

Evaluación de la calidad de dos modelos de simulación clínica

*María Salud González Melero
y Pedro Antonio García Ramiro*

*Servicio Andaluz de Salud, España
Universidad de Jaén-, España
mariasalud@me.com; pgramiro@ujaen.es*

Resumen

La simulación clínica se está incorporando progresivamente a los programas docentes de las universidades en respuesta a una asistencia sanitaria cada vez más compleja. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad y satisfacción de dos modelos de simulación clínica. Se trata un estudio descriptivo en el que se compara el grado de satisfacción y motivación para la adquisición de competencias. Los resultados muestran una mayor satisfacción global con el modelo de Simulación High Fidelity Scenary y que el modelo de simulación de alta fidelidad promueve una mayor motivación y participación del alumnado en las actividades.

Palabras clave: Evaluación de la calidad, aprendizaje experiencial, profesional reflexivo, simulación clínica, debriefing.

Quality Assessment of two Clinical Simulation Models

Abstract

Clinical simulation is progressively incorporated into the teaching programs of universities in response to an increasingly complex health care. The aim of this study was to evaluate the quality and satisfaction of

two models of clinical simulation. A descriptive study in which the degree of satisfaction and motivation for the acquisition of skills is compared. The results show a greater overall satisfaction with the High Fidelity Simulation model Scenary and that the model of high-fidelity simulation promotes greater motivation and participation of students in the activities.

Keywords: Quality, experiencial learning, reflective practitioner, clinical simulation, debriefing.

INTRODUCCIÓN

El paradigma educativo del Espacio Europeo de Educación Superior sitúa a las competencias profesionales en el eje central para el aprendizaje del alumno. Las competencias pretenden favorecer y dirigir la estrategia global de la formación de nuestros estudiantes, es decir, las competencias definen el proyecto curricular. El diseño de las titulaciones de Grado considera el perfil profesional para determinar las competencias y contenidos a cada titulación Esta reorganización requiere, para ser competente en un ámbito determinado, la capacidad de integrar conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y resultados de aprendizaje, por parte del estudiante, que permitan la resolución de problemas en diversas situaciones de la realidad.

La simulación clínica se está incorporando progresivamente a los programas docentes de las universidades en respuesta a una asistencia sanitaria cada vez más compleja. La simulación clínica surge como un nuevo método de aprendizaje y de evaluación para aprender y valorar conocimientos, habilidades (técnicas y no técnicas) y actitudes en el ámbito de las ciencias de la salud. La simulación recrea un escenario, lo más fiel a la realidad y permite que los alumnos puedan resolver un caso clínico y, los profesores puedan analizar y evaluar la actuación. El entrenamiento con la simulación favorece la seguridad de los pacientes y evita el error.

Las ventajas de los modelos docentes de simulación han sido ampliamente evaluadas en multitud de áreas de conocimiento fundamentalmente en la industria aeronáutica y militar. Para Grenvik (2004) las ventajas de los modelos de simulación frente a los métodos tradicionales de aprendizaje son los siguientes:

- Proporcionan un entorno seguro, tanto para el paciente como para el estudiante, durante el entrenamiento de procedimientos de riesgo.
- Permiten la repetición ilimitada de procedimientos que en la vida real son poco frecuentes. Incluso se pueden hacer más complicados de lo habitual, para que el alumno se enfrente con mayores garantías a esos procedimientos.
- Favorecen un análisis reflexivo tras el procedimiento.
- Facilitan el entrenamiento de equipos de trabajo y evalúan su coordinación, reparto de tareas, liderazgo, etc.
- Disminuyen gastos tanto de forma directa (por el menor uso de instalaciones hospitalarias para el entrenamiento), como indirecta (al disminuir las reclamaciones por mala práctica).

El Centro de Simulación de Harvard define la simulación médica como “una situación o lugar creado para permitir que personas experimenten la representación de un evento real con el propósito de practicar, aprender, evaluar, testar o entender sistemas o acciones humanas.”

Además, la simulación se ha convertido también en herramienta de evaluación y desarrollo de competencias profesionales. Desde hace más de una década la Israel Board Examination in Anesthesia, más recientemente la American Board of Anesthesiology y la Royal College of Physicians and Surgeons of Canada han introducido exámenes de técnicas clínicas mediante simuladores. En nuestro país, la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor en la sección de Docencia y Formación posee un grupo de trabajo para “facilitar y promover el empleo de la simulación clínica como herramienta de entrenamiento para mejorar la seguridad de los pacientes en anestesiología, reanimación y terapéutica del dolor”. Asimismo, actualmente en muchos hospitales la simulación clínica forma parte de la formación de sus profesionales sanitarios, pues las curvas de aprendizaje basadas en la simulación han demostrado ser más eficaces que las basadas en el entrenamiento clásico.

El objetivo del presente trabajo, que forma parte del proyecto de innovación docente PID60_201416 titulado “Simulación Clínica como Herramienta para la Adquisición de Competencias en la Titulación de Enfermería” financiado por la Universidad de Jaén es analizar el grado de satisfacción de los estudiantes de enfermería que realizan simulación clínica en dos modelos de distinta fidelidad. Los alumnos del Grado en Enfermería

de la Universidad de Jaén fueron encuestados para evaluar dos métodos de simulación Low Fidelity Scenary y High Fidelity Scenary.

Dada la diferencia en cuanto a costes y necesidades de las distintas metodologías de simulación las conclusiones del presente trabajo permiten establecer las prioridades en el establecimiento de los diferentes simuladores en relación con el grado de motivación y satisfacción de los estudiantes.

1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1. La simulación clínica como método de aprendizaje

La simulación clínica está adquiriendo gran popularidad como método de aprendizaje y de evaluación en los últimos años, permitiendo desarrollar el aprendizaje y realizar la valoración de diferentes habilidades y actitudes en el ámbito de las ciencias de la salud. La simulación clínica permite replicar situaciones reales de la asistencia sanitaria en condiciones de seguridad y bienestar para los pacientes así como suprimir las implicaciones éticas de realizar procedimientos con pacientes sin haberlos realizado con anterioridad sobre simuladores. La simulación clínica permite acelerar el proceso de aprendizaje y contribuye a elevar su calidad. La simulación es una metodología docente y el simulador su instrumento. Para cada objetivo docente hay un modelo de simulador apropiado. La bondad de un simulador no es su complejidad sino su utilidad para el objetivo docente que se propone.

La simulación permite recrear un escenario, en condiciones estandarizadas, buscando la máxima realidad para la observación y evaluación de actuaciones específicas de los estudiantes en la resolución del caso, permitiendo conseguir la destreza necesaria para el posterior contacto con los pacientes. La simulación elimina gran parte de los riesgos, que la formación durante su desarrollo, produce a los pacientes y a la organización de los servicios de salud (Fort, 2010). En este mismo sentido, y debido a la presión asistencial, no se dedica tiempo para reflexionar sobre los errores producidos durante la práctica clínica diaria y especialmente durante los eventos críticos, por lo que también se pierde la oportunidad del aprendizaje mediante el debriefing o feed-back. La simulación ofrece esta posibilidad, permitiendo el análisis y la reflexión de los sucesos simulados, tratando de identificar los hechos y actuaciones

erroíneos para corregirlos y reforzar o adquirir conductas adecuadas de actuación.

La simulación clínica es un método de aprendizaje que permite transferir las habilidades técnicas adquiridas a la realidad. En relación con la seguridad para el paciente, la simulación clínica permite observar los errores en tiempo real aumentando la capacidad de aprendizaje al confrontar las experiencias acumuladas llevando hasta las últimas consecuencias las actuaciones del estudiante sobre el simulador.

1.2. Tipos de Simuladores Clínicos

Podemos diferenciar varios tipos de simuladores clínicos:

- Simuladores de habilidades técnicas. Se tratan de muñecos o partes anatómicas aisladas diseñados para la adquisición de habilidades técnicas (skill trainers). Este tipo de simuladores permite la repetición sin límite de la técnica o procedimiento para su perfeccionamiento disminuyendo de este modo la posibilidad de error.
- Simuladores de fisiopatología. El objetivo de estos simuladores es el desarrollo de competencias diseñados para mejorar las capacidades del alumnado. Se tratan de simuladores que imitan parámetros fisiológicos normales o patológicos de los pacientes para que el alumnado pueda determinar los valores fisiológicos normales y patológicos en el simulador.
- Simuladores de realidad virtual. Estos simuladores integran controles manuales con una representación tridimensional del espacio anatómico.
- Simuladores de pacientes humanos. Los simuladores de pacientes son maniqués a escala real conectados a un software que proporciona respuestas fisiológicas programables.

2. MODELOS DE SIMULACIÓN CLÍNICA

La Asociación Internacional de Enfermería para el Aprendizaje mediante la Simulación Clínica (International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning, INACSL), en sus estándares para la buena práctica en simulación publicados en agosto de 2011, define fidelidad como “la credibilidad o grado en que una simulación se aproxima a la realidad”. Si atendemos a esta definición podemos establecer que

el aumento de la fidelidad lleva consigo un aumento del realismo. El nivel de fidelidad viene determinado tanto por el escenario donde se desarrolla la simulación como a los materiales y al simulador empleado. Podemos distinguir, atendiendo a la fidelidad de los simuladores o de la simulación tres modelos:

1. Simulación de baja fidelidad: fundamentalmente realizada con simuladores de habilidades técnicas. Estos modelos se emplean para la adquisición de habilidades básicas, tales como la auscultación, el drenaje torácico o la canalización de una vía venosa entre otros.
2. Simulación de fidelidad intermedia: En este caso se requiere de la existencia de un software que combinado con el simulador de baja fidelidad permite la modificación de alguna variable fisiológica para el entrenamiento y adquisición de la competencia. Ejemplo de este tipo de simulación es la realizada en reanimación cardiopulmonar.
3. Simulación de alta fidelidad: En este caso se recrean espacios de simulación realistas con simuladores de pacientes humanos. Están diseñados para la adquisición de competencias avanzadas y la resolución de casos clínicos.

Para el trabajo que nos ocupa emplearemos los modelos de simulación de baja fidelidad (Low Fidelity Scenary) y el de alta fidelidad (High Fidelity Scenary), en los que desarrollaremos dos escenas de simulación con el objetivo de analizar la satisfacción de los estudiantes y su calidad percibida.

3. METODOLOGÍA

Se trata de un estudio descriptivo en el que se compara el grado de satisfacción y motivación para la adquisición de competencias profesionales en dos modelos de Simulación Clínica.

3.1. Simulación Clínica

Se diseñaron dos escenarios que recreaban pacientes con dolor torácico agudo, que correspondían con el diagnóstico de infarto agudo de miocardio. El primer escenario preparado para emplear el modelo de Low Fidelity Scenary se diseñó en el ámbito extrahospitalario. El segundo escenario para emplear el modelo High Fidelity Scenary se diseñó en el ámbito hospitalario. Al diseñar los escenarios se definieron: el perso-

nal necesario (en general, un diplomado de enfermería actuando en el escenario, un técnico de manejo del simulador y un mediador para contribuir al desarrollo del escenario y posteriormente al debriefing). Además se concretó el diseño de la correcta simulación mediante el consiguiente guión que contenía las constantes vitales iniciales, la situación del caso y todos los datos clínicos de los pacientes simulados. Antes del desarrollo de la simulación todos los estudiantes participaron en sesiones de formación y manejo de los simuladores, así como en la recreación de ambientes simulados para hacerles entender que los simuladores formaban parte de la simulación clínica como si de un paciente real se tratase. Los estudiantes se dividieron en grupos de 3 estudiantes que tras entrar en la simulación correspondiente procedían a la realización de los cuidados, técnicas y procedimientos necesarios para la resolución del caso simulado. La duración de cada simulación fue de 15 minutos de actividad. Tras la fase de simulación el grupo de estudiantes se reúne con un profesor en un aula donde pueden visualizar la simulación grabada para reflexionar y resolver posibles dudas sobre el caso. Posteriormente se procedió a pasar la encuesta a todos los participantes autoadministrada de forma anónima y voluntaria.

4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población a la que se dirige el estudio está compuesta por 845 estudiantes de la titulación de Grado en Enfermería de la Universidad de Jaén, de los que 822 (97,28%) son mujeres y 23 (2,72%) son hombres. Por lo que se ha obtenido una muestra compuesta por 265 estudiantes para un nivel de confianza del 95% y dado que existen diferencias significativas en cuanto al sexo para evitar este sesgo la muestra ha sido seleccionada de acuerdo a la representatividad de esta variable en la Población. De este modo la muestra ha quedado constituida por 8 hombres y 257 mujeres.

4.1. Instrumentos

Para la recogida de las variables sociodemográficas se emplea cuestionario de datos sociodemográficos diseñado “ad hoc”, mientras que para la recogida de los datos de satisfacción de la simulación clínica se emplea Escala de Satisfacción con las Experiencias Clínicas Simuladas (ESECS) validada por Negraño Baptista et al. (2014) que consta de

17 afirmaciones sobre las cuales el estudiante expresa su opinión, en una escala tipo Likert, con variación de uno a diez, en que uno representa el menor nivel de satisfacción y diez el mayor nivel de satisfacción. Para la evaluación de la competencia profesional se emplea la observación directa del trabajo desarrollado en la simulación registrando la observación mediante check list. Todas las simulaciones realizadas son grabadas para su posterior análisis.

Los resultados han sido tratados mediante paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), desarrollando un estudio descriptivo de variables. Para la elaboración de tablas se ha empleado el paquete Microsoft Office Prof. Plus ambos con licencia para la Universidad de Jaén.

5. RESULTADOS

Se ha recogido un total de 265 cuestionarios de los que tal y como ya apuntamos existe un mayor porcentaje de alumnado femenino (96,98%) que masculino (3,02%). La media de edad de estudiantes participantes es de $24,7 \pm 1,4$ años con un rango que va desde los 18 a los 56 años y una moda de 20 años. La nota media del expediente de los participantes se encuentra en un 8.1 sobre 10.

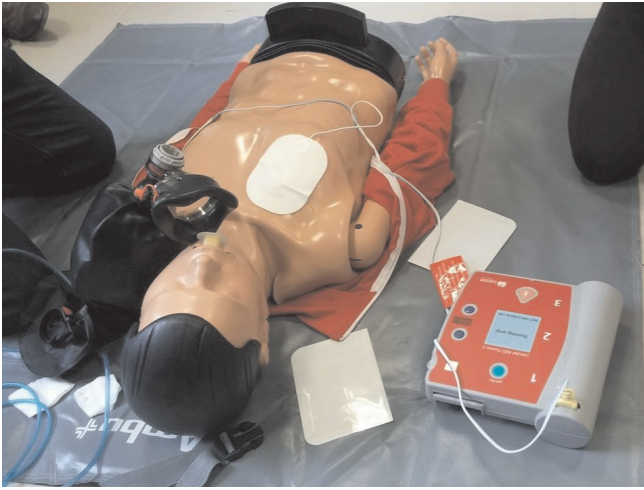
El análisis de los datos de satisfacción con las experiencias clínicas simuladas se recoge para los dos modelos de simulación.

5.1. Modelo de Simulación I. Low Fidelity Scenary

La valoración media de la satisfacción global con el modelo de simulación Low Fidelity Scenary es de 3,83 sobre un máximo de 10 puntos, puntuando el 60,38% de los estudiantes con una valoración inferior a 5 y tan sólo el 12,45% puntúan con una satisfacción global de la simulación por encima de 5.

En cuanto a los aprendizajes alcanzados el 91,70% considera que la simulación ha sido útil para su aprendizaje profesional.

A continuación se muestra las medias obtenidas para el modelo de simulación Low Fidelity Scenary en cada uno de los ítems encuestados:



Modelo de Simulación II. High Fidelity Scenario

| ítem | Media | Desv. |
|---|-------|-------|
| Satisfacción global | 3,83 | ,39 |
| Los aprendizajes alcanzados | 6,75 | ,65 |
| Motivación cuando de la venida | 7,45 | ,45 |
| Dinamismo de las clases prácticas | 2,94 | ,34 |
| Participación activa en los escenarios desarrollados | 2,88 | ,54 |
| Interacción con los colegas | 2,25 | ,23 |
| Interacción con los docentes | 3,07 | ,43 |
| Satisfacción con el grado de dificultad de los escenarios | 5,53 | ,37 |
| Satisfacción con la discusión post-escenario (debriefing) | 5,61 | ,54 |
| Conexión de los escenarios a la teoría | 7,63 | ,73 |
| Adecuación a las temáticas desarrolladas | 7,04 | ,70 |
| Productividad durante las clases prácticas | 4,68 | ,32 |
| Realismo de los escenarios desarrollados | 2,90 | ,62 |
| Credibilidad durante el escenario | 3,78 | ,39 |
| Calidad del material utilizado | 7,00 | ,68 |
| Calidad del equipo utilizado | 7,13 | ,74 |
| Calidad de los simuladores | 6,68 | ,56 |

El modelo de Simulación de High Fidelity Scenary obtiene una media de satisfacción global de 7,52 sobre 10 puntos, puntuando el 91,70% por encima de 6 y tan sólo un 8,30% de estudiantes por debajo de 5 puntos.

En cuanto a los aprendizajes alcanzados el 92,45% considera que la simulación ha sido útil para su aprendizaje profesional.

A continuación se muestra las medias obtenidas para el modelo de simulación High Fidelity Scenary en cada uno de los ítems encuestados



| ítem | Media | Desv. |
|---|-------|-------|
| Satisfacción global | 7,52 | ,56 |
| Los aprendizajes alcanzados | 6,86 | ,45 |
| Motivación cuando de la venida | 7,42 | ,76 |
| Dinamismo de las clases prácticas | 7,23 | ,54 |
| Participación activa en los escenarios desarrollados | 6,11 | ,73 |
| Interacción con los colegas | 4,11 | ,34 |
| Interacción con los docentes | 3,25 | ,54 |
| Satisfacción con el grado de dificultad de los escenarios | 5,73 | ,67 |
| Satisfacción con la discusión post-escenario (debriefing) | 5,63 | ,72 |
| Conexión de los escenarios a la teoría | 7,58 | ,43 |
| Adecuación a las temáticas desarrolladas | 6,97 | ,43 |
| Productividad durante las clases prácticas | 6,11 | ,64 |

Continuación

| ítem | Media | Desv. |
|--|--------------|--------------|
| Realismo de los escenarios desarrollados | 6,98 | ,71 |
| Credibilidad durante el escenario | 7,04 | ,54 |
| Calidad del material utilizado | 6,79 | ,49 |
| Calidad del equipo utilizado | 7,24 | ,58 |
| Calidad de los simuladores | 6,98 | ,65 |

1. CONCLUSIONES

Los resultados de estudio muestran que los participantes refieren una mayor satisfacción global con el modelo de Simulación High Fidelity Scenary con una puntuación media por encima del modelo de Simulación Low Fidelity Scenary de 3,69 puntos y que el modelo de simulación de alta fidelidad promueve una mayor motivación y participación del alumnado en las actividades. No se encuentran diferencias en cuanto a la interacción con los docentes independientemente del modelo de simulación empleado ni con los ítems relativos a la satisfacción del grado de dificultad y conexión de los escenarios a la teoría. Tampoco se observan diferencias en relación con la adecuación a las temáticas desarrolladas durante la simulación.

Los estudiantes consideran que obtienen un menor aprendizaje empleando el modelo de simulación Low Fidelity Scenary, sin embargo los datos comparados con la observación directa en la resolución de la simulación muestran que no existen diferencias objetivas en cuanto al aprendizaje desarrollado, si bien tal y como hemos descrito aspectos importantes que influyen en el proceso de aprendizaje de competencias profesionales si se ven modificados tales como motivación, y participación por parte del alumnado. Desde el punto de vista de los costes es importante destacar este punto, aun cuando la satisfacción global con el modelo de simulación de baja fidelidad es menor la utilidad docente de este tipo de simuladores permite con costes más bajos la adquisición de habilidades prácticas mediante la repetición de técnicas y procedimientos que aplicados sobre los pacientes reales supondrían un riesgo para su seguridad.

En este sentido, el modelo de simulación de baja fidelidad permite al alumnado aumentar las oportunidades para familiarizarse con las habilidades técnicas que posteriormente desarrollarán en sus prácticas asistenciales (Moule, 2008) en Comunitaria, Hospitalaria y Sociosanita-

rios sin poner en riesgo la salud de los pacientes. Es decir, es un método útil de aprendizaje y mejora las habilidades procedimentales, actitudinales y cognitivas, tal y como defienden los estudios realizados por Moule (2008), Nickerson (2012), Murray (2008) y Stayt (2012).

De las observaciones directas y el registro de evaluación de las técnicas y competencias desarrollados sobre los paciente simulados puede derivarse que el trabajo en estos ambientes permite aumentar la capacidad para el manejo de problemas contribuyendo a la mejora en la seguridad y confianza para la toma de decisiones por parte del alumnado y además tal y como señalan Moule (2008) y Pittman (2012) la fidelidad de la simulación y equipamiento condicionan la perspectiva del estudiante en cuanto a la satisfacción con la simulación clínica. Por lo que para que debe prestarse especial atención a la creación de los escenarios y el uso de materiales reales durante el desarrollo de la simulación para mejorar la opinión de los estudiantes. Poder contar con escenarios realistas y que reflejen con máxima fidelidad la realidad clínica y explicar el objetivo docente de cada uno de los modelos de simulación clínica evaluados, contribuirá al aumento de la satisfacción de los estudiantes.

Podemos concluir que existe una realidad percibida en cuanto a la satisfacción de los estudiantes con respecto a los modelos de simulación estudiados. El modelo de simulación clínica de alta fidelidad es percibido con mayor satisfacción por nuestros estudiantes por lo que los coloca en condiciones óptimas para el aprendizaje y desarrollo de procedimientos y técnicas en pacientes controlados evitando de este modo los riesgos y aumentando la seguridad sobre los pacientes cuando los estudiantes acuden a desarrollar sus prácticas asistenciales a los centros hospitalarios con pacientes reales.

De este modo, y de acuerdo con el análisis de la bibliografía que destaca la existencia de diferencias significativas en el abordaje de la práctica clínica entre el alumnado que ha tenido una formación previa en simulación clínica, identificando como elementos favorecedores: las habilidades técnicas y la adquisición de razonamiento crítico o la toma de decisiones. Las futuras líneas de investigación deben ir encaminadas a evaluar las competencias profesionales de los estudiantes que han realizado simulaciones clínicas en entornos controlados versus aquellos que no lo han hecho, determinando aspectos fundamentales de conocimiento de los procedimientos, seguridad del paciente, confianza del estudiante e interacción con el medio y el paciente entre otros.

Referencias Bibliográficas

- AMAYA, A. 2010. "Simulación clínica: aproximación pedagógica de la simulación clínica" *Univ Med Bogotá*; 51 (2):204-11.
- COOPER, J. B. 2004. "The role of simulation in patient safety". En: DUNN, W. F., editor. **Simulators in critical care and beyond. Des Plaines, IL: Society for Critical Care Medicine**; p. 20-4.
- GABA, D. M. 2004. "A brief history of mannequinbased simulation and application". En: DUNN, W. F., editor. **Simulators in critical care and beyond. Des Plaines, IL: Society of Critical Care Medicine**; p. 7-14.
- GORDON, J. A. 2004. "High fidelity patient simulation: A revolution in medical education". En: DUNN, W. F., editor. **Simulators in critical care and beyond. Des Plaines, IL: Society for Critical Care Medicine**; p. 3-6
- GRENVIK A. & SCHAEFER J. 2004. "From Resusci-Anne to Sim-Man: The evolution of simulators in medicine". **Crit Care Med.** 32: S56.
- HALL, R. E.; PLANT, J. R.; BANDS, C. J.; WALL A.R. & HALL, C. A. 2005. **Human patient simulation is effective for teaching paramedic students endotracheal intubation.** *Acad Emerg Med.*; 12:850-5.
- KOHN, L.; CORRIGAN, M. & DONALDSON, M., editors. 2000. **To Err Is Human: Building a Safer Health System.** National Academy Press; Washington, D. C.
- MOULE, P.; WILFORD, A.; SALES, R. & LOCKYER, L. 2008. "Student experience and mentor views of the use of simulation for learning". **Nurse Education Today**; 28, pp. 790-797.
- JUGUERA, L.; DÍAZ, J.; PÉREZ, M^a L.; LEAL, C.; ROJO, A. y ECHEVERRÍA, P. 2014. "La simulación clínica como herramienta pedagógica: percepción de los alumnos de Grado en Enfermería en la UCAM (Universidad Católica San Antonio de Murcia)". **Enferm Glob**; 13(33): 175-90.
- 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". **Nursing Education in Practice**, 8 pp.5-8.
- NICKERSON, M.; MORRISON, B. & POLLARD, M. 2012. "Simulation in Nursing staff development". **Journal for Nurses in Staff Development**, 27, (2) pp. 81-89.
- PITTMAN, O. A. 2012. "The use of simulation with advanced practice nursing students". **Journal of the American Academy of Nurse Practitioners**, 24, pp. 516-520.
- STAYT, L. C. 2012. "Clinical simulation: a sine qua non of nurse education or White elephant?". **Nurse Education Today**, 32, pp. 32-27.

- TEGTMAYER, K.; IBSEN, L. & GOLDSTEIN, B. 2001. "Computer-assisted learning in critical care: From ENIAC to HAL". **Crit Care Med**; 29: N177-N182.
- ZIV, A. 2009. "Simulators and simulation-based medical education". In DENT, J. A., HARDEN, R. M., eds. **A practical guide for medical teachers**. Churchill-Livingstone; p. 217-22 Edinburgh.