reznick, R. (2010). Training and simulation for patient safety. *Quality and Safety in Health Care*, 19(Suppl 2), i34–i43. <https://doi.org/10.1136/qshc.2009.038562>
- Alfonso Mantilla, J., & Martínez Santa, J. (2015). Modelos de simulación clínica para la enseñanza de habilidades clínicas en ciencias de la Salud. *Rev. Mov.Cient.*, 9(2), 70–79.
- Alinier, G. (2011). Developing high-fidelity health care simulation scenarios: A guide for educators and professionals. *Simulation & Gaming*, 42(1), 9–26.
<https://doi.org/10.1177/1046878109355683>

- Alinier, G., & Dodd, P. (2007). Computerised multi-location OSCE timing system. Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association of Medical Simulators, 6-7 September 2007, Hatfield, UK.
- Alinier, G., Hunt, W. B., & Gordon, R. (2004). Determining the value of simulation in nurse education: study design and initial results. *Nurse Education in Practice*, 4(3), 200–207. [https://doi.org/10.1016/S1471-5953\(03\)00066-0](https://doi.org/10.1016/S1471-5953(03)00066-0)
- Astbury, J., Ferguson, J., Silverthorne, J., Willis, S., & Schafheutle, E. (2021). High-fidelity simulation-based education in pre-registration healthcare programmes: a systematic review of reviews to inform collaborative and interprofessional best practice. *Journal of Interprofessional Care*, 35(4), 622–632. <https://doi.org/10.1080/13561820.2020.1762551>
- Berkenstadt, H., Erez, D., Munz, Y., Simon, D., & Ziv, A. (2007). Training and assessment of trauma management: the role of simulation-based medical education. *Anesthesiology Clinics*, 25(1), 65–74. <https://doi.org/10.1016/J.ATC.2006.11.004>
- Bortolato-Major, C., Mantovani, M. de F., Felix, J. V. C., Boostel, R., Silva, Â. T. M. da, & Caravaca-Morera, J. A. (2019). Debriefing evaluation in nursing clinical simulation: a cross-sectional study. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 72(3). <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0103>
- Boterf, G. le. (2001). Ingeniería de las competencias. In *Gestión 2000*.
- Bunk, G. (1994). La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA. *Revista Europea de Formación Profesional*, 1, 8–14. http://dialnet.unirioja.es/servlet/dfichero_articulo?codigo=131116
- Castillo Arcos, L. del C., & Maas Góngora, L. (2017). Percepción de satisfacción de los estudiantes de enfermería en el uso de la simulación clínica. *Ra Ximhai*, 63–76. <https://doi.org/10.35197/rx.13.02.2017.05.lc>
- Center for Medical Simulation. (2015). *Center for Medical Simulation: Simulation instructor training*. <https://harvardmedsim.org/>
- Comunicado de Bergen. (2005). Comunicado de La Conferencia de Ministros Europeos Responsables de Educación Superior. <https://www.unibasq.eus/wp-content/uploads/2017/10/EEES-Bergen-ES.pdf>

- Comunicado de Berlín.* (2003). Realising the European Higher Education Area.
<https://www.unibasq.eus/wp-content/uploads/2017/10/EEES-Berlin-ES.pdf>
- Comunicado de Bucarest.* (2012). Aprovechando al Máximo Nuestro Potencial: La Consolidación Del Espacio Europeo de Educación Superior.
<https://www.unibasq.eus/wp-content/uploads/2017/10/Bucarest.pdf>
- Comunicado de Ereván.* (2015). <https://www.unibasq.eus/wp-content/uploads/2017/10/Ereván.pdf>
- Comunicado de Londres.* (2007). Hacia El Espacio Europeo de Educación Superior: Respondiendo a Los Retos de Un Mundo Globalizado. https://www.unibasq.eus/wp-content/uploads/2017/10/9.Comunicado_Londres_2007.pdf
- Comunicado de Lovaina.* (2009). Comunicado de La Conferencia de Ministros Europeos Responsables de Educación Superior. https://www.unibasq.eus/wp-content/uploads/2017/10/12.Comunicado_Lovaina_2009.pdf
- Comunicado de París.* (2018). <https://www.unibasq.eus/wp-content/uploads/2017/10/París-1.pdf>
- Comunicado de Roma.* (2020). http://ehea.info/Upload/Rome_Ministerial_Communique.pdf
- Convenio de Lisboa.* (1997). Convenio Sobre El Reconocimiento de Cualificaciones Relativas a La Educación Superior En La Región Europea-UNESCO.
http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13522&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- Cook, D. A., & Artino, A. R. (2016). Motivation to learn: an overview of contemporary theories. *Medical Education*, 50(10). <https://doi.org/10.1111/medu.13074>
- de la Horra Gutierrez, I. (2010). La simulación clínica como herramienta de evaluación de competencias en la formación de enfermería. *REDUCA*, 2(1), 549–580.
<http://revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/179>
- de Miguel, M. (2005). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. In *Ediciones Universidad de Oviedo* (Vol. 7, Issue 2).
https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf

- Declaración de Bolonia.* (1999). Declaración Conjunta de Los Ministros Europeos de Educación.
https://www.educacionyfp.gob.es/dctm/boloniaeees/documentos/02que/declaracion_bolonia.pdf?documentId=0901e72b8004aa6a
- Declaración de Budapest-Viena.* (2010). Budapest-Vienna Declaration on the European Higher Education Area.
http://www.ehea.info/media.ehea.info/file/2010_Budapest_Vienna/64/0/Budapest-Vienna_Declaration_598640.pdf
- Declaración de La Sorbona.* (1998). Declaración Conjunta Para La Armonización Del Diseño Del Sistema de Educación Superior Europeo.
http://ehea.info/media.ehea.info/file/1998_Sorbonne/62/2/1998_Sorbonne_Declaration_Spanish_552622.pdf
- Declaración de Praga.* (2001). Declaración Del Encuentro de Los Ministros Europeos En Funciones de La Educación Superior En Praga. <https://www.unibasq.eus/wp-content/uploads/2017/10/EEES-Praga-ES.pdf>
- Dehnad, A., Afsharian, F., Hosseini, F., Arabshahi, S. K. S., & Bigdeli, S. (2014). Pursuing a definition of self-directed learning in literature from 2000–2012. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 5184–5187. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1097>
- Delors, J. (1996). Los cuatro pilares de la educación. In *La Educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI* (p. 45). Ediciones UNESCO.
- Deyo, Z. M., Huynh, D., Rochester, C., Sturpe, D. A., & Kiser, K. (2011). Readiness for self-directed learning and academic performance in an abilities laboratory course. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 75(2).
<https://doi.org/10.5688/AJPE75225>
- Díaz Agea, J. L., Leal Costa, C., & García Méndez, J. A. (2014). Metodología de autoaprendizaje en entornos simulados (MAES©). *Evidentia: Revista de Enfermería Basada En La Evidencia*, 11(45).
https://www.researchgate.net/publication/303231958_Metodologia_de_autoaprendizaje_en_entornos_simulados_MAESC

- Díaz, J. L., Leal, C., García, J. A., Hernández, E., Adánez, M. G., & Sáez, A. (2016). Self-learning methodology in simulated environments (MAES©): elements and characteristics. *Clinical Simulation in Nursing*, 12(7), 268–274.
<https://doi.org/10.1016/j.ecns.2016.02.011>
- Dieckmann, P., Gaba, D., & Rall, M. (2007). Deepening the Theoretical Foundations of Patient Simulation as Social Practice. *Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 2(3), 183–193.
<https://doi.org/10.1097/SIH.0b013e3180f637f5>
- Dufrene, C., & Young, A. (2014). Successful debriefing – Best methods to achieve positive learning outcomes: A literature review. *Nurse Education Today*, 34(3), 372–376.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.06.026>
- Dura Ros, M. J. (2013). *La simulación clínica como metodología de aprendizaje y adquisición de competencias en enfermería*. Universidad Complutense de Madrid.
- Echeverría Samanes, A. (2002). Gestión de la competencia de acción profesional. *Revista de Investigación Educativa*, 20(1), 7–43.
<http://revistas.um.es/rie/article/view/97411/93521>
- Embo, M. P. C., Driessen, E. W., Valcke, M., & van der Vleuten, C. P. M. (2010). Assessment and feedback to facilitate self-directed learning in clinical practice of midwifery students. *Medical Teacher*, 32(7). <https://doi.org/10.3109/0142159X.2010.490281>
- ENQA, A. E. de G. de C. en la E. S. (2005). *Informe sobre criterios y directrices para la garantía de calidad en el espacio europeo de educación superior*.
<Http://Www.Enqa.Net/Bologna.Lasso>.
- Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de universidades, Boletín Oficial del Estado (2001). <https://www.boe.es/buscar/pdf/2001/BOE-A-2001-24515-consolidado.pdf>
- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, Boletín Oficial del Estado (2007).
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-18770>
- Orden ECI/332/2008, de 13 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Médico, Boletín Oficial del Estado (2008).
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2008-2674>

- Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad., Boletín Oficial del Estado 119537 (2021).
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2021/09/28/822#top>
- European Higher Education Area. (2021). *European Higher Education Area and Bologna process*. Bologna Process. <http://www.ehea.info/page-standards-and-guidelines-for-quality-assurance>
- Fanning, R. M., & Gaba, D. M. (2007). The role of debriefing in simulation-based learning. *Simulation in Healthcare, 2*(2), 115–125.
<https://doi.org/10.1097/SIH.0B013E3180315539>
- Frank, J. R., Snell, L. S., Cate, O. ten, Holmboe, E. S., Carraccio, C., Swing, S. R., Harris, P., Glasgow, N. J., Campbell, C., Dath, D., Harden, R. M., Iobst, W., Long, D. M., Mungroo, R., Richardson, D. L., Sherbino, J., Silver, I., Taber, S., Talbot, M., & Harris, K. A. (2010). Competency-based medical education: theory to practice. *Medical Teacher, 32*(8), 638–645. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2010.501190>
- Fraser, K., Wright, B., Girard, L., Tworek, J., Paget, M., Welikovich, L., & McLaughlin, K. (2011). Simulation training improves diagnostic performance on a real patient with similar clinical findings. *Chest, 139*(2), 376–381. <https://doi.org/10.1378/CHEST.10-1107>
- Frenk, J., Chen, L., Bhutta, Z. A., Cohen, J., Crisp, N., Evans, T., Fineberg, H., García, P. J., Ke, Y., Kelley, P., Kistnasamy, B., Meleis, A., Naylor, D., Pablos-Méndez, A., Reddy, S., Scrimshaw, S., Sepúlveda, J., Serwadda, D., & Zurayk, H. (2015). Health professionals for a new century: Transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *Educacion Medica, 16*(1), 9–16.
<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2015.04.011>
- Gaba, D. M. (2004). The future vision of simulation in health care. *Quality and Safety in Health Care, 13*(SUPPL. 1), i2–i10. <https://doi.org/10.1136/qshc.2004.009878>
- Gantt, L. T., Overton, S. H., Avery, J., Swanson, M., & Elhammoumi, C. v. (2018). Comparison of debriefing methods and learning outcomes in human patient simulation. *Clinical Simulation in Nursing, 17*, 7–13. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2017.11.012>

- García Fernández, J. F. (2006). Algunas consideraciones acerca del proyecto tuning educational structures in Europe. *Logos*, 39, 269–284.
- Gomar-Sancho, C., & Palés-Argullós, J. (2011). ¿Por qué la simulación en la docencia de las ciencias de salud sigue estando infrautilizada? *Educación Médica*, 14(2).
<https://doi.org/10.4321/S1575-18132011000200005>
- Gómez Fleitas, M., & Manuel Palazuelos, J. C. (2011). La simulación clínica en la formación quirúrgica en el siglo XXI. *Cirugía Española*, 89(3), 133–135.
<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2011.01.003>
- González, A. M. R., Cervantes, E. A. M., Garza, G. G. G., & Cavazos, A. R. (2021). Medical students' satisfaction with clinical simulation. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 35(3).
- González, J., Wagenaar, R., & Beneitone, P. (2009). *Una introducción a Tuning Educational Structures in Europe. La contribución de las universidades al proceso de Bolonia*. Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- González Melero, M. S., & García Ramiro, P. A. (2016). Evaluación de la calidad de dos modelos de simulación clínica. *Opción*, 32(Special Issue 11), 677–690.
- Gual Sala, A., Palés Argullós, J., & Nolla Domenjó, M. (2010). ¿Por dónde innovar en la enseñanza de la medicina? *Educación Médica*, 13(S01), 1–88.
<https://doi.org/10.33588/fem.13S01.581>
- Ha, E.-H., & Eun-Ho Ha, C. (2021). Effects of hot and cold debriefing in simulation with case-based learning. *Japan Journal of Nursing Science*, 18(3), e12410.
<https://doi.org/10.1111/JJNS.12410>
- Ha, E.-H., & Lim, E. J. (2018). Peer-led written debriefing versus instructor-led oral debriefing: using multimode simulation. *Clinical Simulation in Nursing*, 18, 38–46.
<https://doi.org/10.1016/j.ecns.2018.02.002>
- Halsted, W. S. (1904). The training of the surgeon. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, XLIII(21), 1553. <https://doi.org/10.1001/jama.1904.02500210043006>
- Hue García, C., Guedea Medrano, I., Fuentes Broto, L., & Martínez López, J. (2008). Competencias genéricas y transversales de los titulados universitarios. In *ICE_ Universidad de Zaragoza*.

- Illesca Pretty, M., Novoa Moreno, R., Cabezas González, M., Hernández Díaz, A., & González Osorio, L. (2019). Simulación clínica: opinión de estudiantes de enfermería. *Enfermería: Cuidados Humanizados*, 8(2), 89–102.
<https://doi.org/10.22235/ech.v8i2.1845>
- Issenberg, S. B. (2006). The scope of simulation-based healthcare education. In *Simulation in healthcare : journal of the Society for Simulation in Healthcare* (Vol. 1, Issue 4).
<https://doi.org/10.1097/01.SIH.0000246607.36504.5a>
- Issenberg, S. B., Mcgaghie, W. C., Petrusa, E. R., Lee Gordon, D., & Scalese, R. J. (2005). Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Medical Teacher*, 27(1), 10–28.
<https://doi.org/10.1080/01421590500046924>
- Issenberg, S. B., & Scalese, R. J. (2007). Best evidence on high-fidelity simulation: What clinical teachers need to know. In *Clinical Teacher* (Vol. 4, Issue 2).
<https://doi.org/10.1111/j.1743-498X.2007.00161.x>
- Jeffries, P. (2007). Simulation in nursing education: from conceptualization to evaluation. *New York: National League for Nursing*, 73–85.
- Jeffries, P. R., Bambini, D., Hensel, D., Moorman, M., & Washburn, J. (2009). Constructing maternal-child learning experiences using clinical simulations. *JOGNN - Journal of Obstetric, Gynecologic, and Neonatal Nursing*, 38(5). <https://doi.org/10.1111/j.1552-6909.2009.01060.x>
- Joseph, N., Nelliyanil, M., Jindal, S., Srivastava, N., Lankeshwar, S., Utkarsha, Abraham, A., & Alok, Y. (2015). Perception of simulation based learning among medical students in South India. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 5(4), 247.
<https://doi.org/10.4103/2141-9248.160186>
- Juguera Rodríguez, L., Díaz Agea, J. L., Pérez Lapuente, M. L., Leal Costa, C., Rojo Rojo, A., & Echevarría Pérez, P. (2014). La simulación clínica como herramienta pedagógica. Percepción de los alumnos de Grado en Enfermería en la UCAM. *Enfermería Global*, 33(1), 175–190. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412014000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Kaiser, H. F. (1970). A second generation little jiffy. *Psychometrika*, 35(4), 401–415.
<https://doi.org/10.1007/BF02291817>

- Kardong-Edgren, S., Lungstrom, N., & Bendel, R. (2009). VitalSim® Versus SimMan®: A Comparison of BSN Student Test Scores, Knowledge Retention, and Satisfaction. *Clinical Simulation in Nursing*, 5(3). <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2009.01.007>
- Kessler, D. O., Cheng, A., & Mullan, P. C. (2015). Debriefing in the emergency department after clinical events: A practical guide. *Annals of Emergency Medicine*, 65(6), 690–698. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2014.10.019>
- Knowles, M. (1975). Aprendizaje autodirigido: una guía para estudiantes y profesores. In *Cambridge book company*. Pearson Learning Cambridge Educación para adulto. <https://silo.tips/download/aprendizaje-autodirigido-una-guia-para-profesores-y-alumnos>
- Knudson, M. M., Khaw, L., Bullard, M. K., Dicker, R., Cohen, M. J., Staudenmayer, K., Sadjadi, J., Howard, S., Gaba, D., & Krummel, T. (2008). Trauma training in simulation: translating skills from SIM time to real time. *The Journal of Trauma*, 64(2), 255–263. <https://doi.org/10.1097/TA.0B013E31816275B0>
- Kohn, L. T., Corrigan, J., & Donaldson, M. (2000). *To Err Is Human*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9728>
- Kuduvalli, P. M., Parker, C. J. R., Leuwer, M., & Guha, A. (2009). Retention and transferability of team resource management skills in anaesthetic emergencies: the long-term impact of a high-fidelity simulation-based course. *European Journal of Anaesthesiology*, 26(1), 17–22. <https://doi.org/10.1097/EJA.0B013E32831BC665>
- Lawati, M. H. al, Dennis, S., Short, S. D., & Abdulhadi, N. N. (2018). Patient safety and safety culture in primary health care: A systematic review. *BMC Family Practice*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12875-018-0793-7>
- Lederman, L. C. (1992). Debriefing: Toward a Systematic Assessment of Theory and Practice. *Simulation and Gaming*, 23(2), 145–160. <https://doi.org/10.1177/1046878192232003>
- LeGros, T. A., Amerongen, H. M., Cooley, J. H., & Schloss, E. P. (2015). Using learning theory, interprofessional facilitation competencies, and behavioral indicators to evaluate facilitator training. *Journal of Interprofessional Care*, 29(6), 596–602. <https://doi.org/10.3109/13561820.2015.1040874>

- Levett-Jones, T., & Lapkin, S. (2014). A systematic review of the effectiveness of simulation debriefing in health professional education. *Nurse Education Today*, 34(6), e58–e63. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.09.020>
- Lewenson, S., & Herrmann, E. (2008). Capturing nursing history: a guide to historical methods in research. In *Springer publishing*. <https://doi.org/10.1024/1012-5302.21.5.355a>
- Lewis, C. B., & Vealé, B. L. (2010). Patient Simulation as an Active Learning Tool in Medical Education. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 41(4), 196–200. <https://doi.org/10.1016/J.JMIR.2010.09.002>
- Lifshitz, A. (2014). la medicina curativa y la medicina preventiva: alcances y limitaciones. *Med Int Méx*, 30, 64–72.
- López Sánchez, M., Ramos López, L., Pato López, O., & López Álvarez, S. (2013). La simulación clínica como herramienta de aprendizaje. *CIR. MAY. AMB.* , 18(1), 25–29. www.asecma.org
- MacDowall, J. (2006). The assessment and treatment of the acutely ill patient—the role of the patient simulator as a teaching tool in the undergraduate programme. *Medical Teacher*, 28(4), 326–329. <https://doi.org/10.1080/01421590600625130>
- Maestre, J. M., & Rudolph, J. W. (2015). Theories and styles of debriefing: The good judgment method as a tool for formative assessment in healthcare. *Revista Española de Cardiología*, 68(4), 282–285. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2014.05.018>
- Magna Charta Universitatum*. (1998). <http://www.magna-charta.org/resources/files/the-magna-charta/spanish/>
- Maran, N. J., & Glavin, R. J. (2003). Low- to high-fidelity simulation - a continuum of medical education? *Medical Education*, 37(1), 22–28. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.37.s1.9.x>
- Martín Domínguez, J., & Lavega Burgués, P. (2013). Enseñar competencias en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 16(1). <https://doi.org/10.6018/reifop.16.1.179391>

- Martínez Clares, P., & Echeverría Samanes, B. (2009). Formación basada en competencias. *Revista de Investigación Educativa*, 27(1), 125–147.
<https://www.redalyc.org/pdf/2833/283322804008.pdf>
- Martínez-Clares, P., Martínez-Juárez, M., & Muñoz-Cantero, J. M. (2008). Formación basada en competencias en educación sanitaria: aproximaciones a enfoques y modelos de competencia. *Relieve*, 14(2), 1–23.
http://www.uv.es/RELIEVE/v14n2/RELIEVEv14n2_1.htmwww.uv.es/RELIEVE]pag.1
- McGaghie, W. C., Siddall, V. J., Mazmanian, P. E., & Myer, J. (2009). Lessons for continuing medical education from simulation research in undergraduate and graduate medical education: effectiveness of continuing medical education: American College of Chest Physicians Evidence-Based Educational Guidelines. *Chest*, 135(3 Suppl), 62S–68S.
<https://doi.org/10.1378/CHEST.08-2521>
- Meakim, C., Boese, T., Decker, S., Franklin, A. E., Gloe, D., Lioce, L., Sando, C. R., & Borum, J. C. (2013). Standards of best practice: simulation standard I: terminology. *Clinical Simulation in Nursing*, 9(6), S3–S11. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2013.04.001>
- Millán Núñez-Cortés, J., Argullós Palés, J. L., & Morán-barrios, J. (2015). *Principios de Educación Médica. Desde el grado hasta el desarrollo profesional* (Editorial Médica Panamericana, Ed.).
- Miller, G. E. (1990). The assessment of clinical skills/competence/performance. *Academic Medicine*, 65(9), S63–7. <https://doi.org/10.1097/00001888-199009000-00045>
- Miller, R. B. (1954). Psychological considerations in the design of training equipment. In *American Institute For Research*. <http://contrails.iit.edu/reports/2508>
- Morgan, P. J., Morgan, P. J., Cleave-Hogg, D., Morgan, P. J., Cleave-Hogg, D., Desousa, S., Morgan, P. J., Cleave-Hogg, D., Desousa, S., Lam-Mcculloch, J., Morgan, P. J., Cleave-Hogg, D., Desousa, S., & Lam-Mcculloch, J. (2006). Applying theory to practice in undergraduate education using high fidelity simulation. *Medical Teacher*, 28(1), e10–e15. <https://doi.org/10.1080/01421590600568488>
- Motola, I., Devine, L. A., Chung, H. S., Sullivan, J. E., & Issenberg, S. B. (2013). Simulation in healthcare education: A best evidence practical guide. AMEE Guide No. 82. *Medical Teacher*, 35(10), e1511–e1530. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.818632>

- Moule, P., Wilford, A., Sales, R., & Lockyer, L. (2008). Student experiences and mentor views of the use of simulation for learning. *Nurse Education Today*, 28(7).
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2008.03.007>
- Mullan, P. C., Cochrane, N. H., Chamberlain, J. M., Burd, R. S., Brown, F. D., Zinns, L. E., Crandall, K. M., & O'Connell, K. J. (2017). Accuracy of postresuscitation team debriefings in a pediatric emergency department. *Annals of Emergency Medicine*, 70(3), 311–319. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2017.01.034>
- Murray, C., Grant, M. J., Howarth, M. L., & Leigh, J. (2008). The use of simulation as a teaching and learning approach to support practice learning. In *Nurse Education in Practice* (Vol. 8, Issue 1). <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2007.08.001>
- Nehring, W., & Lashley, F. (2010). *High-fidelity patient simulation in nursing education* (p. 447). Jones and Bartlett Publishers.
https://books.google.es/books?id=EJpZU0saqo0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Nehring, W. M., & Lashley, F. R. (2004). Current use and opinions regarding human patient simulators in nursing education: an international survey. *Nursing Education Perspectives*, 25(5), 244–248. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15508564>
- Nickerson, M., Morrison, B., & Pollard, M. (2011). Simulation in nursing staff development: A concept analysis. *Journal for Nurses in Staff Development*, 27(2), 81–89.
<https://doi.org/10.1097/NND.0b013e3181a68abd>
- OCDE. (2005). La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo. *DeSeCo*, 1–20.
<https://www.deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dsceexecutivesummary.sp.pdf>
- Okuda, Y., Bryson, E. O., DeMaria, S., Jacobson, L., Quinones, J., Shen, B., & Levine, A. I. (2009). The utility of simulation in medical education: What is the evidence? In *Mount Sinai Journal of Medicine* (Vol. 76, Issue 4, pp. 330–343). Mt Sinai J Med.
<https://doi.org/10.1002/msj.20127>
- Omori, D. M., Wong, R. Y., Antonelli, M. A. S., & Hemmer, P. A. (2005). Introduction to clinical medicine: a time for consensus and integration. *The American Journal of Medicine*, 118(2), 189–194. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2004.11.017>

- OMS, O. M. de la S. (2002). 55ª Asamblea Mundial de la Salud. *Resoluciones y Decisiones*, 79. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258955/WHA55-2002-REC-1-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Opazo Morales, E. I., Rojo, E., & Maestre, J. M. (2017). Training instructors in clinical simulation models: The role of a fellowship program. *Educación Médica*, 18(1), 22–29. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.07.008>
- Palés Argullós, J. L., & Gomar-Sancho, C. (2010). Teoría de la educación. *Teoría de La Educación: Educación y Cultura En La Sociedad de La Información*, 11(2), 147–169. http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/7075/7108
- Paradis, E., & Sutkin, G. (2017). Beyond a good story: from Hawthorne Effect to reactivity in health professions education research. *Medical Education*, 51(1), 31–39. <https://doi.org/10.1111/medu.13122>
- Peinado Herreros, J. M. (2005). Competencias Médicas. *Revista de La Fundación Educación Médica*, 8(S02). <https://doi.org/10.33588/fem.8s02.112>
- Pittman, O. A. (2012). The use of simulation with advanced practice nursing students. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 24(9), 516–520. <https://doi.org/10.1111/j.1745-7599.2012.00760.x>
- Pugh, C. M., & Salud, L. H. (2007). Fear of missing a lesion: use of simulated breast models to decrease student anxiety when learning clinical breast examinations. *American Journal of Surgery*, 193(6). <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2006.12.033>
- Puleo Puleo, D., García Rojas, E., & Serrano Rivera, M. A. (2016). Satisfacción de estudiantes de Medicina con un Hospital Simulado en Universidad del Valle de México. *Horizonte Sanitario*, 15(3), 135. <https://doi.org/10.19136/hs.v15i3.1241>
- Quesada Suescun, A., Burón Mediavilla, F. J., Castellanos Ortega, A., del Moral Vicente-Mazariegos, I., González Fernández, C., Olalla Antolín, J. J., Rabanal Llevot, J. M., Rodríguez Borregán, J. C., & Teja Barbero, J. L. (2007). Formación en la asistencia al paciente crítico y politraumatizado: papel de la simulación clínica. In *Medicina Intensiva* (Vol. 31, Issue 4, pp. 187–193). [https://doi.org/10.1016/S0210-5691\(07\)74805-2](https://doi.org/10.1016/S0210-5691(07)74805-2)

- Rall, M., & Dieckmann, P. (2005). Simulation and patient safety: The use of simulation to enhance patient safety on a systems level. *Current Anaesthesia and Critical Care*, 16(5). <https://doi.org/10.1016/j.cacc.2005.11.007>
- Ramenofsky, M., & Bell, R. (2012). *Manual del curso para estudiantes ATLS*.
- Real Academia Española. (2020). *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.3 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [27/08/2020].
- Reese, C. E., Jeffries, P. R., & Engum, S. A. (2010). Learning together: Using simulations to develop nursing and medical student collaboration. *Nursing Education Perspectives*, 31(1), 1–6.
- Rehmann, J. A., Mitman, R. D., & Reynolds, M. C. (1995). *A handbook of flight simulation fidelity requirements for human factors research*. DOT/FAA/CT-TN95/46, 46. https://www.researchgate.net/publication/235206764_A_Handbook_of_Flight_Simulation_Fidelity_Requirements_for_Human_Factors_Research
- Rhodes, M. L., & Curran, C. (2005). Use of the human patient simulator to teach clinical judgment skills in a baccalaureate nursing program. *CIN - Computers Informatics Nursing*, 23(5), 256–262. <https://doi.org/10.1097/00024665-200509000-00009>
- Riancho, J., Maestre, J. M., del Moral, I., & Riancho, J. A. (2012). Realistic clinical simulation: an experience with undergraduate medical students. *Educacion Medica*, 15(2), 109–115. <https://doi.org/10.4321/S1575-18132012000200009>
- Ricketts, B. (2011). The role of simulation for learning within pre-registration nursing education - a literature review. *Nurse Education Today*, 31(7), 650–654. <https://doi.org/10.1016/J.NEDT.2010.10.029>
- Robertson, B., Kaplan, B., Atallah, H., Higgins, M., Lewitt, M. J., & Ander, D. S. (2010). The Use of Simulation and a Modified TeamSTEPPS Curriculum for Medical and Nursing Student Team Training. *Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 5(6), 332–337. <https://doi.org/10.1097/SIH.0b013e3181f008ad>
- Rosen, K. R. (2008). The history of medical simulation. *Journal of Critical Care*, 23(2), 157–166. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2007.12.004>

- Rubio Martínez, R. (2012). Pasado, presente y futuro de la simulación en anestesiología. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 35(3), 186–191.
www.medigraphic.org.mx<http://www.medigraphic.com/rma>
- Rudolph, J. W., Foldy, E. G., Robinson, T., Kendall, S., Taylor, S. S., & Simon, R. (2013). Helping without harming. The instructor's feedback dilemma in debriefing—A case study. *Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 8(5), 304–316. <https://doi.org/10.1097/SIH.0b013e318294854e>
- Rudolph, J. W., Raemer, D. B., & Simon, R. (2014). Establishing a safe container for learning in simulation the role of the presimulation briefing. In *Simulation in Healthcare* (Vol. 9, Issue 6, pp. 339–349). Simul Healthc.
<https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000047>
- Rudolph, J. W., Simon, R., Dufresne, R. L., & Raemer, D. B. (2006). There's no such thing as "nonjudgmental" debriefing: a theory and method for debriefing with good judgment. *Simulation in Healthcare: Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 1(1), 49–55.
<https://doi.org/10.1097/01266021-200600110-00006>
- Rudolph, J. W., Simon, R., Raemer, D. B., & Eppich, W. J. (2008). Debriefing as Formative Assessment: Closing Performance Gaps in Medical Education. *Academic Emergency Medicine*, 15(11), 1010–1016. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2008.00248.x>
- Rudolph, J. W., Simon, R., Rivard, P., Dufresne, R. L., & Raemer, D. B. (2007). Debriefing with good judgment: combining rigorous feedback with genuine inquiry. In *Anesthesiology Clinics* (Vol. 25, Issue 2, pp. 361–376). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/j.anclin.2007.03.007>
- Ruiz de Gauna, P., González Moro, V., & Morán-Barrios, J. (2015). Diez claves pedagógicas para promover buenas prácticas en la formación médica basada en competencias en el grado y en la especialización. *Educación Médica*, 16(1), 34–42.
<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2015.04.005>
- Salazar, F. V., Centeno, N. A., Inés, M., & Navarro, J. (2007). Satisfacción y calidad: análisis de la equivalencia o no de los términos *. *Rev. Gerenc. Polit. Salud*, 6(13).
<http://www.scielo.org.co/pdf/rgps/v6n13/v6n13a08.pdf>
- Sánchez-Ledesma, M. J., Juanes, J. A., Sáncho, C., Alonso-Sardón, M., & Gonçalves, J. (2016). Acquisition of Competencies by Medical Students in Neurological Emergency

- Simulation Environments Using High Fidelity Patient Simulators. *Journal of Medical Systems*, 40(6). <https://doi.org/10.1007/s10916-016-0496-3>
- Sawyer, T., Eppich, W., Brett-Fleegler, M., Grant, V., & Cheng, A. (2016). More Than One Way to Debrief. *Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 11(3), 209–217. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000148>
- Scherer, L. A., Chang, M. C., Meredith, J. W., & Battistella, F. D. (2003). Videotape review leads to rapid and sustained learning. *The American Journal of Surgery*, 185(6), 516–520. [https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(03\)00062-X](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(03)00062-X)
- Sherman, H., Castro, G., Fletcher, M., Hatlie, M., Hibbert, P., Jakob, R., Koss, R., Lewalle, P., Loeb, J., Perneger, T., Runciman, W., Thomson, R., van der Schaaf, T., & Virtanen, M. (2009). Towards an International Classification for Patient Safety: the conceptual framework. *International Journal for Quality in Health Care*, 21(1), 2–8. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzn054>
- Sinclair, B., & Ferguson, K. (2009). Integrating simulated teaching/learning strategies in undergraduate nursing education. *International Journal of Nursing Education Scholarship*, 6(1). <https://doi.org/10.2202/1548-923X.1676>
- Society for Simulation in Healthcare. (2022). CHSOS. <https://www.ssih.org/Credentialing/Certification/CHSOS>
- Steinemann, S., Berg, B., Skinner, A., Ditulio, A., Anzelon, K., Terada, K., Oliver, C., Ho, H. C., & Speck, C. (2011). In situ, multidisciplinary, simulation-based teamwork training improves early trauma care. *Journal of Surgical Education*, 68(6), 472–477. <https://doi.org/10.1016/J.JSURG.2011.05.009>
- Steinwachs, B. (1992). How to facilitate a debriefing. *Simulation & Gaming*, 23(2), 186–195. <https://doi.org/10.1177/1046878192232006>
- Stewart, R. A., Hauge, L. S., Stewart, R. D., Rosen, R. L., Charnot-Katsikas, A., & Prinz, R. A. (2007). A crash course in procedural skills improves medical students' self-assessment of proficiency, confidence, and anxiety. *The American Journal of Surgery*, 193(6), 771–773. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2007.01.019>
- Swamy, M., Sawdon, M., Chaytor, A., Cox, D., Barbaro-Brown, J., & McLachlan, J. (2014). A study to investigate the effectiveness of SimMan® as an adjunct in teaching

- preclinical skills to medical students. *BMC Medical Education*, 14(1), 231.
<https://doi.org/10.1186/1472-6920-14-231>
- Tjomsland, N., Laerdal, T., & Baskett, P. (2005). Resuscitation great: Bjorn Lind--the ground-breaking nurturer. *Resuscitation*, 65(2), 133–138.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2005.01.013>
- Toy, S., McKay, R. S., Walker, J. L., Johnson, S., & Arnett, J. L. (2017). Using Learner-Centered, Simulation-Based Training to Improve Medical Students' Procedural Skills. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 4.
<https://doi.org/10.1177/2382120516684829>
- UNESCO. (1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción. *UNESCO*, 12.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000113878_spa?1=null&queryId=9dcf0d1b-6386-4191-ae30-fcf70d7f228e
- van Heukelom, J. N., Begaz, T., & Treat, R. (2010). Comparison of postsimulation debriefing versus in-simulation debriefing in medical simulation. *Simulation in Healthcare*, 5(2), 91–97. <https://doi.org/10.1097/SIH.0B013E3181BE0D17>
- Vázquez-Mata, G., & Guillamet-Lloveras, A. (2012). El entrenamiento basado en la simulación como innovación imprescindible en la formación médica. *Educación Médica*, 12(3), 149–155. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132009000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Weller, J. M. (2004). Simulation in undergraduate medical education: bridging the gap between theory and practice. *Medical Education*, 38(1), 32–38.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2004.01739.x>
- Williams, G. C., & Deci, E. L. (1998). The importance of supporting autonomy in medical education. In *Annals of Internal Medicine* (Vol. 129, Issue 4, pp. 303–308).
<https://doi.org/10.7326/0003-4819-129-4-199808150-00007>
- Wojtczak, A., Armstrong, E. G., Bandaranayake, R. C., Oriol i Bosch, A., Cravioto, A., Dohner, C., Dunn, M. R., Gonnella, J. S., Hamilton, J. D., Harden, R. M., Hawkins, D., Patiño, J. F., Schwarz, M. R., Stern, D. T., Tuchinda, P., van Nickerk, J. P., & Tongfu, Z. (2002). Global minimum essential requirements in medical education. *Medical Teacher*, 24(2), 130–135. <https://doi.org/10.1080/01421590220120731>

- Xeroulis, G. J., Park, J., Moulton, C. A., Reznick, R. K., LeBlanc, V., & Dubrowski, A. (2007). Teaching suturing and knot-tying skills to medical students: A randomized controlled study comparing computer-based video instruction and (concurrent and summary) expert feedback. *Surgery*, 141(4). <https://doi.org/10.1016/j.surg.2006.09.012>
- Zamudio Burbano, M. A., González Giraldo, D., López Agudelo, L. D., & Casas Arroyave, F. D. (2021). Validation in spanish of the Ottawa scale for non-technical skills in health personnel in crisis situations. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 68(9), 523–530. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2021.02.009>
- Ziv, A., Ben-David, S., & Ziv, M. (2005). Simulation Based Medical Education: an opportunity to learn from errors. *Medical Teacher*, 27(3), 193–199. <https://doi.org/10.1080/01421590500126718>
- Ziv, A., Wolpe, P., Small, S. D., & Glick, S. (2003). Simulation-based medical education: an ethical imperative. In *Academic Medicine* (Vol. 78, Issue 8, pp. 783–788). Hanley and Belfus Inc. <https://doi.org/10.1097/00001888-200308000-00006>