



LA SIMULACIÓN: NUEVA HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA

SIMULATION: A NEW LEARNING TOOL FOR MEDICINE STUDENTS

BEGOÑA QUINTANA VILLAMANDOS

Departamento Farmacología y Toxicología, Facultad Medicina Universidad Complutense de Madrid, España

KEYWORDS

Teaching
Student
Non-technical skills
Simulation
Aeroevacuation

ABSTRACT

The main objective of the study is to establish a new teaching strategy in the learning of non-technical skills in medical students through simulation in a real environment. For this purpose, we used a real scenario: the Aeroevacuation Medical Unit (UMAER) located at the Torrejón Air Base (Madrid), where medical students of the Complutense University of Madrid carried out the simulation of air transport of critical patients in a real war environment. The results of the present work show the efficacy of simulation in the learning of non-technical skills in medical students.

PALABRAS CLAVE

Docencia
Estudiante
Habilidades no técnicas
Simulación
Aeroevacuación

RESUMEN

El objetivo principal del estudio es establecer una nueva estrategia docente en el aprendizaje de las habilidades no técnicas en los estudiantes de medicina mediante la simulación en un entorno real. Para ello, utilizamos un escenario real: la Unidad Médica de Aeroevacuación (UMAER) situada en la Base Aérea de Torrejón (Madrid), donde los estudiantes de medicina de la Universidad Complutense de Madrid realizaron la simulación de aerotransporte de pacientes críticos en un entorno bélico real. Los resultados del presente trabajo muestran la eficacia de la simulación en el aprendizaje de las habilidades no técnicas en los estudiantes de medicina.

Recibido: 06/ 10 / 2022

Aceptado: 13/ 12 / 2022

1. Introducción

Las habilidades no técnicas pueden definirse en medicina como las actitudes y comportamientos no directamente relacionados con el control del paciente. Entre las habilidades no técnicas encontramos la conciencia situacional (capacidad para percibir con precisión lo que está pasando anticipando eventos futuros), toma de decisiones (la evaluación de la situación, la elección entre alternativas y la evaluación de riesgo), comunicación (discutir las alternativas para llevar a cabo una evaluación de riesgos), trabajo en equipo (consideración, apoyo y puesta en común de las habilidades para resolver los conflictos), liderazgo (coordinación y conseguir un equipo motivado) y manejo del estrés (compartir la carga de trabajo). La simulación es un método de educación y capacitación para trabajar las habilidades técnicas y no técnicas (Aebersold M, 2016; Carretero Díaz y Barrientos-Báez, 2019; De la Cruz Sánchez et al., 2022).

Los alumnos de grado de medicina desarrollan a lo largo de la carrera (asignatura Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor, en cuarto curso) las habilidades técnicas (RCP, intubación orotraqueal, manejo de las arritmias, etc.) definidas como la capacidad de aplicar métodos, procedimientos y técnicas específicas en un campo especializado, la medicina (Goolsby, 2013; Lake, 2005). Sin embargo, apenas desarrollan las habilidades no técnicas, siendo estas necesarias para conseguir el éxito de la gestión de amenazas y errores, mejorar la probabilidad de dar respuesta a un evento o situación indeseada y a la reducción de materializar la consecuencia de una amenaza (Okuda, 2009).

Si bien es necesario capacitar a un alumno durante su formación en el rendimiento de las habilidades técnicas, igual de necesario es proporcionar capacitación para desarrollar las habilidades no técnicas. Las habilidades técnicas y no técnicas tienen una interconexión importante ya que las primeras serán imprescindibles para desarrollar las segundas. Estas deben evaluarse en un entorno realista.

El objetivo principal del presente estudio es establecer una nueva estrategia docente en el aprendizaje de las habilidades no técnicas en los estudiantes de grado de medicina en un entorno bélico real (aprendizaje y capacitación de los estudiantes en habilidades y competencias en: conciencia situacional, toma de decisiones, comunicación, trabajo en equipo, liderazgo y manejo del estrés). Como objetivo secundario estudiaremos a partir de qué curso de grado de medicina podrían beneficiarse de la nueva estrategia docente.

2. Metodología

2.1. Aspectos legales

Para la realización del presente estudio se obtuvo la autorización de las autoridades competentes del Ejército del Aire y de la Universidad Complutense de Madrid (UCM, Facultad de Medicina).

2.2. Lugar de realización

El proyecto de innovación se ha desarrollado en la Unidad Médica de Aeroevacuación (UMAER) situada en la Base Aérea de Torrejón (Madrid). La misión primordial de la UMAER es la aeroevacuación de bajas en aeronaves del Ejército del Aire integrados como parte de la tripulación de la aeronave. Se trata de aeroevacuaciones avanzadas, tácticas y estratégicas, tanto en territorio nacional como internacional, que garantizan el transporte y estabilización de bajas en caso necesario. Se realizan con los medios aéreos del Ejército del Aire y con los medios técnicos precisos para asegurar su evacuación y estabilización hasta los centros sanitarios adecuados en caso de bajas en áreas de operaciones o de accidentes aéreos o catástrofes (Galo, 2015; González, 2016). Esta unidad es el escenario perfecto para desarrollar los objetivos del proyecto descritos anteriormente. La Base aérea está perfectamente equipada para el desarrollo de la simulación, ofreciendo un entorno real (instalaciones, hospital de campaña y avión de traslado de enfermos) en el manejo de los pacientes afectados por un conflicto bélico. La UMAER también realiza labores de formación.

2.3. Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión del estudio fueron:

- Alumno de Grado de Medicina de la UCM (quinto y/o sexto curso) perteneciente al Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Hospital Doce de Octubre y Hospital Clínico San Carlos.
- Alumno que supere el cuestionario de habilidades técnicas (Cuestionario A) (ver Anexo I), ya que la evaluación de las habilidades técnicas es el punto de partida para evaluar las habilidades no técnicas.

2.4. Etapas de desarrollo del estudio

1. Inicialmente realización del *Cuestionario A* (Anexo I) por los estudiantes para reclutar a los participantes (imprescindible superar el 70% de las preguntas).
2. Posteriormente, los alumnos que superaron el cuestionario A, realizaron el *Cuestionario B*, previo a la realización del proceso de aprendizaje.

3. Traslado a la la Base Aérea de Torrejón, Madrid (Ejército del Aire).
4. Clase teórica inicial (duración 1h) donde la Unidad Médica de Aeroevacuación mostró el trabajo que realiza en la evacuación aérea de los pacientes críticos. Se instruyó a los alumnos en las habilidades no técnicas que desarrollaron durante la realización de la simulación en un entorno bélico.
5. 5. Parte práctica (duración 3h): planteamiento del problema y actuación desde la localización del paciente en un campo de batalla y atención del mismo en un hospital de campaña hasta el traslado aéreo (simulación de una aeroevacuación en un escenario real). Durante la simulación se plantearon supuestos prácticos que tenían que solucionar.
6. 6. Reunión posterior a una misión (Debriefing)(duración 1h), donde se analizó y debatió el trabajo realizado por el equipo (los alumnos).
7. 7. Posteriormente los alumnos realizaron de nuevo el *Cuestionario B*.
8. 8. Se realizó el análisis de los resultados.

2.5. Análisis de resultados

El análisis de los resultados se realizó mediante la realización de dos cuestionarios (*Cuestionario A y B*).

- Los alumnos completaron inicialmente el *Cuestionario A* (imprescindible para determinar si el estudiante podía o no participar en el proyecto) centrado en las habilidades técnicas que el estudiante ha desarrollado en las prácticas de simulación pertenecientes a la asignatura Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor, impartida en cuarto curso de grado de medicina. El cuestionario constaba de 10 preguntas con 3 posibles respuestas (sólo una verdadera). Era necesario contestar correctamente al menos al 70% de las preguntas para poder participar en el estudio. En este cuestionario se desarrollaban tres estaciones: Intubación orotraqueal, ventilación con mascarilla facial y dispositivo supraglótico, y manejo de fluidoterapia.
- El *Cuestionario B*, centrado en las habilidades no técnicas, constaba de 17 preguntas con 3 posibles respuestas (sólo una verdadera). Era necesario contestar correctamente al 100 % de las preguntas tras el periodo de aprendizaje para considerar la simulación una buena estrategia docente en el aprendizaje de las habilidades no técnicas del estudiante de medicina en un entorno bélico real.

3. Resultados

Un total de 42 estudiantes de grado de medicina participaron en este trabajo. Un grupo de sexto curso (n = 21) y otro grupo de quinto curso (n = 21).

Con respecto al sexo, en ambos grupos el número de mujeres que participaron en el estudio fue superior al número de hombres (Figura 1).

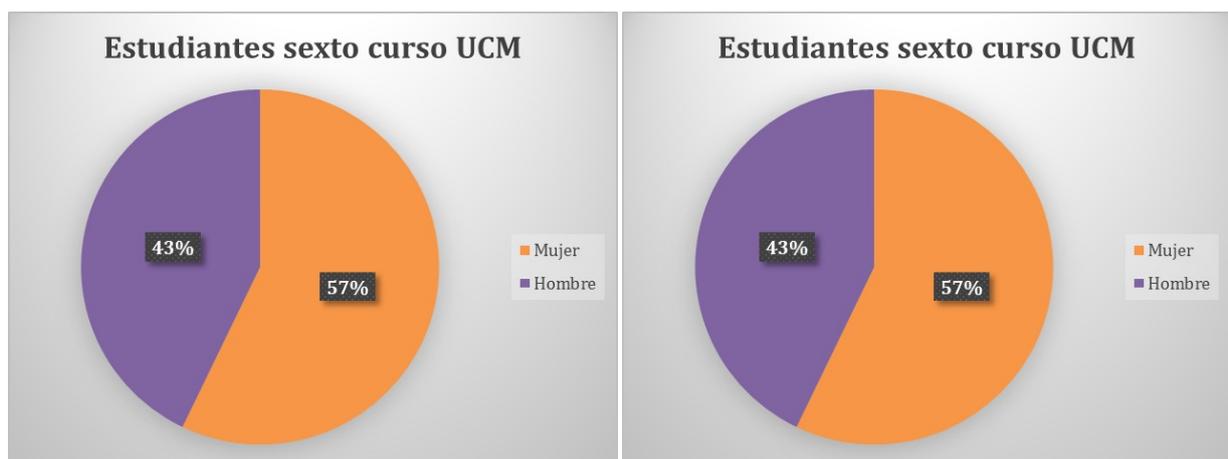


Figura 1. Variable sexo (%) de los estudiantes que participaron en el estudio.

Todos los estudiantes, tanto del grupo de sexto curso como del grupo de quinto curso respondieron correctamente al menos al 70% de las preguntas formuladas en el *Cuestionario A*, que incluía tres estaciones (Intubación orotraqueal, ventilación con mascarilla facial y dispositivo supraglótico, y manejo de fluidoterapia). Por lo que todos fueron reclutados para el desarrollo de la experiencia docente (simulación en un entorno real). Este cuestionario mostraba las habilidades técnicas adquiridas durante la carrera de medicina.

A continuación mostramos los resultados obtenidos en el desarrollo de las habilidades no técnicas:

El *Cuestionario B* realizado antes de la simulación mostró que, de los 42 estudiantes que participaban en el estudio, ninguno respondió correctamente al 100% de las preguntas formuladas (aunque todos respondieron correctamente al menos el 50% del cuestionario).

El mismo *Cuestionario B*, aplicado después de realizada la simulación mostró que, en el grupo de sexto curso, todos los estudiantes respondieron correctamente al 100% de las preguntas, sin embargo, en el grupo de quinto curso, ningún estudiante respondió correctamente al 100% de las preguntas formuladas (Figura 2).

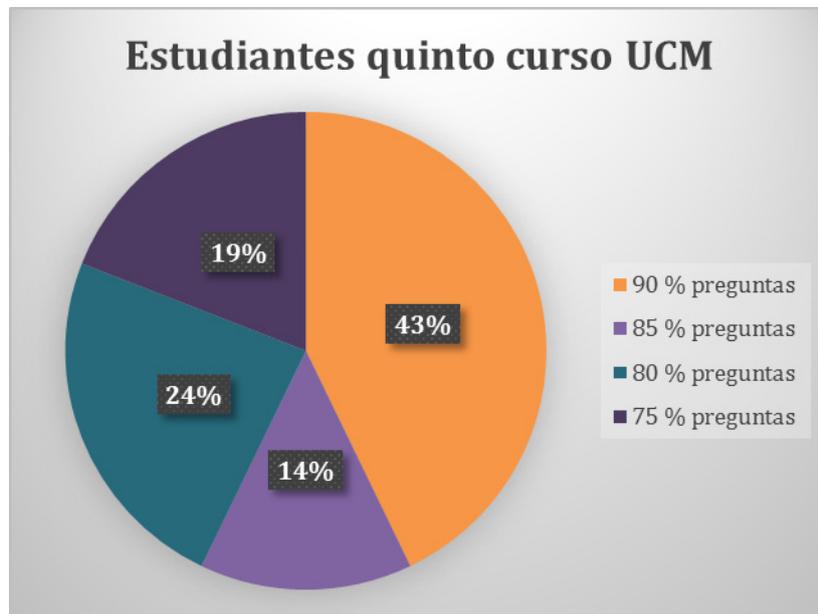


Figura 2. % alumnos que respondieron correctamente a las preguntas después de realizar la simulación (cuestionario B)

En el grupo de quinto curso, 9 estudiantes respondieron correctamente al 90% de las preguntas, 3 estudiantes al 85% de las preguntas, 5 estudiantes al 80% de las preguntas, y 4 estudiantes al 75%. (Figura 2).

4. Discusión

Los resultados del presente trabajo muestran que los estudiantes de grado de medicina de la UCM aprenden a desarrollar las habilidades no técnicas en un entorno bélico real (aerotransporte de pacientes críticos), siendo más eficaz esta herramienta de aprendizaje (simulación) en los estudiantes de sexto curso con respecto a cursos inferiores.

La simulación es una herramienta de aprendizaje que está revolucionando la educación médica. Los profesionales de la medicina utilizan la simulación para el aprendizaje de las habilidades técnicas (sobretudo habilidades clínicas complejas), de manera que se aprende sin comprometer la seguridad del paciente (Kalaniti K, 2015). La simulación también permite evaluar la competencia clínica en los programas de capacitación de residencia (McLaughlin S, 2008). Es importante mencionar que algunos autores (Ross BK, 2015) analizan el papel de la simulación en la educación en salud, cómo la simulación podría aplicarse en el proceso de mantenimiento de la certificación y el papel futuro de la simulación en este proceso.

La simulación en la educación de pregrado se está desarrollando, aunque posiblemente aún no se ha prestado la atención suficiente en esta población. Hay trabajos (Ferguson J, 2019) que estudian la importancia de la simulación en la educación de pregrado de los profesionales de la salud, y su inclusión dentro de sus programas de pregrado.

Los estudiantes de pregrado de medicina a lo largo de su carrera aprenden, mediante clases teóricas y prácticas, las habilidades técnicas, sin embargo, apenas desarrollan las habilidades no técnicas. Este es el motivo por el que hemos desarrollado el presente estudio. Como las habilidades técnicas son imprescindibles para el desarrollo de las habilidades no técnicas, inicialmente reclutamos a los estudiantes que superaron el cuestionario de las habilidades técnicas (*cuestionario A*). Es comprensible que todos los estudiantes superaran este cuestionario, ya que, como hemos comentado anteriormente, durante el grado de medicina se incluye el aprendizaje de habilidades técnicas. El siguiente paso fue el

aprendizaje de las habilidades no técnicas (trabajo en equipo, toma de decisiones, comunicación, coordinación, liderazgo ...). Para ello nos trasladamos a la base militar de Torrejón (Madrid), donde nos esperaba la Unidad Médica de Aeroevacuación (UMAER). Esta Unidad está formada por profesionales expertos y entrenados en la aeroevacuación de pacientes en conflictos bélicos. Así que conseguimos el escenario (real) y las personas expertas

para desarrollar la simulación. Está descrito que el éxito de la simulación depende sobretudo de dos factores, cómo relizarla y quién la realiza (Decker S, 2008).

La simulación en los estudiantes ya ha sido objeto de estudio, pero en lo que respecta a las habilidades técnicas (intubación orotraqueal, reanimación cardiopulmonar, defibrilación eléctrica), y a escenarios no reales (Peng P, 2022; Pajor M, 2022). Los resultados del presente estudio muestran la eficacia del aprendizaje de las habilidades no técnicas de los estudiantes de pregrado de medicina en un escenario real. Este escenario pone de manifiesto en los estudiantes las sensaciones y emociones que surgen en la práctica clínica habitual (Madsgaard A, 2022).

Algunos autores (Feldman M, 2022) muestran la eficacia de la simulación en las primeras semanas de formación de pregrado en la facultad de medicina. Sin embargo, nuestro trabajo muestra que, la eficacia de la simulación en un entorno real es superior en los estudiantes de sexto curso de grado de medicina con respecto a los estudiantes de quinto curso.

5. Conclusión

Observando los resultados del presente estudio, podemos concluir que la aeroevacuación en un escenario real podría ser una herramienta de aprendizaje en las futuras generaciones de estudiantes de sexto curso (grado de medicina), no siendo tan eficaz en los estudiantes de cursos inferiores. Mediante un escenario real, los estudiantes de medicina aprenden las habilidades técnicas y no técnicas, proporcionando una excelente interconexión entre ambas. Esta estrategia docente podría implantarse en la Guía Docente (Plan de Grado de Medicina) en sexto curso de medicina.

6. Agradecimientos

Este estudio ha sido posible gracias a la concesión de dos proyectos de Innovación Docente, 273 y 245, concedidos en las convocatorias INNOVA-DOCENCIA UCM en los años 2017-2018 y 2018-2019 respectivamente. También ha sido posible gracias a la Unidad Médica de Aeroevacuación (UMAER) situada en la Base Aérea de Torrejón, Madrid (Ejército del Aire).

Referencias

- Aebbersold, M. (2016). The History of Simulation and Its Impact on the Future. *AACN Adv Crit Care*, 27(1), 56-61. doi: 10.4037/aacnacc2016436
- Carretero-Díaz, M. A. y Barrientos-Báez, A. (2019). Necesidad de formar a los cuidadores de personas en situación de dependencia: comunicación y respuesta desde la UCM. *Revista de Comunicación y Salud*, 9(1), 19-38. [http://doi.org/10.35669/revistadecomunicacionysalud.2019.9\(1\).19-38](http://doi.org/10.35669/revistadecomunicacionysalud.2019.9(1).19-38)
- De La Cruz Sánchez, E. E., Poma Henestroza, S. L. y Suárez-Calixto, R. (2022). La educación alimentaria y nutricional en la formación docente. Dos visiones, dos universidades, dos países y un compromiso: Perú-Venezuela. *Revista de Comunicación Y Salud*, 12, 21-44. <https://doi.org/10.35669/rcys.2022.12.e273>
- Decker, S., Sportsman, S., Puetz, L., & Billings, L. (2008). The evolution of simulation and its contribution to competency. *J Contin Educ Nurs*, 39(2), 74-80. <http://doi.org/10.3928/00220124-20080201-06>
- Feldman M., Edwards, CH., Wong, A., Randolph, J., Woleben, CH., Nguyen, A., Grossman, C. (2022). The Role for Simulation in Professional Identity Formation in Medical Students. *Simul Healthc*, 17(1), e8-e13. <http://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000583>
- Ferguson, J., Astbury, J., Willis, S., Silverthorne, J., & Schafheutle, E. (2019) Implementing, embedding and sustaining simulation-based education: What helps, what hinders. *Med Educ*, 54(10), 915-924. <http://doi.org/10.1111/medu.14182>
- Galo, Z. (2015). *La Unidad Médica de Aeroevacuación Sanid Mil*, 71(4), 223
- González, C., Cantalejo, F., Couceiro de Miguel, J., Sanchez, G., Seguido, R., Martinez, I., & Chillón, MJ. (2016). Aeroevacuación médica táctica y estratégica de la fuerza desplegada en Afganistán. *Sanid Mil*, 72(3), 227-232
- Goolsby, C., & Deering, S. (2013) . Hybrid simulation during military medical student field training--a novel curriculum. *Mil Med*, 178(7), 742-745. <http://doi.org/10.7205/MILMED-D-12-00541>
- Kalaniti, K., & Campbell, DM. (2015). Simulation-based medical education: time for a pedagogical shift. Simulation-based medical education: time for a pedagogical shift. *Indian Pediatr*, 52(1), 41-45. <http://doi.org/10.1007/s13312-015-0565-6>
- Lake CL. (2005). Simulation in cardiothoracic and vascular anesthesia education: tool or toy?. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*, 9(4), 265-273. <http://doi.org/10.1177/108925320500900401>
- Madsgaard, A., Smith-Strøm, H., Hunskår, I., & Røykenes, K. (2022). A rollercoaster of emotions: An integrative review of emotions and its impact on health professional students' learning in simulation-based education. *Nurs Open*, 9(1), 108-121. <http://doi.org/10.1002/nop2.1100>
- McLaughlin, S., Fitch, M.T., Goyal, D.G., Hayden, E., Kauh, C.Y., Laack, T.A., Nowicki, T., Okuda, Y., Palm, K., Pozner, C.N., Vozenilek, J., Wang, E., Gordon, J.A., & SAEM Technology in Medical Education Committee and the Simulation Interest Group. (2008). Simulation in graduate medical education 2008: a review for emergency medicine. *Acad Emerg Med*, 15(11), 1117-1129. <http://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2008.00188.x>
- Okuda, Y., Bryson, E.O., DeMaria, S. Jr., Jacobson, L., Quinones, J., Shen B., & Levine A.I. (2009). The utility of simulation in medical education: what is the evidence?. *Mt Sinai J Med*, 76(4), 330-343. <http://doi.org/10.1002/msj.20127>
- Pajor, M., Xie, N., & Podolej, G. (2022). Medical student education simulation competitions. *Clin Teach*, e13547. <http://doi.org/10.1111/tct.13547>
- Peng, P., Su, N., Hou, R., Geng, H., Cai, F., Zhong, W., Zhang, W., Zhong, J., Yang, Z., & Weiling C. (2022). Evaluation of teaching effect of first-aid comprehensive simulation-based education in clinical medical students. *Front Public Health*, 10, 909889. <http://doi.org/10.3389/fpubh.2022.909889>
- Ross, B.K., & Metzner, J. (2015). Simulation for Maintenance of Certification. *Surg Clin North Am*, 95(4), 893-905. <http://doi.org/10.1016/j.suc.2015.04.010>

ANEXO I (Cuestionario A)

Estación intubación orotraqueal:

1. Cuando queremos intubar a un paciente, la pala del laringoscopio se introduce por:
 - a. Comisura labial derecha
 - b. Comisura labial izquierda
 - c. Por la línea media, a nivel de los incisivos

2. Cuál de los siguientes no es un paso de la secuencia de intubación:
 - a. Hiperextensión cervical si no existe contraindicación
 - b. Progresar la pala del laringoscopio hasta que la punta quede alojada en la vallecule epiglótica
 - c. Hacer movimiento de palanca sobre los incisivos del paciente para visualizar la glotis y poder introducir el tubo endotraqueal entre las cuerdas vocales
3. El laringoscopio de Macintosh:
 - a. En un dispositivo moderno de intubación, que dispone de un sistema de ópticas y una cámara para mejorar la visualización de la glotis
 - b. Es el instrumento básico para realizar una laringoscopia directa
 - c. Su utilización es muy compleja, por lo que no suele utilizarse de rutina, sólo ante una vía aérea difícil
4. Un dato que nos confirma que el paciente está bien intubado es:
 - a. Auscultar el murmullo vesicular en hemitórax derecho
 - b. Visualizar la curva de capnografía en el monitor
 - c. Visualizar el abdomen hinchado

Estación ventilación con mascarilla facial y dispositivo supraglótico:

1. Una de las características que debe tener una mascarilla facial es:
 - a. Forma cuadrada para que se adapte mejor a la cara del paciente
 - b. No muy grande, para que la nariz del paciente quede al aire
 - c. Transparente, para que se visualice la boca del paciente y así estar atentos ante la aparición de cianosis o vómito
2. Un dispositivo supraglótico:
 - a. Es el mejor dispositivo que podemos utilizar para aislar la vía aérea del paciente de la vía digestiva, por delante del tubo endotraqueal.
 - b. La mayoría tienen un segundo canal para introducir una sonda nasogástrica cuando está correctamente colocado
 - c. Se requiere un gran entrenamiento para ser capaz de colocarla, siendo su uso exclusivo de médicos
3. Cuando ventilamos con mascarilla facial a un paciente:
 - a. Hiperextendemos la cabeza si no hay contraindicación, subluxamos la mandíbula y sellamos la mascarilla colocando los dedos de la mano formando la clásica C y E
 - b. No sellamos la mascarilla, permitiendo que el aire fugue y así no lesionemos los pulmones por una presión excesiva
 - c. Colocaremos la parte del vértice del triángulo sobre el mentón del paciente

Estación de purgar sueros:

1. La llave de tres pasos:

LA SIMULACIÓN: NUEVA HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA

- a. Es una conexión en forma de cruz, de tal manera que deja paso por uno de los brazos mientras los otros tres permanecen cerrados
 - b. Solo podemos poner una llave de tres pasos por cada sistema de suero
 - c. Debemos manipular la llave de tres pasos y la administración de fármacos a través de ella con la mayor asepsia posible, desinfectándonos las manos con solución hidroalcohólica y colocándonos guantes antes de su manipulación
2. Con respecto a los sistemas de sueros:
- a. Disponen de un regulador de flujo para que el fluido entre a la velocidad deseada
 - b. Hay que estar muy atentos a la finalización de los botes de suero, ya que cuando acaba el líquido empieza a pasar aire por la vena del paciente
 - c. No hace falta purgar el sistema antes de conectarlo al paciente, ya que la cantidad de aire que le pasaría no es suficiente como para producir problemas
3. Cuando conectamos un sistema de suero al paciente:
- a. La velocidad a la que pasa es siempre la misma, independientemente del calibre del catéter venoso o de cómo coloquemos el regulador de flujo
 - b. El fluido se moverá desde donde hay más presión hacia donde hay menos, de tal manera que entrará en el sistema venoso hasta igualar su presión, momento en el que se detendrá el flujo
 - c. No hace falta que el bote con el líquido a infundir esté en una posición elevada