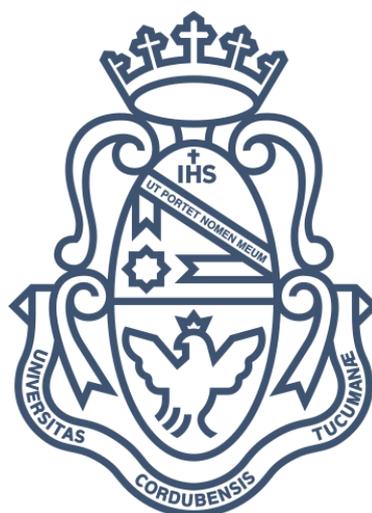


Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – Facultad de Ciencias Médicas
Ingeniería Biomédica

Proyecto Integrador

Diseño de manual de usuario para maniquí simulador aplicado a la enseñanza de ciencias médicas.



Autores:

Céspedes Rodríguez, Dolly Georgina
Matrícula: 37.419.937

Sabadías, Sofía Georgina
Matrícula: 37.733.091

Director: Dr. Prof. Juri, Gustavo Andrés.

Co-Director: Dra. Prof.: Gay Stabile, Romina Lorena



UNC



FCEFYN



FCM
Facultad de
Ciencias Médicas



Ingeniería
Biomédica

Córdoba, Marzo de 2017

Agradecimientos

*A nuestras familias,
por brindarnos siempre su apoyo incondicional.*

*A nuestros profesores,
por acompañarnos e inspirarnos en este camino.*

*Al personal que colaboró con la realización de este proyecto,
por su buena predisposición y colaboración.*

*A nuestros compañeros,
por las experiencias compartidas en estos años.*

Resumen

La simulación clínica permite al estudiante la adquisición de una serie de competencias, dentro de los elementos del saber, saber hacer y actuar, y de esta manera ingresar al ámbito profesional como una persona idónea capaz de responder de manera apropiada ante cualquier situación.

Para lograr integrar la simulación en la enseñanza, la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba dispone de distintos modelos de maniqués simuladores. El potencial de estos no ha sido explotado en su totalidad debido a la falta de conocimiento por parte del personal a cargo.

Con el objeto de acercar la simulación a la enseñanza médica se procede a realizar una guía de manejo del maniquí simulador modelo S303 marca GAUMARD.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	10
OBJETIVOS	12
Objetivos Generales	12
Objetivos Específicos	12
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO	13
1.1 Historia de la simulación clínica	13
1.2 Entrenamiento médico basado en la simulación clínica	16
1.3 Clasificación de maniqués simuladores para el entrenamiento médico	20
1.3.1 Simuladores para la educación médica disponibles en el mercado argentino	21
1.4 Requerimientos de fidelidad en distintas etapas de educación	22
1.4.1 Espacios de simulación para distintos grados de fidelidad	23
1.5 Dificultades para el empleo de la simulación en los centros pertenecientes a la FCM de la UNC	34
1.6 Manuales de usuario	35
1.6.1 Concepto de un manual de usuario	35
1.6.2 Objetivos del manual de usuario	36
1.6.3 Información incluida en Guías del usuario	36
CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS	38
2.1 Relevamiento de centros de enseñanza	38
2.2 Maniquí simulador modelo S303	41
2.3 Diseño de Manual de Usuario para maniquí modelo S303	42
CAPÍTULO 3: RESULTADOS	44
3.1 Hospital San Roque	44

3.2 Hospital Tránsito Cáceres de Allende.....	47
3.3 Escuela de enfermería.....	48
3.4 Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología.....	53
3.4.1 Cátedra de pediatría.....	53
3.5 Hospital Misericordia.....	56
.....	59
3.6 Hospital Córdoba.....	59
3.7 Hospital Nacional de Clínicas.....	60
3.8 Propuesta para potenciar el uso de la simulación en la Facultad de Ciencias Médicas de la UNC.....	66
3.8.1 Desarrollo de un manual de usuario para el maniquí modelo S303.....	67
DISCUSIÓN.....	91
CONCLUSIÓN.....	92
REFERENCIAS.....	93
ANEXO A: MODELOS SIMULADORES DE ALTA COMPLEJIDAD DISPONIBLES EN EL MERCADO ARGENTINO.....	97
ANEXO B ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA SIMULACIÓN CLÍNICA EN FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA....	105
ANEXO B.1 Simuladores de la Facultad de Ciencias Médicas.....	115

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: creación del simulador resuci anne.....	14
Ilustración 2 simulador "simone".	15
Ilustración 3 estadísticas de los centros de simulación a nivel mundial.	25
Ilustración 4: cámara gessell del centro Simmer.	28
Ilustración 5: ubicación de los centros de enseñanza.	39
Ilustración 6: disposición del maniquí simulador en el Hospital San Roque.	45
Ilustración 7: comisura derecha dañada.....	46
Ilustración 8: sector de traqueotomía dañado.	46
Ilustración 9: aula del Hospital Tránsito Cáceres de Allende.	47
Ilustración 10: aula de clases teóricas de la Escuela de Enfermería.....	48
Ilustración 11: armario de almacenamiento de la Escuela de Enfermería.....	49
Ilustración 12: brazo para prácticas de punción intravenosa.....	50
Ilustración 13: simulador pediátrico S117.....	50
Ilustración 14: maniquí neonato pasivo.	51
Ilustración 15: torso adulto para prácticas pasivas de RCP e intubación.	51
Ilustración 16: muñecos pasivos.	52
Ilustración 17: maniqués adultos de baja fidelidad.	52
Ilustración 18: simulador neonatal S107.250.....	53
Ilustración 19: simulador de puncion lumbar W19562.....	54
Ilustración 20: simulador pediátrico S117.....	54
Ilustración 21: cunero para prácticas con maniqués neonatos del Hospital Tránsito Cáceres de Allende.	55
Ilustración 22: almacenamiento del maniquí S303 en el Hospital Misericordia.	56
Ilustración 23: aula del Hospital Misericordia.	57
Ilustración 24: camilla sobre la cual se dispone el simulador en el Hospital Misericordia.	57
Ilustración 25: chaleco de auscultación cuya posición de sensores se encuentran alterados.....	58
Ilustración 26: simulador del Hospital Misericordia.....	59
Ilustración 27: Cima trauma full size female adult medical training manikin.....	61

Ilustración 28: lavabo de manos ubicado en el Hospital Nacional de Clínicas.	61
Ilustración 29: simulador S303 del Hospital Nacional de Clínicas.	62
Ilustración 30: chaleco de auscultación del Hospital Nacional de Clínicas.....	63
Ilustración 31: simulador ginecológico en su empaque original.....	63
Ilustración 32: simulador ginecológico del Hospital Nacional de Clínicas.	64
Ilustración 33: simulador para examen de próstata del Hospital Nacional de Clínicas.	65
Ilustración 34: simulador de palpación fetal del Hospital Nacional de Clínicas..65	
Ilustración 35: portada del manual de usuario.....	67
Ilustración 36: índice del manual de usuario.	68
Ilustración 37: prestaciones del maniquí S303.	69
Ilustración 38: especificaciones técnicas del maniquí S303.....	70
Ilustración 39: requerimientos del maniquí S303.....	71
Ilustración 40: advertencias de uso y manipulación del maniquí S303.	72
Ilustración 41: uso del maniquí S303.	73
Ilustración 42: recomendaciones de mantenimiento de maniquí S303.	74
Ilustración 43: instrucciones de RCP.....	76
Ilustración 44: instrucciones de RCP.....	76
Ilustración 45: instrucciones de RCP.....	77
Ilustración 46: instrucciones de RCP.....	77
Ilustración 47: instrucciones de RCP.....	78
Ilustración 48: instrucciones de ventilación manual.....	78
Ilustración 49: instrucciones de extracción de sangre.	79
Ilustración 50: instrucción de extracción de sangre.....	79
Ilustración 51: instrucción para extracción de sangre.....	80
Ilustración 52: instrucciones para simulación de pulso.....	80
Ilustración 53: instrucciones para cateterización uretral.	81
Ilustración 54: instrucciones para cateterización uretral.....	81
Ilustración 55: instrucciones para cuidado de paciente amputado.	82
Ilustración 56: instrucciones para palpación prostática y traqueotomía.	83
Ilustración 57: instrucciones para intubación y palpación mamaria.....	83
Ilustración 58: instrucciones para palpación mamaria.....	84

Ilustración 59: anexo 1 del manual de usuario.	85
Ilustración 60: anexo 1 del manual de usuario.	86
Ilustración 61: anexo 1 del manual de usuario.	86
Ilustración 62: anexo 1 del manual de usuario.	87
Ilustración 63: anexo 1 del manual de usuario.	87
Ilustración 64: anexo 1 del manual de usuario.	88
Ilustración 65: anexo 1 del manual de usuario.	88
Ilustración 66: anexo 2 del manual de usuario.	89
Ilustración 67: anexo 2 del manual de usuario.	90
Ilustración 68: anexo 2 del manual de usuario.	90

Índice de Tablas

Tabla 1: Características de los Simuladores de Alta Fidelidad.....	21
Tabla 2: Modelo S200.100.	29
Tabla 3: Modelo S230.3.	30
Tabla 4: Modelo S117.	30
Tabla 5: Modelo S503.	30
Tabla 6: Modelo S552.	31
Tabla 7: Modelo S401.10.	32
Tabla 8: Modelo W19562.	32
Tabla 9: Modelo S303.	33

Introducción

La simulación clínica permite entrenar habilidades clínicas de baja, media y alta complejidad en estudiantes y profesionales de manera segura y controlada. Para cumplir con los objetivos de educación, evaluación y perfeccionamiento, la simulación clínica combina juegos de roles, actores, pacientes, herramientas tecnológicas y entornos sanitarios específicos, que en conjunto simulan situaciones propias de la práctica profesional.

El empleo de maniqués simuladores de pacientes, constituye uno de los núcleos del entrenamiento de habilidades del profesional de la salud. Para lograr la globalización de su utilización se hace necesario, el empleo de una guía de manejo para cada modelo de emulador. La estandarización de procesos consecuente del manual de usuario, constituye el primer paso para lograr la inclusión curricular de esta herramienta didáctica.

Actualmente, la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba cuenta con un amplio número de muñecos simuladores, para las diversas materias incluidas en las carreras de medicina y enfermería. La integración del simulador en el ambiente didáctico de la enseñanza médica, por parte de los docentes no ha sido eficaz, debido a que, el recurso disponible para la capacitación a cerca del modo de uso del maniquí, no ha cumplido con sus objetivos.

Dado que los manuales de usuario brindan apoyo técnico, a toda persona que esté en contacto con un dispositivo para su uso, almacenamiento y mantenimiento, es que el diseño de un manual de usuario para el maniquí

simulador, adaptado para la enseñanza de ciencias médicas, se presenta como necesidad inmediata en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

La Universidad cuenta con varios modelos de maniqués simuladores, distribuidos en diversos centros de enseñanza, entre ellos el modelo S303 es el que presenta un predominio sobre los demás, es por esto que se propone la implementación de una guía piloto de manejo para el mismo.

Objetivos

Objetivos Generales

El presente trabajo tiene como objeto redactar un manual de usuario del maniquí simulador modelo S303 marca Gaumard para la enseñanza de las ciencias de la salud de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

Objetivos Específicos

- Relevar los muñecos disponibles en algunos centros de enseñanza pertenecientes a la Facultad de Ciencias Médicas.
- Elaborar inventarios de accesorios disponibles del maniquí simulador modelo S303 marca Gaumard.
- Verificar las funciones especificadas para el maniquí modelo S303 marca Gaumard por el manual de usuario provisto por el distribuidor local, Tecnología Educativa.
- Redactar un manual de usuario del maniquí modelo S303 marca Gaumard para apoyar la adquisición del saber, el saber hacer y el actuar a través de la simulación clínica.

Capítulo 1: Marco teórico

1.1 Historia de la simulación clínica

El término simulación médica o simulación clínica se refiere a una variedad de modalidades utilizadas para recrear algún componente clínico con el propósito de entrenar o evaluar personas o equipos, situándose en un contexto que imite algún aspecto de la realidad clínica. El aparato o herramienta que se emplea para este fin se denomina simulador.¹

La simulación clínica se inicia con Resusci-Anne, constituyendo el origen de varios maniqués que se utilizan en la actualidad en todo el mundo. Este simulador se creó a principios de los años 60 por el empresario noruego Asmund Laerdal dedicado a la creación de juguetes de plástico. Motivado por el anesthesiólogo Bjorn Lind y el Dr. Peter Safar, con la finalidad de ayudar a los médicos a comprender y practicar la respiración de boca a boca.^{2,3}

Este primer simulador podía obstruir su vía aérea de manera que fuese necesario realizar hiperextensión del cuello para poder realizar ventilaciones exitosas. Posteriormente con el advenimiento del masaje cardíaco se agrega un resorte interno en el tórax para practicar las compresiones torácicas en el mismo. Surgiendo así el entrenamiento del «ABC» del RCP.^{2,3}

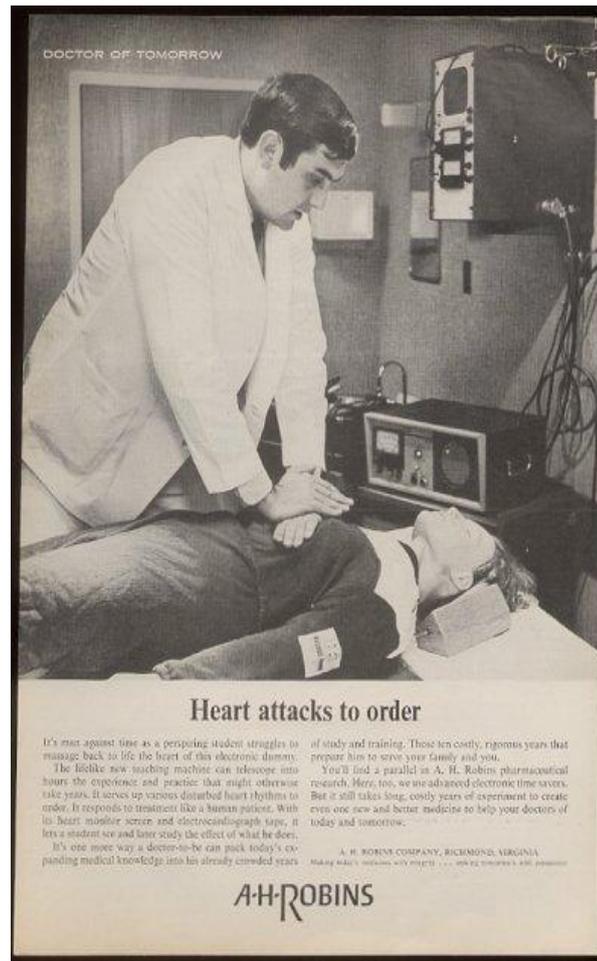


Ilustración 1: Creación del Simulador Resuci Anne.

A mediados de los años 60, el ingeniero de la Universidad del Sur de California, el Dr. Stephen Abrahamson y un médico de la misma institución, el Dr. Judson Denson desarrollaron a Sim One. De características altamente realistas y controlado por una computadora híbrida. Presentaba alta fidelidad en: movimientos torácicos con cada ventilación, la capacidad de parpadear, las pupilas capaces de contraerse o dilatarse y la mandíbula con movimientos de apertura y cierre.^{2,3}

Debido a los altos costos de la tecnología empleada para su fabricación, este simulador no tuvo una buena inserción en el mercado. El único registro disponible en la actualidad corresponde a un video de alguna práctica realizada con el maniquí.^{2,3}

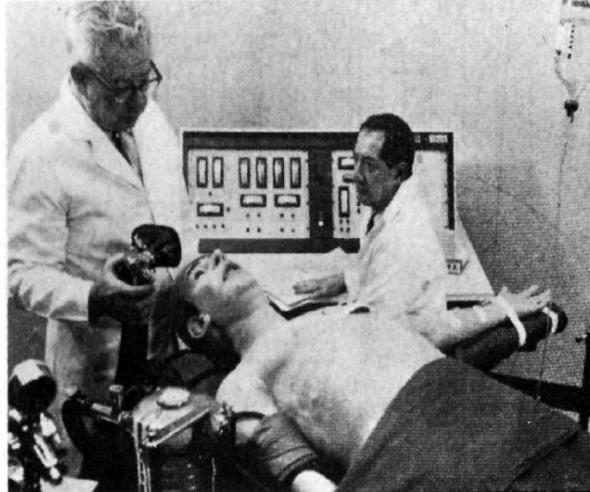


Ilustración 2 Simulador "SimOne".

En 1968, se presentó en una sesión científica de la American Heart Association el simulador conocido como Harvey. Este fue desarrollado por el Dr. Michael Gordon, inspirado en su maestro el Dr. Proctor Harvey de la Universidad de Georgetown y con la colaboración del Centro para la Investigación en Educación Médica (CRME).^{2,3}

Este simulador también presentaba modalidades de alta fidelidad como: obtención de la presión arterial por auscultación, control de pulsos, auscultación de ruidos cardíacos en cuatro focos que varían con la respiración. Además podía simular diferentes enfermedades cardíacas modificando los parámetros de presión, respiración y reproducción de ruidos cardíacos patológicos.^{2,3}

En 1987 el Dr. David Gaba y sus colegas de la Universidad de Stanford, fabricaron el primer prototipo de maniquí, utilizado para estudiar el comportamiento humano en anestesia llamado, C.A.S.E. 1.2 (Comprehensive Anesthesia Simulation Environment). Éste contaba con diferentes herramientas como: generadores de ondas, monitor de presión no invasiva unido a una computadora y a un maniquí. En el maniquí se podían manipular los signos vitales para simular eventos críticos.^{2,3}

En las dos últimas décadas se desarrollaron maniqués de mayor sofisticación, a precios más accesibles. Surgieron además, un gran número de simuladores de tareas específicas, como los simuladores de cirugía, ultrasonido, emergencias médicas, anestesia, pediátricos, ortopédicos, y los llamados “paquete” que incorporan las funciones de todo el cuerpo humano.⁴

1.2 Entrenamiento médico basado en la simulación clínica.

El entrenamiento basado en la simulación consiste en sustituir la realidad por un escenario simulado. A partir del cual el estudiante de ciencias de la salud, como así también los profesionales pueden realizar prácticas para desarrollar sus competencias técnicas.⁵

Los escenarios y las metodologías aplicadas durante la simulación varían de acuerdo a las necesidades del estudiante o profesional de la salud. Este tipo de entrenamiento va siempre asociado a una sesión de retroalimentación en el que participantes y tutores analizan la actividad realizada, sus puntos fuertes y los aspectos a mejorar; esta sesión se debe acompañar de una fase de

pensamiento reflexivo y crítico, para profundizar en las ciencias básicas y clínicas del proceso entrenado.¹

El empleo secuencial de diversos tipos de simulaciones puede utilizarse como circuito de entrenamiento o como evaluación de las habilidades adquiridas.

1

Vázquez G., Guillament A. y Chávez J. en su libro “La simulación como herramienta de aprendizaje” (2008, p.5-12), sostienen que actualmente existen una serie de circunstancias que benefician el uso de maniqués simuladores en las prácticas médicas, ya que a través del uso de los mismos se obtienen las siguientes ventajas, en comparación con las actividades realizadas en la cabecera del paciente;

- La curva de aprendizaje de las habilidades se acorta por múltiples razones, destacando:

1. Poder repetir el entrenamiento tantas veces como sea necesario hasta adquirir las habilidades entrenadas.

2. Entrenar aspectos clínicos que en condiciones normales pueden requerir meses o años (p. ej., la semiología de los ruidos cardiacos puede adquirirse en pocas horas de trabajo con un maniquí que los reproduzca de manera adecuada).

3. Las habilidades adquiridas mediante la simulación son transferibles a la realidad.

4. Las curvas de aprendizaje basadas en la simulación son mejores que las curvas basadas en el entrenamiento clásico, y esto convierte el

entrenamiento basado en la simulación en la herramienta ideal para afrontar los retos de la educación.

- Aumenta la seguridad de los pacientes disminuyendo los errores médicos, ya que el entrenamiento basado en la simulación permite corregir:
 - a) La falta de experiencia clínica.
 - b) Los fallos en la coordinación del equipo de profesionales.

- La presión económica sobre los profesionales de hospitales y centros de atención primaria, así como nuevas normas laborales, están repercutiendo negativamente en el patrón clásico de entrenamiento en la cabecera del paciente.

- Los profesionales disponen cada vez de menos tiempo libre para enseñar o reciclarse, con lo cual la utilización de muñecos maniqués permite a los alumnos su libre manipulación sin la constante supervisión de un experto en el tema.

- La rapidez de las altas hospitalarias y las limitaciones de tiempo en las consultas dificulta el seguimiento de los pacientes.

- La libranza después de las guardias, junto a sus aspectos positivos, ha disminuido el tiempo útil al lado de los pacientes.

- La curva de aprendizaje basada en la simulación, por su perfil de rapidez y efectividad, permite afrontar la escasez de tiempo.

- Los derechos de los pacientes, que obligan a los profesionales a informarle de las actividades que se van a realizar y a aceptar su rechazo si así fuera.

- La necesidad de reciclaje permanente de los médicos para mantener su competencia adecuada a las demandas de su entorno.

Además, la excelencia en la práctica tanto de estudiantes como profesionales recae en el pleno ejercicio de la profesión, con lo cual a través de la simulación, se evita un riesgo innecesario en potenciales pacientes y los mismos pueden ir incorporando nuevos conocimientos técnicos y a la vez perfeccionar sus habilidades sin la presión ambiental ejercida en los hospitales y/o centros de salud.

El éxito en cualquier actividad clínica y la seguridad del paciente se basan en una serie de premisas del trabajo en equipo, donde convergen profesiones y especialidades diferentes. El entrenamiento de los equipos de trabajo debe realizarse en escenarios que simulan situaciones complejas, dichas situaciones pueden variar teniendo en cuenta dos factores;

1. Características del simulador con el que se cuente,
2. Instalaciones en donde se encuentre el maniquí simulador, comúnmente llamado centro de simulación. ¹

1.3 Clasificación de maniqués simuladores para el entrenamiento médico.

Se define “fidelidad” en simulación como el grado de realismo de los modelos y la experiencia emulada. Clásicamente puede emplearse este concepto para clasificar a los simuladores en tres categorías:

1. Simulación de baja fidelidad: Modelos que simulan sólo una parte del organismo. Generalmente empleados para la adquisición de habilidades motrices básicas en un procedimiento simple o examen físico. Algunos de estos pueden ser: la instalación de una vía venosa periférica, la auscultación cardiaca básica o maniobras de RCP.

2. Simulación de fidelidad intermedia: Se combina el uso de una parte anatómica con programas computacionales de baja complejidad que permiten al instructor manejar variables fisiológicas básicas. Tienen como objetivo lograr el desarrollo de alguna competencia como los dispositivos para el entrenamiento de reanimación cardiopulmonar.

3. Simulación de alta fidelidad: Integra múltiples variables fisiológicas con maniqués de tamaño real para la creación de escenarios clínicos realistas. El fin es entrenar competencias técnicas avanzadas y habilidades para el manejo de crisis. Estos equipos utilizan modelos matemáticos que simulan la fisiología y farmacología del paciente, proporcionando respuestas en tiempo real de las intervenciones terapéuticas realizadas en el paciente. Los modelos se basan en un software para predecir las respuestas del maniquí y presentan una gran flexibilidad para cambiar los distintos parámetros. ⁶

El centro de simulación Bristol Medical, clasifica a los simuladores de alta fidelidad en tres grupos; a partir de allí se estipula las funciones mínimas que debe presentar un simulador para considerarse de alta fidelidad.

- Cardiovascular
- Respiratorio
- Farmacológico y de control reflejo⁷

CARDIOVASCULAR	RESPIRATORIO	FARMACOLOGÍA Y CONTROL REFLEJO
Sistema cardiovascular no controlado(volúmenes de sangre, presiones, flujos)	Pulmón y pecho de paredes mecánicas.	Distribución de gases anestésicos
Balanza de oxígeno miocárdico	Ritmo respiratorio	Farmacocinética de drogas intravenosas
El ritmo cardíaco incluyendo la contractilidad y los generadores de ECG	Intercambio de gases pulmonares	Farmacodinamia y control de la circulación y de la respiración
Termo dilución de salida cardiaca	Distribución de gases respiratorios	Farmacodinamia de bloqueo neuromuscular y reversión

Tabla 1: Características de los simuladores de alta fidelidad.

1.3.1 Simuladores para la educación médica disponibles en el mercado argentino

Si bien en el mundo existe un amplio abanico de simuladores que permiten junto a su entorno emular distintas situaciones de aplicación médica.

Los maniqués que se pueden encontrar se agrupan de acuerdo a las siguientes especialidades:

- simuladores de cirugía
- simuladores de ultrasonido

- simuladores para prácticas de punción
- simuladores ginecológicos
- simuladores de trabajo de parto
- simuladores de emergencias
- Simuladores pediátricos
- simuladores neonatales

En Argentina se tiene acceso a una cantidad limitada de fabricantes y modelos. En el anexo 1 se puede apreciar una selección de los emuladores disponibles más completos clasificados de acuerdo al área de aplicación. Los datos fueron recolectados del catálogo de ExpoMedical.

1.4 Requerimientos de fidelidad en distintas etapas de educación.

La simulación sanitaria es entonces una gama de actividades que comparten un propósito amplio y similar: mejorar la seguridad, eficacia y eficiencia de los servicios de salud. Normalmente, los expertos en educación recomiendan un continuo progresivo de la simulación de baja fidelidad (LFS) hacia la simulación de alta fidelidad (HFS), donde los estudiantes pueden desarrollar sus competencias con mínimas distracciones ambientales al emplear LFS, para luego desarrollar el dominio de una habilidad clínica compleja al de estar expuestos a HFS. ⁸

Múltiples estímulos concurrentes que mejor replican el mundo real conforman la HFS. Se advierte que no se debe usar el HFS para estudiantes cuya inexperiencia dificulta la priorización de entre múltiples estímulos

ambientales resultantes, ya que esto resultaría en la pérdida de la conciencia situacional y la sobrecarga cognitiva. ⁸

1.4.1 Espacios de simulación para distintos grados de fidelidad

La facilidad que brinda un espacio de simulación para el desarrollo de diversos niveles de competencia es lo que permite distinguir entre un laboratorio de habilidades y destrezas, de un centro de simulación clínica. ⁹

Cuando el entrenamiento a través de la simulación clínica se centra en el desarrollo de procedimientos y habilidades como por ejemplo: intubación endotraqueal, masaje cardíaco, venopunción, desfibrilación, paso de sondas o prácticas de examen clínico, y el espacio físico cuenta con los simuladores adecuados para ese tipo de prácticas, hablamos de los denominados *laboratorios de simulación o laboratorios de habilidades y destrezas*. En este tipo de laboratorios, el predominio de los simuladores utilizados para dichas prácticas corresponde a los denominados entrenadores de tareas por partes, y el tipo de práctica no exige un ambiente completo cercano a la realidad clínica, solamente el elemento de práctica, es esto lo que se ha denominado: simulación de baja fidelidad o media fidelidad. ⁹

Es importante aclarar que baja fidelidad no corresponde al concepto de baja calidad. Puede ser de alta calidad pero de baja fidelidad en cuanto a que no se requiere para realizar las prácticas de una alta tecnología educativa ni requieren reproducir aspectos clínicos que favorezcan la interacción del simulador con el estudiante en ambientes muy cercanos a la realidad. ⁹

La simulación clínica en laboratorios de habilidades y destrezas tiene como objetivo el desarrollo y entrenamiento de procedimientos y habilidades. No busca someter al alumno a situaciones donde se le exija el empleo de múltiples competencias de manera simultánea. Proporciona una simulación de un ambiente clínico, pero no en situaciones de stress, si no ambientes en el que el alumno pueda desarrollar sus habilidades y destrezas con seguridad para luego ser sometido a situaciones de mayor realismo con mayores exigencias. ⁹

Ahora bien, cuando el entrenamiento se centra en el desarrollo de múltiples competencias profesionales se requiere de los denominados: centros de simulación clínica. Es decir, hablar de un *centro de simulación clínica* implica el trabajar en simulación teniendo en cuenta el denominado aprendizaje emocional, el pensamiento crítico, el desarrollo de competencias comunicativas, el entrenamiento para el trabajo en equipo, el trabajo de competencias para optimizar la relación médico paciente, entrenando actitudes para la toma de decisiones por parte de los estudiantes. ⁹

Hablar de un centro de simulación implica además del empleo de conocimientos y técnicas, el trabajar el razonamiento clínico centrado en problemas, con diseño y estandarización de escenarios, utilización de simuladores de alta fidelidad que permiten interactuar al estudiante con el simulador mostrando múltiples habilidades y destrezas en ambientes lo más cercanos a la realidad (simulación de alta fidelidad). Las competencias se evalúan utilizando las técnicas educativas de audio, video y/o video unidireccional; lo cual permite evaluaciones formativas centradas en estrategias

específicas como lo es el debriefing y otro tipo de evaluación como la denominada: observación clínica estructurada por objetivos. ⁹

The Bristol Medical simulation center, registró en septiembre del 2011 un total de 1827 centros de simulación, cuya distribución es la siguiente:

- 1130 centros ubicados en Estados Unidos.
- 260 centros ubicados en Europa.
- 239 centros ubicados en Asia.
- 239 centros ubicados en Canadá.
- 38 centros ubicados en Australia.
- 27 centros ubicados en Sudamérica
- 9 centros ubicados en África



Ilustración 3 Estadísticas de los centros de simulación a nivel mundial.

En la imagen se aprecia que en Sudamérica la cantidad de centros de simulación es considerablemente menor en comparación al resto de los países.

1.4.2 Simulación clínica en Latinoamérica.

La Asociación Latinoamericana de Simulación Clínica (ALASIC), en su congreso de 2012 informó acerca de la situación de la región. Se remarcó sobre la rápida expansión de la simulación. Se encuentra ampliamente difundida la simulación de habilidades y destrezas, y paulatinamente crece la simulación de Alta Fidelidad. Aumentando el uso en diversas disciplinas e incluyéndose en la currícula de carreras de pregrado y postgrado.¹⁰

Un ejemplo destacable lo constituye la “Clínica de Simulación y Robótica” perteneciente a la Universidad Central de Ecuador. En el 2010, Ángel Alarcón, docente de la UCE, empezó a desarrollar esta iniciativa en las aulas. Luego, en el 2014, comenzó la construcción de la clínica; Ahora, el espacio) tiene 1 000 m² y 14 áreas de simulación. La clínica dispone de naves de simulación multipropósito de baja, mediana y alta fidelidad, dentro de espacios insonorizados, climatizados y con toda la conectividad de datos, audio y video avanzado. Cada simulador se conecta a un software que alerta las indicaciones para cuidar la vida del humano. Este se conecta, a su vez, a otras salas en donde los alumnos pueden monitorear y adiestrar según la necesidad. 11

La Universidad Central del Ecuador invirtió alrededor de USD 2 millones en la Clínica. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) donó los simuladores para este centro. Mientras que las empresas Alen, Promedent, Sociedad Radiotécnica Ecuatoriana y CAE de Brasil dieron una colaboración complementaria para la construcción. ¹¹

1.4.2.1 Simulación clínica en Argentina.

El centro de simulación SIMMER (Simulación Medica ROEMMERS), fundado en el año 2012 en la provincia de Buenos Aires, es el pionero del aprendizaje experimental en Argentina.¹²

El edificio consta con salas de simulación donde se recrean diferentes áreas que van desde una sala de internación neonatal, una sala de hospital hasta un quirófano, contando con todo el material necesario para recrear una situación real (equipamiento, documentación necesaria, fármacos y fluidos, prueba diagnóstica, etc.). También existen salas de habilidades donde se realizan las actividades con simuladores de baja fidelidad; un consultorio para la adquisición de competencias técnicas y no técnicas (capacidad de organización, coordinación, comunicación, utilización de los recursos humanos y materiales, toma de decisiones, autocontrol, serenidad).¹²

Por otro lado, todas las salas cuentan con cámaras Gessell^A y un sistema avanzado de video el cual registra todo lo sucedido durante las simulaciones para el posterior análisis y discusión de lo actuado (debriefing).¹²

Para finalizar, el centro cuenta con una sala de reunión, en donde los instructores pueden discutir acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje.¹²

^A Habitación conformada por dos ambientes separados por un vidrio de visión unilateral, los cuales cuentan con equipos de audio y de video para la grabación de los diferentes experimentos.



Ilustración 4: Cámara Gessell del centro SIMMER.

1.4.2.2 Simulación clínica en la Facultad de Ciencias Médicas

La Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba, actualmente cuenta con las UNAPAs. (Unidades de Apoyo de Procesamiento administrativo), localizadas en distintos ambientes hospitalarios de la Ciudad de Córdoba. En dichas unidades se encuentran distintos modelos de maniqués simuladores, con diferentes entornos de simulación. Los estudiantes acceden a los simuladores en la medida que el docente encargado incorpora prácticas de simulación a la currícula.

Los modelos que fueron adquiridos por la FCM para ser distribuidos en estos centros según sus necesidades son:

- Modelo S200.100, marca Gaumard: Chaleco y estetoscopio con electrónica para la reproducción de sonidos cardíacos y respiratorios, normales y patológicos.
- Modelo S230.3, marca Gaumard: Simulador avanzado para examen de próstata.

- Modelo S117, marca Gaumard: Maniquí pediátrico de cuerpo entero para prácticas de intubación endotraqueal, acceso intravenoso y maniobras de RCP.
- Modelo S503, marca Gaumard: Simulador ginecológico.
- Modelo S552, marca Gaumard: Simulador de trabajo de parto, motorizado, programable, con instrumentación electrónica.
- CD501 Software complementario para simulador de partos modelo S552, marca Gaumard: monitoreo perinatal y generador de escenarios.
- Modelo S401.100, marca Gaumard: Entrenador avanzado para prácticas de punción intravenosa, intramuscular, Intradérmica y subcutánea.
- Modelo S303, marca Gaumard: Maniquí adulto completo para RCP, Intubación endotraqueal, sondeo vesical, punción venosa e intramuscular, examen ginecológico y de mamas.

Las funciones que se encuentran disponibles para cada modelo, se detallan en las siguientes tablas. ¹³

Modelo S200.100: Chaleco y estetoscopio
<ul style="list-style-type: none">● Caja de mando electrónico● Estetoscopio digital● Chaleco con 9 puntos de auscultación anterior y 4 puntos de auscultación posterior escondidos bajo la piel.● Colección de ruidos normales y patológicos

Tabla 2: Modelo S200.100.

Modelo S230.3: Simulador para examen avanzado de próstata

- Próstata con inflamación ligera benigna.
- Próstata con dos nódulos discretos.
- Próstata con una masa grande.
- Próstata invadida por un cáncer maligno.

Tabla 3: Modelo S230.3.

Modelo S117: Maniquí pediátrico de cuerpo entero.

- Brazo intravenoso (IV) con pulsos variable y palpable.
- Prácticas de respiración asistida.
- Intubación endotraqueal.
- Colocación de tubos oro y nasogástricos, lavado y succión.
- Estomas de ileostomía, colostomía, y punción suprapúbica.
- Infusión intraósea en tuberosidad tibial.
- Colocación de supositorios rectales.

Tabla 4: Modelo S117.

Modelo S503: Simulador Ginecológico.

- Espéculo vaginal y examen de la pelvis.
- Sondeo uterino.
- Inserción y extracción de dispositivos anticonceptivos:
 - o DIU.
 - o Diafragma.
 - o Diafragma para el cuello del útero.
 - o Esponja anticonceptiva.
 - o Preservativo femenino.
- 1 útero normal vuelto hacia adelante con parte alta transparente y ligamentos redondos.
 - 1 útero normal.
 - 6 úteros con patologías externas.

Tabla 5: Modelo S503.

Modelo S552: Simulador de trabajo de Parto

- Torso femenino de tamaño natural.
 - o Dispositivo mecánico para simular parto
 - o Tapa de abdomen extraíble, con parlante para monitorización del pulso fetal.
 - o 2 cuellos de útero, dilatados e intercambiables.
 - o 2 vulvas dilatadas intercambiables.
 - o 3 vulvas para prácticas de sutura.
 - o 2 insertos vulvares.
 - o Almohadilla inflable para practicar la maniobra de Leopold.
- Feto articulado.
- Control tipo touch pad Omni con programación de:
 - o Ritmo cardíaco fetal,
 - o Velocidad del proceso de parto (1 a 30 min),
 - o Habilidad parto distócico con signo de cabeza de tortuga.

Tabla 6: Modelo S552.

CD501: Software complementario para simulador de partos S552

- Monitoreo fetal.
- Incluye signos vitales del feto y madre en 9 escenarios pre-programados.
- Incluye un editor para crear escenarios fetales a medida.

Tabla 7: Software de simulador de partos S552.

S401.100: Entrenador avanzado para prácticas de punción
<ul style="list-style-type: none">• Red venosa sutil en el brazo y la mano• Venas cefálica, basílica, antecubital, radial y cubital• Sitio de la inyección intramuscular en región deltoidea• Zonas de inyección subcutánea en la cara volar del antebrazo y en la parte superior del brazo• Sitio de punción intradérmico• La presión venosa se puede aumentar o disminuir accionando una pera insufladora• Administración de medicamentos por vía intravenosa en bolo• Simulación de la técnica de infusión• Ejercicios de recolección de sangre con sangre simulada• Simulación de puño cerrado y la posición de torniquete

Tabla 7: Modelo S401.10.

W19562: Modelo neonatal para prácticas de punción lumbar
<ul style="list-style-type: none">• Modelo de recién nacido.• Cubierta de látex semejante a piel.• Modelo rígido de columna vertebral.

Tabla 8: Modelo W19562.

Modelo S303: Maniquí adulto completo.

- Rasgos faciales realistas.
- Dentadura con prótesis superior e inferior.
- Cuello corsé.
- Codos, muñecas, rodillas y tobillos articulados.
- Dos úlceras por decúbito que representan la etapa inicial de la úlcera y una infección profunda.
 - Aberturas de vía oral, nasal, óptica, traqueotomía y gastrostomía.
 - Introducción de sonda para lavado nasogástrico.
 - Estomas para colostomía transversa, ileostomía y estoma suprapúbico, cada uno conectado a un tanque interno.
- Muñón de amputación.
- Práctica de RCP (resucitación cardiopulmonar).
- Respiración boca a boca.
- Respiración boca a nariz.
- Pulso carotideo palpable y variable.
- Los ojos se abren y cierran, una pupila está dilatada.
- Intubación oral y nasal.
- Órganos masculino y femenino intercambiables.
- Cateterismo masculino y femenino.
- Palpación y masaje prostático.
- Examen ginecológico.
- Vagina y cuello realista para prueba de Papanicolaou.
- Palpación de mama.
- 7 insertos mamarias intercambiables con patologías.
- Inyección intravenosa, intramuscular, subcutánea, izquierda o derecha
- Administración de enema

Tabla 9: Modelo S303.

1.5 Dificultades para el empleo de la simulación en los centros pertenecientes a la FCM de la UNC

Vista como estrategia didáctica, la simulación clínica entrega al estudiante una serie de competencias, dentro de los elementos del saber, saber hacer, y actuar, que le permiten al momento de enfrentar la realidad de paciente, acceder a la práctica profesional como una persona idónea capaz de responder ante cualquier situación de manera apropiada y en el momento apropiada. ¹⁴

Para la articulación de los elementos mencionados anteriormente se requieren de la implementación de guías de simulación clínica. Las cuales se pueden definir como las herramientas didácticas utilizadas en simulación clínica, producto de un consenso académico para dar respuesta a un sentido de formación profesional con base en un proyecto educativo, que responde a las necesidades curriculares exigidas en la actualidad para la resolución de los problemas individuales, sociales y culturales de atención en salud. ¹⁵

Las guías en simulación clínica podemos dividir las en tres tipos generales: guías de manejo, guías de procedimiento y guías de estudio. Según su aplicación las primeras, denominadas guías de manejo, no corresponden a guías académicas y son simplemente producto de una necesidad sentida en los países latinoamericanos de tener un escrito y diagramación en español, para el uso adecuado de los simuladores (armado, desarmado, partes, funciones, activación, limpieza, etc.). ¹⁵

A pesar de no ser académicas, estas guías tienen un espacio conceptual importante debido a que una de las limitaciones que tiene el uso de los simuladores en países hispanoparlantes es la falta de traducción de los

manuales que ellos traen. Es por ello que este primer tipo de es necesaria para dejar un manual de uso en español, pero además, para que independientemente del cambio de docentes o auxiliares de los centros de simulación, quede un manual con fotos y diagramación de los simuladores y sus partes, que permita que cualquier persona los pueda manipular y no sea esta una de las barreras que encuentra el docente para la utilización de los simuladores. ¹⁶

1.6 Manuales de usuario

1.6.1 Concepto de un manual de usuario

Un manual de usuario es un documento de comunicación técnica que busca brindar asistencia a los sujetos que usan un sistema. Este tipo de publicaciones brinda las instrucciones necesarias para que los usuarios puedan utilizar un determinado producto o servicio. ¹⁷

Los manuales de usuario generalmente son desarrollados para dispositivos electrónicos, hardware de computadora y aplicaciones. El manual de usuario puede venir tanto en forma de libro como en forma de documento digital, e incluso poder ser consultado por internet. ¹⁷

Para desarrollar un manual de usuario de aplicación específica se debe tener en cuenta: ¹⁷

- Cuál es el producto que debe describirse.
- Destinatarios, aquellos que constituyen el usuario final del producto.
- Contemplar de manera descriptiva, breve y explícita la información y/o instrucciones para uso, almacenamiento y mantenimiento.

1.6.2 Objetivos del manual de usuario

- Dar a conocer a los usuarios finales las características y las formas de funcionamiento del servicio brindado.
- Proporcionar al usuario la información necesaria para utilizar el producto adquirido.
- Conocer cómo utilizar un sistema, mediante una descripción detallada e ilustrada.
- Conocer el alcance de toda la información por medio de una explicación detallada e ilustrada de cada una de las páginas que lo conforman.
- Proveer con instrucciones apropiadas de uso, manejo y conservación.
- Facilitar la localización de las orientaciones y disposiciones específicas.
- Diagramación que corresponda a la verdadera necesidad del usuario.¹⁸

1.6.3 Información incluida en Guías del usuario

- *Instrucciones*: describen paso a paso cómo montar, operar o solucionar problemas del producto. Las instrucciones en la guía del usuario generalmente deben estar orientadas a tareas, es decir, escritas para tareas específicas que los usuarios deben realizar. Las instrucciones deben usar listas verticales numeradas para las acciones que deben realizarse en una secuencia requerida. Las instrucciones similares o

estrechamente relacionadas en las guías de usuario deben agruparse en capítulos.

- *Precauciones*: formadas por notas, advertencias, precauciones e incluso avisos de peligro en las guías de usuario.
- *Acerca del producto*: proporcionan una descripción del producto, una revisión de sus características esenciales o sus nuevas características.
- *Antecedentes técnicos*: incluyen explicaciones técnicas de cómo funciona el producto, qué principios físicos o químicos son esenciales para su funcionamiento.¹⁸

Capítulo 2: Materiales y Métodos

2.1 Relevamiento de centros de enseñanza

Ante la solicitud de cooperación, por parte de la Secretaria Académica de la Facultad de Ciencias Médicas, para lograr un mejor aprovechamiento de los maniqués simuladores, se procede a realizar un relevamiento de los maniqués disponibles en los distintos centros de enseñanza.

Estos se localizan en las UNAPAs. -Unidades de Apoyo de Procesamiento Administrativo- se procede entonces a visitar las unidades para conocer los modelos y accesorios disponibles en cada centro. Las UNAPAs. se encuentran en:

- Hospital Misericordia - Belgrano 1502, Córdoba.
- Viejo Hospital San Roque- Rosario de Santa Fé 374, Córdoba.
- Hospital Córdoba – Av. Patria 656, Córdoba
- Escuela de Enfermería - Av. Haya de la Torre
- Hospital Nacional de Clínicas- Santa Rosa 1568
- Hospital Tránsito Cáceres de Allende – Buchardo 1250
- Maternidad Nacional - Rodríguez Peña 285

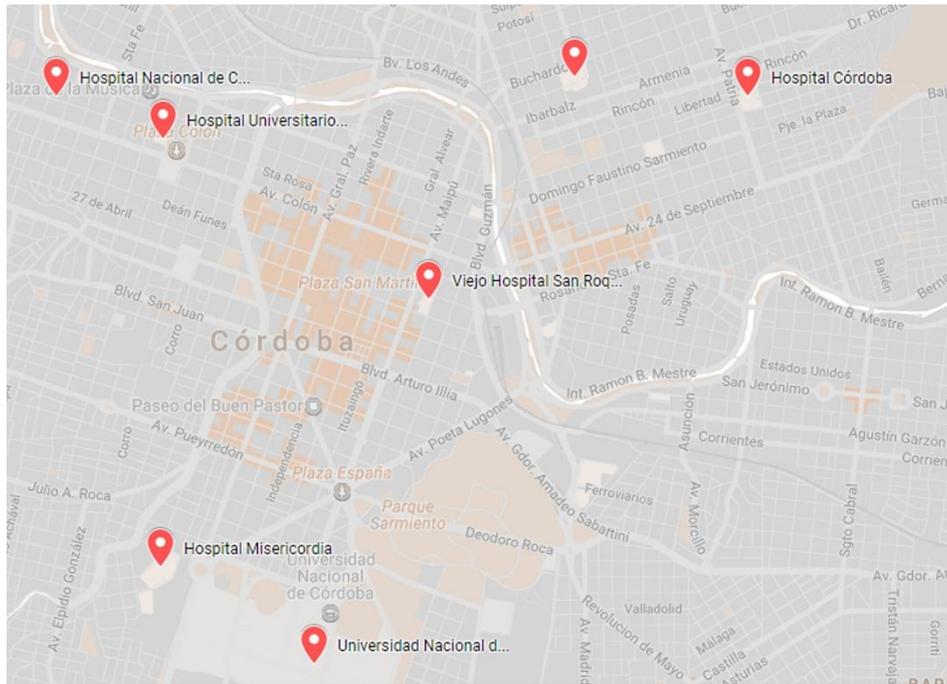


Ilustración 5: Ubicación de los centros de enseñanza.

En las visitas se pretende determinar el modelo de simulador predominante, para luego desarrollar para éste un manual de usuario, que permita a los docentes conocer e implementar todas las prestaciones disponibles.

Dada la complejidad y la multifuncionalidad de los equipos, para poder realizar un adecuado relevamiento se establecen visitas a las distintas unidades en dos etapas. Una etapa inicial que se corresponde con inspecciones generales, de los maniqués y sus respectivos lugares de uso y almacenamiento.

Los puntos destacables a evaluar en cada relevamiento son:

1. **Lugar de almacenamiento:** orden, incidencia de luz solar directa, humedad, accesos de docentes y estudiantes a dicho espacio.
2. **Lugar de prácticas:** Iluminación artificial y natural, ventilación, tamaño y disposición de la sala con respecto al muñeco y a los participantes de

las prácticas, presencia de computadora y proyectores, acceso cercano a tomas de la red eléctrica, accesos a bocas de agua y resumideros, contenedores para objetos corto punzantes y contenedores de basura.

3. **Inventario:** detallando los maniquíes y sus accesorios disponibles.

Como producto de la primera etapa, se busca elaborar una lista de cada uno de los accesorios que acompañan al maniquí, junto con su imagen y una breve descripción de su función. Con este listado se pretende sistematizar las inspecciones, constituyendo un pilar fundamental para la elaboración del manual de usuario.

En la segunda etapa, se procura realizar todas las prácticas o maniobras contempladas por el vendedor. La empresa distribuidora, Tecnología Educativa S.A., proveyó a la Facultad de Ciencias Médicas los maniquíes, acompañados con un manual sintético, de este manual se extraen las prestaciones del maniquí simulador para establecer las visitas necesarias para ensayar cada una de sus funciones.

En el transcurso de las actividades propuestas se registra detalladamente para cada tarea, los siguientes ítems a tener en cuenta:

1. Materiales necesarios.
2. Practica descrita paso a paso.
3. Advertencias y recomendaciones propias de cada procedimiento.
4. Consejos para un mantenimiento apropiado.

2.2 Maniquí simulador modelo S303

El maniquí S303 es un simulador de fidelidad intermedia, ya que combina el uso de partes anatómicas con un programa de computación de complejidad menor que permite el manejo de algunas variables fisiológicas. Las variables que se involucran en la simulación son:

1. CT (tiempo de compresión torácico) y LC (tiempo transcurrido de la última compresión realizada)
2. PIP (pico de presión inspiratoria), Ti (tiempo de inspiración), I (relación inspiratoria/ espiratoria), PEEP (presión positiva al final de la espiración) y LV (tiempo transcurrido desde la última ventilación)
3. Registro de acciones del practicante. Donde se agenda al criterio del practicante los detalles más relevantes de las prácticas realizadas.

Para llevar a cabo la simulación el maniquí se acompaña del controlador Omni® Code Blue® Pack. El controlador puede conectarse a una gran variedad de maniqués simuladores de la compañía GAUMARD. Este adapta sus menús al tipo de equipamiento al que se conecta. La ventilación y compresión pueden ser monitorizadas a través de cualquier computadora conectada al simulador o directamente puede observarse la retroalimentación desde la pantalla del controlador.

Para la visualización en computadora de las acciones realizadas el controlador OMNI se acompaña con el software “CPR Link” que permite a los usuarios la monitorización de ventilación y compresión mostrando las formas de

onda producidas por el practicante. Además permite el almacenamiento de las prácticas que resulten de interés para el instructor.

2.3 Diseño de Manual de Usuario para maniquí modelo S303

Para dar inicio a la redacción de un manual de usuario, se establece un esquema de contenidos. Éste, estará basado en las recomendaciones descriptas en el marco teórico y en los lineamientos generales provistos por el fabricante.

Los capítulos a incorporar en el manual, serán los siguientes:

- Índice: listado ordenado de los contenidos del manual.
- Prestaciones del simulador: presentación breve de las actividades de simulación disponibles en dicho modelo.
- Especificaciones técnicas.
- Requerimientos para el ejercicio de la simulación.
- Advertencias.
- Uso del maniquí: recomendaciones para las buenas prácticas.
- Recomendaciones de mantenimiento.
- Instrucciones para la implementación de cada una de las prácticas de simulación.

Para desarrollo de un manual descriptivo y claro, se incorporan a las guías brindadas por el fabricante, recomendaciones e instrucciones paso a paso que surgirán de la interacción con el maniquí. Para lograr una profunda comprensión por parte del lector, se organizará la información en oraciones breves y concisas, añadiendo ilustraciones pertinentes y recuadros a la información significativa.

A los capítulos anteriormente mencionados, se añadirán anexos que facilitarán algunas tareas al lector. El primer anexo se corresponderá a un listado de componentes, mientras que el segundo presentará una guía de instalación para el software de simulación.

Ante la necesidad de organizar la información con un formato que permita al lector acceder a textos e ilustraciones de manera comprensible, se empleará un software de diseño, apropiado para tal fin, de manera que se puedan definir espacios, tamaños y posiciones según corresponda.

Capítulo 3: Resultados

Como fruto de las visitas realizadas a las UNAPAs. se logró conocer la situación actual de los muñecos simuladores, así como la del espacio destinado para su utilización. En los siguientes apartados se resumen las apreciaciones de las visitas a cada uno de estos centros de enseñanza.

3.1 Hospital San Roque

El muñeco se encuentra almacenado y disponible para su uso, en una habitación de aproximadamente 16m², únicamente destinada para tal fin.

El maniquí se encuentra dispuesto sobre la parte superior de una camilla, la cual se halla apoyada sobre 6 pupitres, esto tiene como desventajas:

1. Difícil acceso; los pupitres se encuentran dispuestos de manera que el estudiante necesita posicionarse al menos a 40 cm. del maniquí para poder realizar alguna maniobra.

2. Sostén inestable; los pupitres presentan diferentes alturas e inclinaciones haciendo que cualquier movimiento o maniobra resulte riesgosa para la estabilidad de la base.

3. Poca protección frente a la variación de humedad y temperatura; el muñeco una vez utilizado no es almacenado en su correspondiente bolso de transporte; sino que permanece en el mismo lugar recubierto por un paño.



Ilustración 6: Disposición del maniquí simulador en el Hospital San Roque.

Los accesorios del maniquí se encuentran almacenados de manera desordenada en los cajones de un archivero.

La ventilación e iluminación de la sala son las apropiadas para realizar las prácticas con el muñeco. Las tomas eléctricas se encuentran alejadas de la ubicación del maniquí, dificultando el uso del simulador OMNI, cuyo cable de conexión es corto. Se encuentra disponible en dicha sala una computadora, de la cual se desconoce su estado. Esta nunca ha sido empleada para la simulación.

Además, el lugar no cuenta con los siguientes elementos:

- Mesas auxiliares necesarias para la preparación de elementos utilizados durante las prácticas.
- Grifos y desagües necesarios para prácticas que involucren los sistemas: circulatorio, urinario y digestivo.
- Contenedores de residuos.

El simulador presenta señales de uso. Se supone que varios ejercicios de intubación fueron realizados en el maniquí, ya que éste presenta una abertura en la comisura derecha, como se observa en la *ilustración*

5. También la zona de traqueotomía se encuentra dañada (*ilustración 6*). Se presume que ambas son consecuencia del uso cotidiano, y la falta de mantenimiento, ya que se encontró el envase de silicona brindado por el fabricante sin abrir. Se observa también el diafragma del estetoscopio deteriorado por su uso.



Ilustración 7: Comisura bucal derecha dañada.



Ilustración 8: Sector de traqueotomía dañado.

Al verificar las distintas funciones del maniquí, se aprecia una mala conexión entre las partes que simulan vías aéreas y tubo digestivo, situación reparada al colocar correctamente cada una de las partes. A partir de esto se puede presumir que los ejercicios correspondientes a vías aéreas y tubo digestivo no fueron logrados.

Por otro lado, se encuentran preparados de sangre sintética para prácticas intravenosas, pero el personal durante la visita manifiesta que las prácticas intravenosas no se pueden realizar por presuntas pérdidas en la emulación del sistema venoso. Esta situación fue refutada durante el ensayo realizado.

3.2 Hospital Tránsito Cáceres de Allende

El muñeco se encuentra almacenado en su empaque original, abierto y recubierto por un cobertor. Este empaque se encuentra dentro de una habitación de aproximadamente 1.50 x 3 metros, prevista para el uso del muñeco. La sala no cuenta con iluminación artificial valiéndose solo de la entrada de luz por una pequeña abertura en la pared lateral derecha. No se dispone de instalaciones de agua ni de tomas eléctricas.



Ilustración 9: Aula del Hospital TCA.

Contra la pared lateral derecha se encuentra una camilla, sobre la cual se posiciona al muñeco durante las prácticas, dejando libre solo un lateral para ser ocupado por los alumnos. Esta situación reduce abruptamente la visibilidad

sobre el muñeco, dificultando la participación del estudiante y el óptimo aprovechamiento del recurso.

El escaso espacio disponible repercute también en la falta de: mesas auxiliares, computadora, un mobiliario adecuado para el almacenaje del maniquí y sus accesorios, así como también de la no disponibilidad de contenedores para residuos.

3.3 Escuela de enfermería.

La escuela de enfermería presenta dos salas para la manipulación de los muñecos. La primera consiste en un aula con pupitres, pizarrón y una camilla para la ubicación del maniquí que se vaya a emplear en el dictado de la clase. En ésta se dictan las clases teóricas y se dan las indicaciones para el uso del maniquí.



Ilustración 10: Aula de clases teóricas de la escuela de enfermería.

La segunda en cambio, simula una habitación de terapia intensiva, con tres camillas y una mesada para la manipulación de maniqués neonatales y pediátricos. En esta última el alumno realiza las prácticas con los muñecos disponibles. Los simuladores y sus accesorios se almacenan en un armario

situado en una oficina administrativa cercana. Se aprecia el orden y buen cuidado de los elementos.



Ilustración 11: Armario de almacenamiento de la escuela de enfermería.

El espacio que simula una habitación de internación dispone de grifo y desagües apropiados para las prácticas, además de tomas eléctricas relativamente cercanas al punto de simulación. Se encuentran dispuestos contenedores de residuos y de corto punzantes a la vista. Más aun los simuladores electrónicos no se emplean debido a la falta de una computadora

en las salas. En esta sala solo se encuentran presente los muñecos adultos pasivos de manera permanente.

Esta institución cuenta con varios maniqués:

- Un “Maniquí adulto S303”,
- Simulador OMNI de parámetros cardiacos y respiratorios,
- chaleco y estetoscopio con electrónica para reproducir sonidos cardiacos y respiratorios normales y patológicos.
- Un brazo de entrenamiento sobre prácticas intravenosas e intramusculares 1



Ilustración 12: Brazo para prácticas de punción intravenosa

- Un “maniquí pediátrico S117”.



Ilustración 13: Simulador pediátrico S117.

- Un muñeco neonato para practicas pasivas de RCP S107.250



Ilustración 14: Maniquí neonato pasivo.

- Torso adulto para prácticas pasivas de RCP e intubación.



Ilustración 15: Torso adulto para prácticas pasivas de RCP e intubación.

- Cuatro muñecos neonatos para manipulación



Ilustración 16: Muñecos pasivos.

El lugar que se destina a la simulación de internación cuenta con tres camas donde se disponen tres muñecos pasivos adultos. Para lograr la simulación se recrea el ambiente de una internación colocando diversos elementos propios de este servicio.



Ilustración 17: Maniqués adultos de baja fidelidad.

3.4 Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología

En el Hospital universitario de maternidad y neonatología existen tres cátedras que cuentan con maniqués simuladores: ginecología, pediatría y obstetricia.

3.4.1 Cátedra de pediatría

La cátedra cuenta con un maniquí pediátrico S107, un maniquí neonatal S107.250 y simulador neonatal para prácticas de punción lumbar W19562.



Ilustración 18: Simulador neonatal S107.250.



Ilustración 19: Simulador de puncion lumbar W19562.

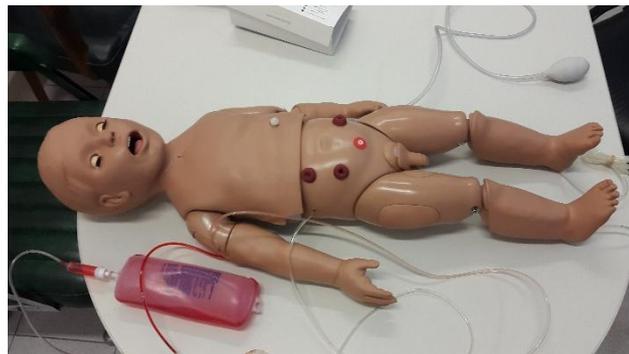


Ilustración 20: Simulador pediátrico S117.

Los muñecos se almacenan correctamente, en el bolso de transporte provisto por el fabricante dentro de la oficina administrativa perteneciente a dicha cátedra. Los accesorios se guardan en un armario situado en un salón de prácticas, éste es un salón multipropósito del hospital. Al cual tienen acceso personas ajenas al mismo, además en él se encuentran pupitres, mesadas y una cuna para la realización de prácticas con maniqués neonatales.



Ilustración 21: Cunero para prácticas con maniqués neonatos del Hospital TCA.

El aula cuenta con iluminación y ventilación adecuada, más las tomas eléctricas no se encuentran cercanas al lugar dispuesto para el maniquí, tampoco cuenta con grifos y desagües apropiados para las prácticas.

La inspección visual de los muñecos muestra que las prácticas de punciones óseas y prácticas intravenosas son ampliamente utilizadas, ya que estas partes están deterioradas por el uso. El hospital se ha encargado de comprar repuestos para continuar desarrollando estas prácticas. Además no se localizó el simulador Omni en las instalaciones.

El maniquí para las prácticas de punción lumbar neonatal se encuentra dañado y el personal manifiesta que en ninguna ocasión se pudo utilizar correctamente debido a que no se logra extraer el líquido del mismo.

El personal desconoce los procesos de mantenimiento del maniquí.

No se pudo contactar con el personal de las cátedras de ginecología ni obstetricia, con lo cual no se realizó en relevamiento de dichas cátedras.

3.5 Hospital Misericordia

El hospital cuenta con un maniquí adulto modelo S303 marca Gaumard. Este se encuentra almacenado en su caja de embalaje, ubicada en el aula de semiología. Los accesorios se conservan correctamente en los estuches brindados por el fabricante, así también el simulador Omni. Pero este último no puede ser utilizado debido a la carencia del CD de instalación. Se dispone de los manuales de usuario en inglés de maniquí y simulador.



Ilustración 22: Almacenamiento del maniquí S303 en el Hospital Misericordia.

El tamaño del aula ronda los 3 m de ancho por 7 m de largo, allí se dictan las clases y se realizan las prácticas con el simulador.

La ventilación, iluminación e instalaciones eléctricas son adecuadas. El aula dispone de una camilla sobre la cual se ubica el muñeco al momento de realizar las prácticas correspondientes. Cercana a este se encuentra un escritorio con un CPU, el cual se encuentra deteriorado, además carece de monitor o proyector.

El salón al estar preparado para el dictado de clases teóricas no cuenta con las instalaciones de agua, contenedores de residuos y desechos punzo cortantes.



Ilustración 23: Aula del Hospital Misericordia.



Ilustración 24: Camilla sobre la cual se dispone el simulador en el Hospital Misericordia.

El muñeco no se encuentra ensamblado, ya que mayormente se emplea el torso durante las actividades prácticas, en conjunto con el chaleco para auscultación. Debido al uso frecuente, el estetoscopio de auscultación presenta el diafragma dañado. Durante la visita se pudo apreciar que el chaleco posee una alteración en la ubicación de los sensores de su parte anterior. Este cambio fue realizado por el docente ya que a su criterio los mismos estaban mal posicionados.

La mayoría de sus accesorios se encuentran aún en su empaque original, permitiendo al observador deducir el no uso de los mismos.



*Ilustración 25: Chaleco de auscultación
cuya posición de sensores se encuentran
alterados.*



Ilustración 26: Simulador del Hospital Misericordia.

3.6 Hospital Córdoba

La UNAPA del Hospital Córdoba dispone de pequeña sala para las prácticas con el maniquí y un aula para el dictado de clases teóricas. La sala de prácticas no dispone del espacio adecuado para trabajar con el maniquí, esta mide aproximadamente 1.5 m de ancho y 2.5 m de largo. En esta superficie se encuentra dispuesta una camilla, una silla y la caja de empaque del maniquí.

La iluminación y ventilación es adecuada, contando con suministro eléctrico cercano a la camilla. No se encuentra disponible una computadora para el empleo del Simulador Omni.

El maniquí se encuentra dispuesto para su uso y almacenamiento en la camilla ubicada en la sala de prácticas. La caja de empaque del maniquí contiene

los accesorios y se encuentra depositada directamente en el suelo, corriendo el riesgo de condensar humedad.

El maniquí se encuentra en buenas condiciones, limpio, sin daños visibles, pero con exceso de lubricante en brazo venoso e interior de extremidades inferiores. Algunos accesorios aún se encuentran en su empaque original. El estetoscopio se observa íntegro y con poco uso.

El espacio libre disponible para docentes y alumnos es limitado, dificultando el manejo del muñeco e impidiendo realizar las prácticas de manera segura y eficiente. Es por esto que según reportes de los docentes se realizan trabajos prácticos de a dos o tres estudiantes.

No se dispone de: mesas auxiliares, computadoras, desechadores para corto punzantes ni tacho de residuos. El acceso a grifos y vertederos puede lograrse dirigiéndose al sanitario que se encuentra en la habitación vecina.

3.7 Hospital Nacional de Clínicas

El espacio destinado para las prácticas de simulación en el Hospital Nacional de Clínicas está ubicado al final de un pasillo en un primer piso, cuya circulación no es restringida. Para aumentar la seguridad del lugar, se cuenta con sistemas de herrajes y alarmas.

El laboratorio de prácticas de simulación dispone de dos salas comunicadas entre sí por una puerta, los ambientes son amplios y disponen de una buena ventilación e iluminación, además presenta una adecuada distribución de tomas eléctricas.

En la primera sala se encuentra un maniquí pasivo marca “Sima Trauma Manikin” ubicado sobre una camilla. Se desconoce sobre los accesorios pertenecientes a dicho modelo.



Ilustración 27: Sima Trauma Full Size Female Adult Medical Training Manikin

La segunda habitación presenta dos camillas ubicadas en extremos opuestos y un lavabo, el cual cuenta con jabón y toallas de papel para la implementación de la técnica de higiene de manos, este además es de utilidad en el momento de la implementación de la simulación para prácticas de extracción sanguínea, sondeo vesical e ileostomías.

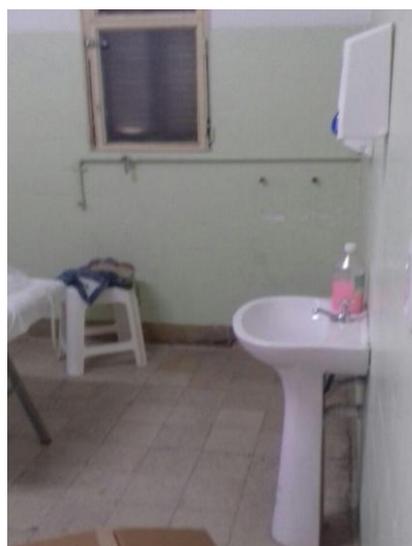


Ilustración 28: Lavatorio ubicado en el Hospital de Clínicas.

El muñeco simulador modelo S303, se encuentra localizado sobre una camilla, este presenta señales de uso y falta de higiene.



Ilustración 29: Simulador S303 del Hospital de Clínicas.

Producto de las inspecciones en este último sector se encontraron en un rincón un grupo de cajas apiladas, cuyo contenido era el siguiente:

- Accesorios del simulador modelo S303 marca GAUMARD con su correspondiente simulador OMNI. Aquí se pudo apreciar un faltante de varios accesorios como por ejemplo ostomías, tapones uretrales, tubuladuras, entre otras. Por otro lado, algunos de sus accesorios se encuentran duplicados como por ejemplo una cinta de traqueotomía y un brazo para prácticas intravenosas.
- Tres chalecos de auscultación modelo S200.10 con sus correspondientes estetoscopios y parlantes, éstos se encontraban almacenados en los bolsos de empaques brindados por el fabricante, con las baterías insertadas en el dispositivo, mientras que los chalecos se encontraban en su empaque original.



Ilustración 30: Chaleco de auscultación del Hospital de Clínicas.

- Dos simuladores ginecológicos, modelo S503 marca GAUMARD, uno de los simuladores dispuesto en su empaque original con sus correspondientes accesorios y almacenados en el bolso de transporte.



Ilustración 31: Simulador ginecológico en su empaque original.

Mientras que el segundo simulador se ubica sobre una de las camillas, de sus accesorios falta un útero patológico y el útero normal con ligamento redondo, se encuentra deteriorado.



Ilustración 32: Simulador ginecológico del Hospital de Clínicas.

- Accesorios y manual de usuario del maniquí pediátrico modelo S117 marca GAUMARD.
- Un simulador avanzado para examen de próstata modelo S230.3 marca GAUMARD, junto a sus accesorios.



Ilustración 33: Simulador para examen de próstata del Hospital de Clínicas

- Un simulador para prácticas de palpación fetal.



Ilustración 34: Simulador de palpación fetal del Hospital de Clínicas.

3.8 Propuesta para potenciar el uso de la simulación en la Facultad de Ciencias Médicas de la UNC

En las visitas se pudo apreciar que la principal dificultad para la implementación de la simulación es la falta de conocimiento del manejo del simulador. Frente a esta situación se decide proponer un nuevo manual de manejo, que permita a los docentes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba, ampliar sus conocimientos sobre el uso del simulador modelo S303 marca Gaumard, dado que esta cuenta con un mayor número de simuladores de dicho modelo.

El manual persigue un máximo aprovechamiento de los recursos disponibles para la enseñanza en las ciencias de la salud. En dicho manual se contemplan las características generales del simulador, los requerimientos de almacenaje, cuidados para su buen uso, mantenimiento y los procedimientos adecuados para las buenas prácticas.

3.8.1 Desarrollo de un manual de usuario para el maniquí modelo S303

Página 1: Carátula



Ilustración 35: Portada del Manual de Usuario.

En la portada se especifica el modelo y la marca del maniquí para el cual fue desarrollado el manual de uso. Se coloca el título en el cuadrante superior derecho para lograr una mayor importancia visual. La ilustración que acompaña a la portada, corresponde a una de las prácticas que puede realizarse con el maniquí.

Página 3: Índice

ÍNDICE.

Manual de usuario para "Maniquí adulto modelo - S303 Marca GAUMARD".

PRESTACIONES DEL SIMULADOR.....	5
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	6
REQUERIMIENTOS.....	7
ADVERTENCIAS.....	8
USO DEL MANIQUÍ.....	9
RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO.....	10
INSTRUCCIONES PARA LAS PRÁCTICAS DE SIMULACIÓN.....	11
Módulo de RCP.....	11
Prácticas del sistema circulatorio.....	17
Procedimiento para prácticas de extracción de sangre.....	17
Simulación del pulso carotídeo bilateral y radial.....	20
Cateterización uretral.....	21
Cuidado de paciente amputado.....	23
Palpación estática.....	24
Prácticas de traqueotomía.....	24
Intubación.....	25
Palpación laríngea.....	25
Anexo 1: ACCESORIOS DEL MANIQUÍ.....	27
Anexo 2: GUÍA DE INSTALACIÓN DE SOFTWARE CPR Link.....	35
Elementos necesarios.....	35
Pasos para la instalación.....	35

3

Ilustración 36: Índice del Manual de Usuario.

Página 5: Prestaciones del simulador.

Con el objeto de brindar al usuario un primer acercamiento a las posibilidades que ofrece el simulador, se enlista las prácticas y maniobras que pueden realizarse con el maniquí.

Además, se indica al lector la existencia del anexo 1, en éste se puede encontrar un inventario de los accesorios y repuestos que acompañan al maniquí al momento de la compra.

PRESTACIONES DEL SIMULADOR.

- Vías aéreas para intubación y ventilación.
- Pulso carotídeo y radial.
- Registro y medición de compresión torácica y ventilación.
- Administración de enema.
- Lugares para inyección en deltoides, cuádriceps.
- Administración de sondeo vesical.
- Prácticas de Osteomas.
- Palpación de próstata.
- Palpación de mamas.
- Manipulación de muñón.
- Ejercicios oftalmológicos.

Ver Anexo 1: Inventario de accesorios y repuestos del maniquí simulador S303

Ilustración 37: Prestaciones del Maniquí S303.

Página 6: Especificaciones técnicas.

En este apartado se describen dimensiones y condiciones medioambientales para el adecuado uso y almacenamiento del maniquí y sus accesorios.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- Especificaciones Maniquí S303.
 - Largo 170 cm.
 - Ancho torácico 40 cm.
 - Ancho de cadera 30 cm.
- Condiciones medioambientales de uso.
 - Temperatura 10°C- 35° C.
 - Humedad 5%- 95% sin condensación.
- Condiciones medioambientales de almacenamiento.
 - Temperatura: 0°C- 45°C.
 - Humedad: 40%- 50 % sin condensación.
 - Almacenar en la bolsa provista por el fabricante.
 - No apilar.

Página 7: Requerimientos.

Se presentan accesorios e instalaciones necesarias para las buenas prácticas con el maniquí, especificando los cables necesarios para la conexión entre el maniquí y el simulador Omni, se aprecian además los materiales requeridos para la realización de algunas prácticas los cuales no sea han incluido en el paquete de compra del maniquí modelo S303.

REQUERIMIENTOS.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Conexiones del simulador:<ul style="list-style-type: none">– Cable de alimentación del maniquí a red eléctrica.– Cable conexión del maniquí al simulador OMNI.– Cable conexión del simulador OMNI a computadora.• CD de instalación del software CPR Link.• Computadora con sistema operativo Windows y lectora de CD.• Superficie lisa y estable para prácticas con el maniquí.• Teóricamente a una distancia menor a 1 m des- | <ul style="list-style-type: none">de la superficie de apoyo del maniquí.• Lavabo en las instalaciones próximas del maniquí.• Mesa accesoria.• Laringoscopio con hoja miller 4 o MAC 3.5.• Tubo endotraqueal con guía mandril de 4,8mm de diámetro máximo externo de vía aérea de 7 o 7,5.• Bolsa Ambú.• Agujas de calibre menor a 22G.• Sonda Foley menor a 18F.• Guantes de latex. |
|---|---|
-

7

Ilustración 39: Requerimientos del maniquí S303.

Página 8: Advertencias.

El apartado de advertencias previene al usuario sobre aquellas acciones potencialmente dañinas tanto para el maniquí como para el usuario.

ADVERTENCIAS.

- Utilice siempre los cables de conexión provistos por el fabricante. No los sustituya. El intercambio puede provocar severos daños en el equipo.
- El maniquí es a prueba de agua. No es sumergible. Sea cuidadoso con los salpicones durante las prácticas.
- No intente ensamblar los componentes electrónicos sin asesoramiento del personal capacitado.
- Los materiales empleados en la fabricación del maniquí contienen látex. Aquellos usuarios que presenten hipersensibilidad al látex deben tomar las precauciones adecuadas.
- No reemplace componentes.
- Limpie el maniquí luego de cada uso. No emplee solventes químicos.

WARNING! WARNING! WARNING! WARNING! WARNING! WARNING! WARNING! WARNING! WARNING! WARNING!

8

Ilustración 40: Advertencias de uso y manipulación del Maniquí S303.

Página 9: Uso del maniquí.

En esta página se explica al usuario los términos a tener en cuenta durante la realización de ejercicios con el maniquí simulador.

USO DEL MANIQUÍ.

- Asegúrese que el maniquí se encuentre en una superficie de trabajo estable y resistente para evitar que este se desplome causando posibles daños a equipamiento y usuarios.
- No levante el maniquí de las extremidades, muévalo empujando desde el torso y sosteniendo la cabeza. El maniquí está construido con materiales cuyas características se aproximan a las características de la piel. Por lo tanto, cada vez que manipule el modelo, emplee las mismas técnicas y cuidados como si se tratase de un paciente real.
- No introduzca sustancias extrañas a excepción de las provistas por el fabricante para simulación de sangre y lubricación.
- No realice marcas con lapiceras, lápices o marcadores. No envolver con papel de diario. Las manchas de tinta no pueden ser removidas de la superficie del maniquí.
- No emplear alcohol, acetonas o antisépticos que contengan yodo.

Ilustración 41: Uso del Maniquí S303.

Página 10: Recomendaciones de mantenimiento.

Con el objetivo de preservar su integridad, en esta sección, se enuncian los cuidados necesarios que los usuarios deben tener en cuenta antes, durante y después del empleo del maniquí y simulador Omni.

RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO.

- Almacenar el maniquí con las recomendaciones del manual SIEMPRE.
- Limpiar el maniquí luego de cada sesión de entrenamiento. La piel debe ser limpiada con un paño humedecido con detergente neutro diluido. Con un segundo paño húmedo retirar todo rastro de detergente y luego secar enteramente.
- Usar lubricante para los procedimientos invasivos. Al finalizar las prácticas remover todos los restos de lubricante.
- No usar iodopovidona en el muñeco.
- No permita que los líquidos fluyan cerca de las partes electrónicas ubicadas en el lateral izquierdo del torso del maniquí.
- Luego de trabajar con el brazo para prácticas intravenosas SIEMPRE debe ser purgado y secado.



10

Ilustración 42: Recomendaciones de mantenimiento de Maniquí S303.

Instrucciones para las prácticas de simulación

En las páginas subsiguientes se describen las prácticas indicadas en las prestaciones del maniquí simulador S303. Cada una de éstas se presenta siguiendo una estructura, definida para facilitar al usuario su implementación.

Primeramente aparece, luego de cada título, el apartado de “Elementos necesario”. Éstos se enlistan para que el usuario pueda recolectarlos y tenerlos disponibles, antes de comenzar el ejercicio propuesto. A través de esta disposición, se busca optimizar la tarea, ya que disponer de los elementos necesarios en el momento oportuno agiliza el ejercicio y minimiza los posibles errores.

En segunda instancia se describe el “paso a paso” de las tareas a desarrollar. Se busca presentar de manera descriptiva, breve y precisa la secuencia de acciones necesarias. Se incluyen las recomendaciones particulares de cara actividad. Generalmente estas se ubican en recuadros, como manera de interpelar la atención del usuario.

Páginas 11-15: Módulo RCP.

INSTRUCCIONES PARA LAS PRÁCTICAS DE SIMULACIÓN.

Módulo de RCP.

Permite monitorear y evaluar en tiempo real la profundidad y cadencia de compresiones y ventilaciones.

a. Elementos necesarios:

- i. Computadora con software CPR Link instalado (Ver Anexo 2: Guía de instalación de Software CPR Link).
- ii. Simulador OMNI.
- iii. Cables de conexión.
- iv. Maniquí simulador modelo S303 Marca GAUMARD.
- v. Bolsa válvula mascarilla (BVM) para ventilación manual.

b. Conexiones del simulador:

El muñeco presenta dos terminales de entrada, una entrada circular de color negro, la cual se conecta a una toma de corriente para proveer suministro eléctrico al equipo. Una segunda entrada rectangular en color azul que lleva información desde el muñeco al simulador OMNI, como se puede apreciar en la imagen 1.

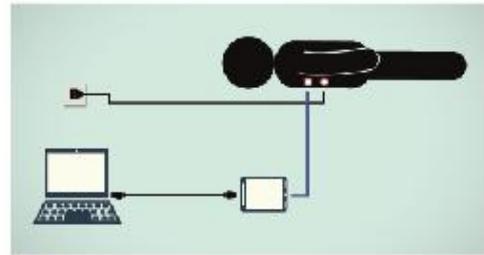


Ilustración 1: Conexión del simulador.

11

Ilustración 43: Instrucciones de RCP.

Una vez realizadas las conexiones correspondientes el dispositivo simulador se encuentra encendido, mostrando en su pantalla el menú principal.



Ilustración 2: Menú principal del simulador OMNI.

c. Calibración de compresión:

El maniquí dispone de sensores de compresión y ventilación. Para poder entrenar a los estudiantes en las maniobras propias del RCP, se necesita un criterio que permita discernir cuando el ejercicio es correcto.

Estos criterios de comparación pueden ser definidos

a través del software en la PC o directamente en el simulador OMNI.

i. SOFTWARE CPR LINK:

Al abrir el software aparece en la pantalla principal una barra de menú. En la misma debe buscarse la ventana "Setup" y desde allí se selecciona la opción "Calibration". Se desplegará entonces una ventana de diálogo que le solicitará seleccionar cual maniobra desea calibrar. En una primera instancia deberá seleccionar la opción "Compresión".



Ilustración 3: Software CPR Link.

12

Ilustración 44: Instrucciones de RCP.



Ilustración 4: Ventana de calibración.

Al realizar la selección, la pantalla le indicará que realice la maniobra de calibración. Deberá realizar 5 compresiones, las cuales se definen como parámetro.

Las compresiones son realizadas de a una a la vez, el software indica cuando la maniobra ha sido correctamente almacenada. Una vez finalizadas las maniobras seleccionar la opción "save" y luego "finish", ingresadas las 5 maniobras correctamente, el sistema está listo para el entrenamiento de los estudiantes con los parámetros ingresados.

ii. OMNI:

Cuando ha conectado las entradas del simulador, este se enciende automáticamente. Muestra en su pantalla el menú principal. Aparece una columna a la derecha donde se encuentran distintas funciones: MODE, C:V RATIO, CMP RATE, CALIB, HELP.



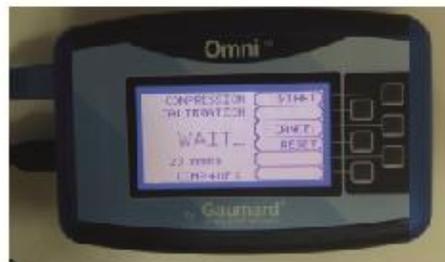
Ilustración 5: Menú principal del simulador OMNI.

Para comenzar las maniobras de calibración seleccione la opción CALIB. Se despliega entonces una segunda pantalla donde deberá seleccionar ahora la opción CAL, que corresponde a la calibración de compresión.

Ilustración 45: Instrucciones de RCP



La siguiente pantalla muestra la palabra START, indicándole realizar el masaje cardíaco el cual el simulador almacenará como parámetro.



Una vez finalizado este procedimiento ingrese el comando SAVE, para finalizar la calibración. Terminados estos pasos el sistema está listo para evaluar la performance del masaje cardíaco.



d. Modos de uso del Simulador OMNI

El simulador Omni Code Blue que acompaña al maniquí adulto modelo S303 presenta dos modos de uso. El modo COACH y el modo TEST.

El modo COACH genera sonidos audibles para guiar al practicante durante los ejercicios. El simulador emite

Ilustración 46: Instrucciones de RCP.

un tono agudo para indicar compresión y un tono grave para señalar una ventilación.



Ilustración 6: Menú del simulador OMNI en modo COACH.



Ilustración 7: Menú del simulador OMNI en modo TEST.

El pasaje del modo COACH al modo TEST, quita la emisión de sonidos.

e. Entrenamiento de Compresión.

Para el masaje cardíaco se tienen en cuenta distintos parámetros:

- Presión ejercida sobre el tórax.
- Tiempo de compresión en segundos.
- Tiempo transcurrido desde la última compresión.

El simulador es capaz de detectar estas características y compararlas con el estándar que Ud. seteó previamente. Con esta comparación se indica si la maniobra ha sido realizada correctamente o no.

Ud. puede realizar la calibración desde el simulador, o bien desde una computadora con el software RCP Link. Si bien los pasos a seguir para la calibración son los mismos, los métodos de acceso difieren según el método de entrada.

15

Ilustración 47: Instrucciones de RCP.

Página 16: Prácticas de ventilación manual.

f. Calibración de Ventilación manual.

Para la calibración debe seguir los mismo pasos descritos en el apartado de compresión, pero seleccionando ahora la opción "Ventilación".



Ilustración 8: Calibración de ventilación.

g. Entrenamiento de ventilación manual.

La ventilación manual requiere el empleo de una BVM. Si coloca la mascarilla de manera que minimice las pérdidas, podrá observar la dilatación torácica.

Al emplear el software CPR Link puede visualizar la comparación entre la maniobra realizada y la maniobra registrada como patrón. Además calcula y despliega los siguientes parámetros:

- **Tax**: tasa de ventilación en tiempo real.
- **PI**: pico de presión inspiratoria.
- **Ti**: tiempo de inspiración.
- **I**:relación inspiratoria/expiratoria.
- **PEEP**: presión positiva al final de la espiración.
- **IV (Última Ventilación)**: tiempo transcurrido desde que realizó la última ventilación.

16

Ilustración 48: Instrucciones de ventilación manual.

Páginas 17-20: Prácticas del sistema circulatorio

Prácticas del sistema circulatorio.

El brazo derecho del muñeco simulador cuenta con un circuito que emula las venas: cefálica, basilica, ante cubital, radial y ulnar. Las venas artificiales superficiales se encuentran recubiertas por piel sintética, que permite la palpación de los vasos para identificar su ubicación.

Los materiales que componen este sistema permiten la extracción de sangre sintética e inyección de distintos líquidos. Para la realización de esta práctica se recomienda el empleo de agujas de bajo calibre (menor a 22G) para evitar dañar el maniquí y extender la vida útil de los mismos.

Además cuenta con un circuito conectado a una perita insufladora, con la cual puede simular el pulso carotídeo bilateral y radial en el brazo derecho. También cuenta con sectores para la colocación de inyecciones. El maniquí permite:

- Colocación de inyecciones intramusculares en la región deltoidea derecha. Esta práctica se realiza sobre una almohadilla intercambiable de látex.

- Colocación de inyecciones subcutáneas. Áreas de inyección subcutánea en el lado volar del antebrazo y el lado lateral del brazo.

- Colocación de inyecciones intravenosas y extracción de sangre.

Procedimientos para prácticas de extracción de sangre.

Es importante seguir correctamente los pasos para evitar salpicaduras que pudieran dañar el sistema.

Elementos necesarios:

Para poder realizar las prácticas de extracción de sangre usted necesita de los siguientes componentes:

i. *Brazo derecho* para prácticas intravenosas.

ii. *Concentrado de sangre sintética*: para preparar la sangre sintética debe diluir el total del contenido del envase en 3.6 litros de agua.

17

Ilustración 49: Instrucciones de extracción de sangre.

iii. *Bolsa contenedora de fluidos*: en este reservorio deberá colocar el fluido que emula la sangre. La bolsa presenta cuatro orificios, dos colocados en los borde superiores que sirven como método de fijación al soporte metálico. Un orificio cercano a la esquina superior derecha por donde se introduce la sangre sintética con ayuda de una jeringa. Y un último orificio cercano al vértice inferior derecho en el cual deberá conectar la entrada del circuito sanguíneo.

iv. *Soporte metálico*: este dispositivo es el encargado de sostener la bolsa contenedora de líquidos del apartado anterior. Como el ingreso de fluidos se produce por diferencia de presión usted deberá colocar el sistema a una altura mayor que el muñeco, y en un lugar estable para evitar derrame de fluidos.

Para lograr una mayor comodidad se recomienda no colocar el soporte y la bolsa en la camilla de prácticas.

v. *Reservorio de Efluentes*: al finalizar la práctica deberá drenar los fluidos del brazo venoso, para tal

fin necesita disponer de un recipiente de tamaño adecuado. Este reservorio debe estar por debajo de la altura del maniquí al momento de extraer los fluidos.

vi. *Agujas y jeringas para extracción*: para la extracción se deberán usar agujas de bajo calibre (es aconsejable que sean menores a 22G) para evitar un pronto deterioro del sistema de conducción y de la cubierta del brazo.

vii. *Desechador rígido*: si bien la jeringa y aguja puede ser compartida por varios estudiantes en una misma práctica, se recomienda desecharlas una vez finalizada para evitar accidentes.

a. Preparado de la bolsa contenedora:

i. Coloque la bolsa contenedora en soporte metálico.

ii. Conecte la tubuladura que cuenta con un conector metálico al orificio inferior de la bolsa.

iii. Por la abertura superior derecha debe ingresar

18

Ilustración 50: Instrucción de extracción de sangre.

el fluido con ayuda de una jeringa grande o un embudo.

iv. Espere a que los fluidos descieran hacia la parte inferior de la bolsa y verifique que la cantidad ingresada de sangre artificial sobrepase el nivel del orificio de salida que lleva el líquido hacia el maniquí.

v. Conecte la perita insufladora al orificio superior.



Ilustración 9: Sistema dispensador de sangre.

b. Llenado del sistema venoso:

i. Abra el clamp de la manguera de desagote del brazo intravenoso.

ii. Aumente la presión del sistema con ayuda de la perita hasta observar que llega líquido a la manguera de desagote.

En caso de que el tiempo de espera de llenado sea largo, pedir ayuda a un encargado para verificar la posición interna de las mangueras simuladoras de sangre.

iii. Una vez que se vuelva visible el fluido por los conductos de salida cierre el clamp ubicado en la manguera de desagote.

c. **Extracción de sangre:** realice las prácticas correspondientes teniendo en cuenta que el calibre de las agujas empleadas debe ser siempre menor a 22G.

d. Drenaje del sistema venoso:

i. Abra el clamp de tubo de desagote del brazo intravenoso.

ii. Ubique la manguera de desagote debajo de la

19

Ilustración 51: Instrucción para extracción de sangre.

línea del maniquí para que los líquidos descieran hacia el reservorio de desagote.

iii. Conecte la perita simuladora de pulso con el canal de llenado para ayudar a desplazar la sangre artificial hacia fuera del sistema.

iv. Haga fluir agua por el sistema venoso para evacuar cualquier residuo que pueda encontrarse alojado en el mismo.

v. Extraiga la totalidad de agua del sistema con ayuda de la perilla insufladora.

El uso cotidiano del brazo venoso lleva al deterioro, es por esto que se acompaña al maniquí con un cobertor adicional para su recambio. Para retirar el cobertor viejo se procede a tomar el extremo medial y lentamente retraerlo hacia el extremo distal. Una vez retirado, la nueva piel sintética debe "arremangarse" y colocarse en el extremo distal para ir extendiendo hacia medial de a pequeños tramos hasta completar su colocación.

Simulación del pulso carotideo bilateral y radial.

El muñeco dispone de un conjunto de conductos que forman un circuito cerrado unido a una perita insufladora ubicada en el lateral izquierdo del maniquí próximas al lugar de conexión del simulador OMNI.

Al presionar la perita insufladora a distintas frecuencias se puede simular la variación de la presión arterial. El pulso puede apreciarse de manera bilateral en la región carotídea y de manera unilateral en la región radial derecha.



20

Ilustración 52: Instrucciones para simulación de pulso.

Página 21-22: Cateterización uretral.

Cateterización uretral.

Elementos necesarios:

- i. Sonda Levin 18F (o de menor calibre).
- ii. Contenedor de líquidos.
- iii. Embudo para llenado de vejiga.
- iv. Perilla con tubuladura para aumento de presión vesical.
- v. Agua destilada.
- vi. Silicona.
- vii. Adaptador uretral para sondeo femenino o pene para sondeo masculino.
- viii. Tapón para bloqueo de orificio de llenado de vejiga.

PASO 1: Llenado de vejiga.

- i. Coloque el embudo en el estoma supra púbico.
- ii. Vierta aproximadamente 400 ml de agua destilada.
- iii. Retire el embudo y colocar tapón.



Ilustración 10: Llenado de vejiga.

PASO 2: Cateterización

- i. Cateterización femenina:
 1. Coloque el adaptador uretral en el orificio

21

Ilustración 53: Instrucciones para cateterización uretral.

correspondiente a la uretra.

2. Lubrique la sonda Levin con la silicona provista.
3. Proceda a realizar la cateterización.
4. Verifique que los efluentes queden contenidos en el recipiente para evitar salpicaduras.



Ilustración 11: Adaptador uretral para cateterización femenina.



Ilustración 12: Maniquí sin adaptador uretral.



Ilustración 13: Materiales necesarios.



Ilustración 14: Cateterización masculina.

- ii. Cateterización masculina:
 1. Retire el adaptador uretral femenino.
 2. Conecte el tubo correspondiente a la uretra masculina, ubicado en la cara posterior de pene, con la uretra del maniquí simulador.

22

Ilustración 54: Instrucciones para cateterización uretral.

Página 23 Continuación de Cateterización uretral y Cuidado de paciente amputado. :

3. Lubrique la sonda Levin con la silicona provista.
4. Proceda a realizar la cateterización.
5. Verifique que los efluentes queden contenidos en el recipiente para evitar salpicaduras.

Cuidado de paciente amputado.

El maniquí cuenta con un accesorio para la simulación de los cuidados de pacientes amputados, como ser vendajes, manipulación del muñón y atención hospitalaria general del paciente amputado.

a. Elementos necesarios:

- i. Llave allen.
- ii. Muñón de amputación.

b. Colocación de muñón:

- i. Con ayuda de la llave allen quite el perno

pasante localizado en la unión entre pierna y muslo.

- ii. Deslice el muñón hacia arriba.



Ilustración 15: Extracción de perno pasante y pierna.



Ilustración 16: Colocación de muñón.

Ilustración 55: Instrucciones para cuidado de paciente amputado.

Página 24: Palpación prostática y prácticas de traqueotomía.

Palpación prostática.

a. Elementos necesarios:

- i. Guantes de látex.
- ii. Silicona.

b. Práctica:

- i. Utilice guantes de látex para realizar el procedimiento.
- ii. Lubrique el canal anal para la práctica.
- iii. Realice la práctica correspondiente.

Prácticas de traqueotomía.

a. Elementos necesarios:

- i. Cinta adhesiva.
- ii. Tijera.

- iii. Tubo de traqueotomía.

b. Práctica.

- i. Localice la tráquea, levantando el cobertor de tórax.
- ii. Utilice la cinta adhesiva de color azul provista por el fabricante y cubra la cavidad ubicada en la cara anterior de la tráquea con la cinta provista para tal fin.
- iii. Reubique la piel del tórax y proceda a realizar las prácticas.



Ilustración 17: Tráquea con cinta cubradora.

24

Ilustración 56: Instrucciones para palpación prostática y traqueotomía.

Página 25: Intubación y palpación mamaria.

Intubación.

a. Elementos necesarios:

- i. Laringoscopio con hoja miller 4 o MAC 3.5.
- ii. Tubo endotraqueal con guía mandril de 4,8mm y de diámetro máximo externo de vía aérea de 7 o 7,5.
- iii. Silicona.
- iv. Paño para limpieza.

b. Práctica de intubación.

- i. Lubrique las vías aéreas (nasal, oral y traqueal) con la silicona provista por el fabricante.
- ii. Ubíquese a la cabeza del emulador y realice la práctica correspondiente, como si se tratase de un paciente real.
- iii. Retire la dentadura del maniquí en caso de ser necesario.

- iv. Retire el exceso de lubricante con un paño.

Palpación mamaria.



Ilustración 18: Lugar para posicionamiento de mamas.

Puede consultar las mamas disponibles en el anexo 1.

El maniquí cuenta con un set de mamas en condiciones normales y patológicas. Cada una de las mamas es intercambiable, estas cuentan con un velcro en la cara posterior que permite su adherencia al tórax.

25

Ilustración 57: Instrucciones para intubación y palpación mamaria.

Página 26: Continuación de Palpación mamaria.

- Seleccione la mama a palpar.
- Posicione las mismas sobre los sitios correspondientes.
- Coloque el cobertor mamario sobre las mismas para lograr una simulación más realista.

Ilustración 58: Instrucciones para palpación mamaria.

Páginas 27-33: Anexo de los accesorios pertenecientes al maniquí

El anexo 1 corresponde a un inventario de los accesorios y repuestos, necesarios para la implementación de las prácticas anteriormente mencionadas. En el inventario se acompaña al nombre de cada componente con una imagen y una breve descripción, cuando corresponda.

Anexo 1 ACCESORIOS DEL MANIQUÍ.



Inserto mamario normal.

Cantidad: 2.



Inserto mamaria con enfermedad fibroquistica.

Presenta siete nódulos discretos en un extremo y un nódulo de mayor tamaño en el extremo opuesto con una zona de retracción discreta alrededor del pezón.

Cantidad: 1.



Inserto mamario con tumor solitario.

Tumor móvil no adherido al tejido mamario.

Cantidad: 1.



Inserto mamario con carcinoma en el conducto galactóforo.

Pezón retraído con una masa inmediatamente por debajo. Efecto piel de naranja.

Cantidad: 1.



Inserto mamario con mixoma.

Presenta numerosos nódulos de diferentes tamaños, y el mayor se encuentra ulcerado.

Cantidad: 1.

Ilustración 59: Anexo 1 del manual de usuario.

	<p>Inserto mamario con carcinoma escirro. Cantidad: 1.</p>		<p>Inserto mamario con base de poliglícol. Cantidad: 1.</p>
	<p>Inserto mamario izquierdo con representación de su drenaje linfático. Representación de las vías de metástasis linfática. Cantidad: 1.</p>		<p>Mamas masculinas. Cantidad: 2.</p>
	<p>Inserto mamario con hemimastectomía. Cantidad: 1.</p>		<p>Cobertor mamario. Cobertor para exámenes palpatorios. Cantidad: 1.</p>
		<p>Parrilla costal.</p>	
		<p>Cantidad: 1.</p>	

28

Ilustración 60: Anexo 1 del manual de usuario.

	<p>Chaleco de auscultación. Con sensores en anterior y posterior para ubicar los distintos sonidos cardiacos y respiratorios. Cantidad: 1 (Compuesto por una mitad anterior y una mitad posterior).</p>		<p>Pene. Desmontable. Con dos adaptadores uretrales. Cantidad: 1</p>
<p>Escara sacra.</p>	<p>Cantidad: 2</p>		<p>Tapón glúteo. Repuesto intercambiable para la colocación de inyecciones intramusculares. Cantidad: 1</p>
			<p>Muñón de miembro inferior. Intercambiable a la altura de la articulación de la rodilla.</p>
		<p>Cantidad: 1</p>	

29

Ilustración 61: Anexo 1 del manual de usuario.

	Llave allen. Herramienta para intercambio de muñon a ala altura de la rodilla.		Porta suero. Presenta Base acrílica y pie para sostener la sangre sintética durante las prácticas intravenosas. Cantidad: 1.
	Cobertor de brazo para prácticas intravenosas. Repuesto piel de brazo derecho. Cantidad: 1.		Catéter uretral. Cantidad: 1.
	Bolsa para ventilación. Bolsa autoinflable, válvula unidireccional, y mascarilla facial tipo adulto para ventilación no invasiva. Cantidad: 1.		Bolsa contenedora de sangre. Cantidad: 1.

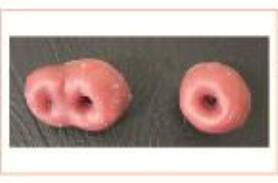
30

Ilustración 62: Anexo 1 del manual de usuario.

	Set de manguito con tubuladura transparente. Sistema de bombeo de simulación de pulso para prácticas intravenosas. Cantidad: 1		Talco. Talco para uso post limpieza de la superficie del maniquí. Cantidad: 1
	Embudo. Vertedor de líquidos para prácticas de cateterización uretral. Cantidad: 1		Frasco Enema. Cantidad: 1
	Sangre artificial. Cantidad: 1		Estetoscopio virtual. Simulador de sonidos cardio-respiratorios normales y patológicos. Cantidad: 1

31

Ilustración 63: Anexo 1 del manual de usuario.

	Silicona. Silicona diluida para lubricación del maniquí durante prácticas invasivas. Cantidad: 1.		Tapón para practicas abdominales. Cantidad: 4.
	Bolsa para colonostomia. Cantidad: 1.		Adaptador uretral. Cantidad: 2.
	Osteoma. Cantidad: 2.		Cinta adhesiva azul. Cinta para recubrimiento del orificio para prácticas de traqueotomía. Cantidad: 1.

32

Ilustración 64: Anexo 1 del manual de usuario.

	Juego de Parlantes. Cantidad: 1.		Bolso para transporte. Bolso para transporte y almacenamiento de maniquí. Cantidad: 1.
Bolsos contenedores. Bolsos de 20x10 cm para almacenamiento de accesorios. Cantidad: 2.			
	Bolso para transporte. Bolso para transporte y almacenamiento de maniquí. Cantidad: 1.		

33

Ilustración 65: Anexo 1 del manual de usuario.

Página 35-37: guía de instalación para la aplicación del software CPR

Link.

El anexo 2, está pensado para facilitar la instalación del Software CPR Link. Este es necesario para poder ejecutar la simulación de resucitación cardiopulmonar.

El instructivo está diseñado para que el usuario pueda realizar la instalación, cualquiera sea su nivel de conocimientos tecnológicos. Para lograr tal fin se acompaña de imágenes y comentarios, que describen la secuencia de cada una de las acciones a realizar para completar la instalación.

Anexo 2: GUÍA DE INSTALACIÓN DE SOFTWARE CPR Link.

Elementos necesarios:

Para poder emplear la simulación virtual en su computadora deberá trabajar con el sistema operativo Windows y tener instalado el software RCP Link, de Gaumard. El mismo fue entregado con el muñeco simulador modelo S303 al momento de la compra en formato CD, por lo tanto debe verificar que su computadora tenga la lectora de cd disponible.

Pasos para la instalación:

Paso 1: Abrir la aplicación "RunMeFirst".

Una vez insertado el disco en la lectora desde "Equipo" o "mi equipo" según la versión de Windows debe-

rá abrir la "Unidad lectora CD/DVD". En esta ubicación encontrará el contenido del disco provisto. Para iniciar la instalación debe correr la aplicación "RunMeFirst" al hacer doble click sobre su nombre.



Figure 1: Aplicación RunMeFirst.

Paso 2: Instalación de Driver:



Figure 2: Install communications driver.

Al correr la aplicación se abrirá una ventana como la que aparece en la figura 2. Seleccione la opción superior: "Install Communications Driver".

Al seleccionarla aparecerá una nueva ventana como la mostrada en la figura 3. En esta deberá dar sucesivos permisos y seleccionar una ubicación para almacenar los instaladores. Se recomienda no modificar la dirección sugerida por el software y dar autorización al mismo clicando repetidamente en la opción "Next".

Una vez terminadas las autorizaciones, una tercera opción emerge donde deberá confirmar la instalación presionando el botón "Install".



Figura 3: Ventana con permisos.

Al finalizar la instalación del driver de comunicación, deberá proceder a la instalación del software de simulación.

Paso 3: Instalación CPR Link.

Finalizado el paso anterior deberá volver a la ventana de la figura 2, esta se encontrará aún disponible. En esta ventana seleccione ahora el botón "Install Gaumarg Trainer Software".

Aparecerá una ventana emergente en la que se pide aceptar con los términos de la licencia haciendo clic en "Accept". Esta última autorización iniciará automáticamente la instalación.



Figura 4: Ventana para instalación de CPR Link.

Para concluir el guardado de archivos necesarios una nueva ventana se abrirá como la mostrada en la figura 4.

Deberá dar nuevas autorizaciones seleccionando el

Ilustración 67: Anexo 2 del manual de usuario.

botón "next" reiteradas oportunidades. Hasta que aparezca la opción "Close", con la que finalizará la instalación.

Paso 4: Uso del Software .

Una vez finalizada la instalación aparecerá en el escritorio el icono del software "CPR Link". Para comenzar a utilizarlo haga doble clic en el icono correspondiente.

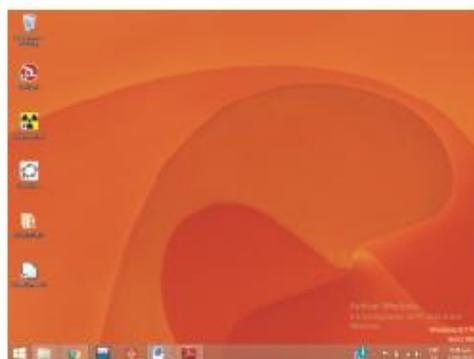


Figure 5: Escritorio con software CPR Link.

Ilustración 68: Anexo 2 del manual de usuario.

Discusión

En contra posición con el manual provisto por el fabricante, el cual se encuentra desarrollado en el idioma inglés y cuya descripción de procedimientos es insuficiente; el manual de usuario aquí propuesto presenta como ventajas: el idioma español y un diseño específicamente pensado para los docentes de la ciencia de la salud de la Universidad Nacional de Córdoba.

El manual aquí propuesto constituye un primer paso para lograr la implementación de la simulación clínica en la enseñanza médica. Con el objeto de continuar con este proceso, se presenta la necesidad de desarrollar nuevos manuales de usuarios adaptados a la enseñanza médica para los modelos restantes.

Surge entonces como exigencia la capacitación de docentes e instructores a cerca de conceptos básicos de simulación y el manejo de los simuladores disponibles.

Conclusión

Se pudieron concretar las visitas propuestas en la mayoría de los centros de enseñanzas, con excepción de las cátedras de ginecología y obstetricia emplazadas en el Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología, es por ello que éstas no se encuentran incluidas en el relevamiento presentado.

A través de las observaciones realizadas a las distintas unidades se pudo constatar el estado de maniqués y sus respectivos accesorios, como así también la verificación de sus respectivas funciones.

Estas actividades junto con la cooperación de algunos docentes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba facilitaron el desarrollo del manual de usuario del maniquí simulador S303 marca Gaumard.

Referencias

1. Vázquez G, Guillamet A, Chaves J. La simulación como herramienta de aprendizaje [internet]. Volumen 12. Tercera edición. Viguera Editores SL EDUC MED; 2009 [accesado 18 de enero de 2017]. Disponible en <http://scielo.isciii.es/pdf/edu/v12n3/revision.pdf>.

2. Rubio-Martínez, Dr. Rodrigo. Revista Mexicana de Anestesiología [internet].2012 [accesado 18 de enero de 2017]; Volumen 35 (Nº 3): Pág.186-191. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2012/cma123d.pdf>.

3. Sede web [internet]; iniciado en Diciembre de 2015 [Actualizado el 22 de marzo de 2016; accesado 20 de enero de 2017]. Disponible en <http://simuladoresenmedicina1122.blogspot.com.ar>

4. Sede web [internet]. Esposos Curié 1547, Córdoba, Argentina.
Disponible en http://www.simuladoresmedicos.com.ar/?gclid=CjwKEAiw5M3GBRCTvpK4osqj4X4SJAABRJNCpsv-kFI58Mm5TYTSp0IFuscd4b-oeVfCQTtyW-r-RoC6E7w_wcB.

5. Jorge Palés Argullós, Carmen Gomar Sancho. El uso de las simulaciones en educación médica [internet].Volumen 11. Edición 2. Universidad de Salamanca; 2010 [accesado 02 de febrero de 2017]. Disponible en http://www.ub.edu/medicina_unitateducaciomedica/documentos/Lus%20de%20les%20simulacions%20en%20educacio%20medica.pdf.

6. Marcia Corvetto, María Pía Bravo, Rodrigo Montaña, Franco Utili, Eliana Escudero, Camilo Boza, Julián Varas, Jorge Dagnino. Simulation in medical education: a synopsis. Rev. méd. Chile [internet]. 2013 [accesado 04 de febrero de 2017]; Volumen 141 (1): Pág. 70-79. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23732417>.

7. Sede web [internet]. University of Bristol: Dr. Mark A. Tooley; 2011 [Accesado 02 de febrero de 2017]. Disponible en <http://www.ingenia.org.uk/Content/ingenia/issues/issue15/tooley.pdf>.

8. Brennen W. Mills; Owen B.-J. Carter; Cobie J. Rudd,; Louise A. Claxton; Nathan P. Ross; Natalie A. Strobel. Effects of Low- Versus High-Fidelity Simulations on the Cognitive Burden and Performance of Entry-Level Paramedicine Students A Mixed-Methods Comparison Trial Using Eye-Tracking, Continuous Heart Rate, Difficulty Rating Scales, Video Observation and Interviews. [Monografía en Internet]. 2016. [accesado 09 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26536339>.

9. Amaya Adalberto. Simulación clínica, un reto curricular de las facultades de medicina, un criterio de calidad de la formación médica. Costa Rica: 2013.

10. Dr. Juan Manuel Fraga. Estado de la Simulación Clínica en Latinoamérica. Asociación Latinoamericana de Simulación Clínica. [Monografía en internet].2012. Disponible en: <http://www.asepur.org/wp-content/uploads/2012/11/Simulaci%C3%B3n-en-Latinoamerica.pdf>.

11. USD 2 millones para Clínica de Simulación y Robótica [en línea]: Ecuador: Editorial de El Comercio; 2016. Disponible en:

<http://edicionimpresa.elcomercio.com/es/12100000a7974819-becb-4e66-92ae-1766f75cf975>.

12. Sede web [internet]. Buenos Aires: Centro de Simulación Médica SIMMER; 2012 [accesado 15 de febrero de 2017]. Disponible en:

<http://www.simmer.com.ar/index.asp> .

13. Sede web [internet]. Córdoba: Tecnología Educativa; 2010 [accesado 17 de febrero de 2017] Disponible en: <http://www.tecnoedu.com/>.

14. Amaya, Adalberto. Competencias, objetivos, habilidades y destrezas: ¿cómo entender las diferencias conceptuales? Una analogía de entendimiento a partir de un bloqueo en el tránsito automotor. [Internet]. 2014 [accesado 17 de febrero de 2017]; Volumen 55. Disponible en:

<http://med.javeriana.edu.co/publi/vniversitas/serial/v55n4/competencia.pdf> .

15. Amaya, Adalberto. Importancia y utilidad de las guías de simulación clínica en los procesos de aprendizaje en medicina y ciencias de la salud. [Internet] 2011 [accesado 17 de febrero de 2017], Volumen. 52. Páginas 309-314. Disponible en:

<http://med.javeriana.edu.co/publi/vniversitas/serial/v52n3/6.pdf>.

16. Abdulmohsen H. Simulation-based medical teaching and learning. [Internet]. 2010 [accesado 21 de febrero de 2017] Páginas: 35-40. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3195067/> .

17. Sede web [Internet].Google sites; 2011 [accesado 18 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/manualdeusuario2011/home>.

18. Sede web [Internet]. Wayback machine; 2016 [accesado 18 de marzo de 2017]. Disponible en:

http://web.archive.org/web/20110605194143/http://www.io.com/~hcexres/textbook/user_guides.html.

ANEXO A: Modelos simuladores de alta complejidad disponibles en el mercado argentino.

- Laerdal Kit NBQ y Lesiones bacteriológicas: El kit NBQ de Laerdal replica los efectos que los gases tóxicos tienen sobre el sistema nervioso central, produciendo espuma, y líquidos que emanan desde boca y nariz.

- Laerdal Premature Anne con SimPad Plus: El SIMpad PLUS viene con 8 escenarios pre-programados desarrollados por la Academia Americana de Pediatría y apoyadas por el Programa de Reanimación Neonatal. Los escenarios del programa de Reanimación Neonatal están diseñados para la reanimación de recién nacidos hasta las 25 semanas de edad con:
 - Ventilación con presión positiva de aire continua(CPAP)
 - Intubación endotraqueal
 - Compresiones en el pecho
 - Medicación
 - Administración de oxígeno
 - Administración de surfactante

- Colocación de catéter venoso central
 - Colocación de vía orogástrica
- Laerdal-SonoSim Solución para Ultrasonido para SimMan 3G: El dispositivo presenta una tecnología de ultrasonido integrado en pecho y piel abdominal.
- Laerdal SimBaby Simulador Pediátrico Avanzado: El dispositivo permite ejecutar las siguientes tareas:
- Auscultación, con una gran variedad de patrones respiratorios.
 - Simulación de cianosis
 - Simulación de pulso central y periféricos sincronizados
 - Respiración espontánea
 - Espasmos, simulación de actividad muscular
 - Fontanella
 - Colocación de edemas
 - Simulación de complicaciones laringoespasmos
 - Simulación de pneumotorax
 - Colocación de vía intravenosa e interósea
 - Desfibrilación y colocación de marcapasos

➤ Laerdal SimJunior simulador pediátrico interactivo: El simulador presenta características de las vías aéreas, respiración y circulación.

- La vía aérea está diseñada para permitir la capacitación pediátrica en el manejo de vías aéreas, incluyendo el uso de dispositivos de presión positiva, colocación de tubos ET y LMA. El edema lingual automático hace que los procedimientos de vías aéreas sean más difíciles de realizar.
- Elevación de pecho
- Presión sanguínea y pulsos pueden evaluarse y grabarse en el registro de datos
- Simulación de convulsiones

➤ Laerdal SimMan 3G: Simulador avanzado: Las características que presenta el simulador son las siguientes:

- Exploración física
- RCP básico y avanzado
- Reflejo pupilar
- Salida de secreciones frontales, nasales, bucales, óticas y lagrimas
- Intubación endotraqueal la cual presenta una dificultad debido a la simulación de un edema de lengua y laríngeo
- Introducción de sonda naso-gástrica y oro-gástrica
- Realización de traqueotomía

- Colocación de tubo torácico
 - Introducción de aguja para neumotórax
 - Punción intraósea torácica
 - Desfibrilación
 - Simulación de patologías cardio-pulmonares
 - Simulación de ruidos cardiacos anteriores y posteriores, ruidos intestinales
 - Brazo izquierdo previamente canalizado para introducción de soluciones y medicamentos,
 - Introducción de sonda de Foley
 - Simulación de pulsos carotídeos, femorales, poplíteo (pierna derecha) y pedios
 - El simulador además, contiene sonidos vocales precargados, opción de hemorragias, reconocimiento de medicamentos vía I.V (simulados por medio de agua inyectable) y oral, medición de SpO2 y Co2.
- ALS Maniquí de prácticas para medidas de reanimación: Maniquí de cuerpo entero que ofrece un sistema de reanimación de lactantes completo y permite realizar múltiples prácticas en lo que se refiere a las medidas de reanimación pediátricas como ser:
- Intubación oral y digital
 - Posibilidad de tomar medidas de aspiración

- Cateterismo umbilical
 - Canulación umbilical, corte de cordón umbilical, y pinzamiento
 - Aspiración de líquido a través del ombligo
 - Inyección intravenosa (brazo y pierna)
 - Infusión intraósea (pierna)
 - 4 Puntos de derivación de ECG para la detección de arritmias
- Simulador de artroscopia de rodilla y hombro. Simulador VIRTAMED Arthros.
- Simulador de resección transuretral de la vejiga y de resección transuretral de la próstata. VIRTAMED, UroSim.
- Simulador para cirugía cardíaca KINDHEART, CSS; con el cual se puede realizar:
- Puente cardiopulmonar completo
 - Injerto de bypass de la arteria coronaria
 - Reemplazo de la válvula aortica
 - Trasplante de corazón
- Simulador para cirugía torácica Simulador KINDHEART, TSS, con el cual se puede realizar:
- Lobectomía abierta / Disección hiliar pulmonar.

- Resección de cuña a través de videotoracoscopia asistida (VATS).
 - Lobectomía de VATS.
 - Anastomosis esofágica.
- Simulador de formación de mano CREAPLAST MEDICAL, Handact, con el cual se puede realizar:
- Incisión, reconstrucción y sutura.
 - Replantación digital de falanges.
 - Cirugía micro vascular.
 - Colocación de tornillos y barras.
- Simulador quirúrgico de angiografía Modelo: ANGIO-X Expert.
- Simulador de cirugías de cataratas VRmagic modelo Eyesi.
- Simulador para cirugías vitreoretiniana VRmagic, Eyesi vitreoretinal.
- Simulador para cirugía mínimamente invasiva. Laparoscopia y Fluoroscopia. Orzone, ORCAMP.
- Simulador de ultrasonido fetal; son esenciales para que el alumno pueda evaluar la salud del feto o diagnosticar diversas anomalías fetales,

además de facilitar la práctica de adquisición de conocimientos en imágenes ultrasónicas. Simulador VIMEDIX® OB/GYN.

- Simulado de ultrasonido para prácticas normales y patológicas en ecocardiografía transtorácica (ETT), ecocardiografía transesofágica (TEE) y ultrasonido pélvico/abdominal. Simulador VIMEDIX CAE HEALTHCARE.

- Simulador para prácticas de elastografía y ultrasonido mamario; el cual permite a los usuarios desarrollar las habilidades necesarias para el uso del ultrasonido, obtener imágenes de elastografía y realizar procedimientos quirúrgicos guiados (biopsias). Por lo general estos simuladores contienen una amplia gama de lesiones severas, suaves e isoelásticas, estas masas tienen las características que son hipoecoicas, isoecoicas así como ecogénico (hipercoico). Simulador ELASTOGRAPHY BREAST BIOPSY ULTRASOUND TRAINING MODEL.

- Simulador para el entrenamiento de accesos intravenosos en brazo posterior. Práctica en vena Basílica, Cefálica, Mediana y Metacarpianas. Sensación de resistencia y una piel real. : Brazo de entrenamiento sobre prácticas intravenosas S150.1 GAUMARD.

- Simulador para el entrenamiento de inyección intramuscular en nalga. Piel asemejada a la real, con sitio de punción bilateral y con posibilidad de

inyección de líquido. Detecta la profundidad y localización de la inyección.

Intramuscular Injection Buttocks Simulator 1 (BT-CSIM1).

- Simulador para prácticas de punción lumbar y epidural a nivel torácico y cervical, inyectar anestésicos, introducir agujas, catéteres, suturas y obtener mediciones. LUMBAR PUNCTURE AND SPINAL EPIDURAL - CAE HEALTHCARE.
- Simulador neonatal para prácticas de punción lumbar GAUMARD - W19562.
- Presenta fimbrias y ovarios de precisión anatómica, en el cual se pueden practicar diversos reconocimientos de la pelvis, inclusive el reconocimiento de patologías y la colocación de dispositivos anticonceptivos. Simulador ginecológico S503 GAUMARD.
- Expulsor servo controlado, permite a su vez monitorizar el pulso del feto con estetoscopio. Simulador de trabajo de parto S552 GAUMARD.

ANEXO B Estrategias para la implementación de la simulación clínica en Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

Céspedes, Dolly Georgina; Juri, Gustavo Andrés; Sabadías, Sofía Georgina.

RESUMEN. Con el objeto de lograr la integración de la simulación clínica en la enseñanza de ciencias médicas la Universidad Nacional de Córdoba ha adquirido diversos modelos de maniqués simuladores. Se proponen estrategias para el desarrollo de laboratorios de destrezas y habilidades y centros de simulación donde se puedan aprovechar los recursos disponibles.

ABSTRACT. In order to achieve the integration of clinical simulation in the teaching of medical sciences, Universidad Nacional de Córdoba has acquired several models of simulating manikins. Strategies are proposed for the development of skill and abilities laboratories and simulation centers, where the available resources would be exploited.

INTRODUCCION. La simulación clínica permite entrenar habilidades clínicas de baja, media y alta complejidad en estudiantes y profesionales de manera segura y controlada. Esta herramienta didáctica se presenta como una necesidad actual en la enseñanza de las ciencias de la salud. Los lugares donde se debe implementar esta modalidad se denominan laboratorios de habilidades y destrezas y centros de simulación.

MARCO TEORICO.

La simulación es la imitación o representación de un acto o sistema por otro. Las simulaciones en las áreas sanitarias se definen con cuatro principales fines: enseñanza, evaluación, investigación y aumento de la seguridad en el sistema de salud.¹



Ilustración 1: Objetivos de la simulación clínica.

Enseñanza basada en la Simulación.

La educación con simulación constituye un puente entre el aprendizaje en el aula y la experiencia clínica de la vida real. La simulación clínica permite entrenar habilidades clínicas de baja, media y alta complejidad en estudiantes y profesionales de manera segura y controlada.¹

Seguridad en el sistema de Salud.

Los trabajadores de la salud están sujetos a riesgos numerosos en entornos reales, desde agujas infectadas, cuchillas y otros objetos

punzocortantes, así como el riesgo presentado por el equipo eléctrico. Durante las simulaciones se les permite perfeccionar las competencias propias del ejercicio de la profesión en entornos protegidos.¹

Evaluación basada en simulación.

Las técnicas de evaluación clásicas, como exámenes de opción múltiple o exámenes orales, permiten la evaluación del conocimiento, centrándose en el “saber”. La evaluación basada en la simulación se refiere a la evaluación de las competencias a través de la valoración de conocimiento, destrezas y habilidades. En esta valoración se tiene en cuenta el “saber”, “saber hacer” y “hacer”.^{1,2}

Investigación basada en simulación.

La comprensión de eventos o procesos clínicos puede ser facilitada al simular dicho sistema, evaluando sus variables, relaciones y resultados. Del mismo modo dispositivos médicos pueden ser probados en una gama de condiciones simuladas antes de que el dispositivo final se utilice en

pacientes reales. Se pueden estudiar nuevos procedimientos para administrar fármacos peligrosos o utilizar métodos de reanimación avanzada en condiciones simuladas. Para cumplir con sus objetivos la simulación clínica combina juegos de roles, actores, pacientes, herramientas tecnológicas y entornos sanitarios específicos; que en conjunto simulan situaciones propias de la práctica profesional.¹

Fidelidad en simulación.

Se puede definir *fidelidad* en simulación como el grado de realismo de los modelos y la experiencia emulada. Clásicamente se emplea este concepto para clasificar a los simuladores en tres categorías:³ 1. Simulación de baja fidelidad: Modelos que simulan sólo una parte del organismo. Generalmente empleados para la adquisición de habilidades motrices básicas en un procedimiento simple o examen físico. Algunos de estos pueden ser: la instalación de una vía venosa periférica, la auscultación cardiaca básica o maniobras de RCP.³ 2. Simulación de fidelidad intermedia: Se combina el uso de una parte anatómica con programas

computacionales de baja complejidad que permiten al instructor manejar variables fisiológicas básicas. Tienen como objetivo lograr el desarrollo de alguna competencia como los dispositivos para el entrenamiento de reanimación cardiopulmonar.³³ Simulación de alta fidelidad: Integra múltiples variables fisiológicas con maniqués de tamaño real para la creación de escenarios clínicos realistas. El fin es entrenar competencias técnicas avanzadas y habilidades para el manejo de crisis. Estos equipos utilizan modelos matemáticos que simulan la fisiología y farmacología del paciente, proporcionando respuestas en tiempo real de las intervenciones terapéuticas realizadas en el paciente. Los modelos se basan en un software para predecir las respuestas del maniquí y presentan una gran flexibilidad para cambiar los distintos parámetros.³

Requerimientos de fidelidad en distintas etapas de educación.

La simulación sanitaria es entonces una gama de actividades

que comparten un propósito amplio y similar: mejorar la seguridad, eficacia y eficiencia de los servicios de salud. Normalmente, los expertos en educación recomiendan un continuo progresivo de la simulación de baja fidelidad (LFS) hacia la simulación de alta fidelidad (HFS), donde los estudiantes pueden desarrollar sus competencias con mínimas distracciones ambientales al emplear LFS, para luego desarrollar el dominio de una habilidad clínica compleja al de estar expuestos a HFS. ⁴Múltiples estímulos concurrentes que mejor replican el mundo real conforman la HFS. Se advierte que no se debe usar el HFS para estudiantes cuya inexperiencia dificulta la priorización de entre múltiples estímulos ambientales resultantes, ya que esto resultaría en la pérdida de la conciencia situacional y la sobrecarga cognitiva.

4

Espacios de simulación para distintos grados de fidelidad.

La facilidad que brinda un espacio de simulación para el desarrollo de diversos niveles de competencia es lo que permite distinguir entre un

laboratorio de habilidades y destrezas, de un centro de simulación clínica. ²Cuando el entrenamiento a través de la simulación clínica se centra en el desarrollo de procedimientos y habilidades como por ejemplo: intubación endotraqueal, masaje cardíaco, venopunción, desfibrilación, paso de sondas o prácticas de examen clínico, y el espacio físico cuenta con los simuladores adecuados para ese tipo de prácticas, hablamos de los denominados laboratorios de simulación o *laboratorios de habilidades y destrezas*. En este tipo de laboratorios, el predominio de los simuladores utilizados para dichas prácticas corresponde a los denominados entrenadores de tareas por partes, y el tipo de práctica no exige un ambiente completo cercano a la realidad clínica, solamente el elemento de práctica, es esto lo que se ha denominado: simulación de baja fidelidad o media fidelidad. ²Es importante aclarar que baja fidelidad no corresponde al concepto de baja calidad. Puede ser de alta calidad pero de baja fidelidad en cuanto a que no se requiere para realizar las prácticas de una alta tecnología educativa ni requieren reproducir aspectos clínicos que

favorezcan la interacción del simulador con el estudiante en ambientes muy cercanos a la realidad. ²La simulación clínica en laboratorios de habilidades y destrezas tiene como objetivo el desarrollo y entrenamiento de procedimientos y habilidades. No busca someter al alumno a situaciones donde se le exija el empleo de múltiples competencias de manera simultánea. Proporciona una simulación de un ambiente clínico, pero no en situaciones de stress, si no ambientes en el que el alumno pueda desarrollar sus habilidades y destrezas con seguridad para luego ser sometido a situaciones de mayor realismo con mayores exigencias. ²Ahora bien, cuando el entrenamiento se centra en el desarrollo de múltiples competencias profesionales se requiere de los denominados: *centros de simulación clínica*. Es decir, hablar de un centro de simulación clínica implica el trabajar en simulación teniendo en cuenta el denominado aprendizaje emocional, el pensamiento crítico, el desarrollo de competencias comunicativas, el entrenamiento para el trabajo en equipo, el trabajo de competencias para optimizar la relación médico paciente, entrenando actitudes para la toma de

decisiones por parte de los estudiantes. ²Hablar de un centro de simulación implica además del empleo de conocimientos y técnicas, el trabajar el razonamiento clínico centrado en problemas, con diseño y estandarización de escenarios, utilización de simuladores de alta fidelidad que permiten interactuar al estudiante con el simulador mostrando múltiples habilidades y destrezas en ambientes lo más cercanos a la realidad (*simulación de alta fidelidad*). Las competencias se evalúan utilizando las técnicas educativas de audio, video y/o vidrio unidireccional; lo cual permite evaluaciones formativas centradas en estrategias específicas como lo es el *debriefing* y otro tipo de evaluación como la denominada: *observación clínica estructurada por objetivos*. ²

MATERIALES Y METODOS.

La exploración bibliográfica se emplea para definir los requerimientos y lineamiento internacionales a cerca de la simulación clínica. Se localizan los diferentes centros de enseñanza de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba en los cuales se identifican los modelos

simuladores disponibles y su entorno de aplicación.

RESULTADOS

La Universidad Nacional de Córdoba posee varios simuladores ubicados en distintos centros de enseñanza. Estos se encuentran a cargo de las cátedras emplazadas en estos centros. El empleo de los maniqués durante el dictado de sus cursos está a cargo de dichas cátedras. Los estudiantes acceden a los simuladores en la medida que el docente encargado incorpora prácticas de simulación a la currícula. Los modelos disponibles en las distintas unidades académicas se pueden observar en el Anexo B.1. En este se puede observar el predominio de simuladores de baja y media fidelidad, algunos correspondientes a simuladores por partes y otros a simuladores completos pero de fidelidad intermedia. Con los materiales para simulación que se dispone en la Facultad de Ciencias Médicas, se recomienda el desarrollo e implementación de *laboratorios de habilidades y destrezas*. En estos laboratorios se busca crear un ambiente donde no se someta al estudiante a situaciones de stress pero que se

asemeje a la realidad para que el este desarrolle y entrene sus habilidades clínicas bajo la supervisión de un instructor. Para concretar la creación de estos se proponen las siguientes tareas:



Ilustración 2: Etapas para la implementación de un laboratorio de habilidades y destrezas

- Inventario de todo el material: se debe realizar un registro de los simuladores pertenecientes a cada centro. En estos registros debe constar además: modelo, características, estado general, accesorios y manuales.
- Adecuación de un área física: el ambiente en los que se realice enseñanza basada en simulación busca asemejarse a una instalación sanitaria pero, en el caso de laboratorio de habilidades y destrezas, sin que los estímulos ambientales generen una sobrecarga cognitiva al alumno. Específicamente se necesita de

iluminación de 1000 lux para tareas de precisión, grifos y resumideros, desechadores de punzo-cortantes, basureros, camilla firme para maniobrar el muñeco y gabinetes para almacenar ordenadamente accesorios e insumos.

- Entrenamiento de los profesores: se deben planear cursos generales y particulares para cada centro. Los cursos generales buscan acercar a los docentes e instructores a los conceptos básicos y etapas de enseñanza basada en la simulación. Los cursos particulares se diferenciarán según el modelo de simulador empleado en cada centro, estos tienen como objetivo conocer las características del simulador y los procedimientos propios de cada maniquí.

- Identificación de las habilidades y procedimientos técnicos a adquirir en el laboratorio. Los instructores deben identificar cuáles de las funciones disponibles en los simuladores son de incumbencia de cada curso y a partir de estas desarrollar guías de procedimientos estandarizadas.

Diseño de un Centro de simulación.

Un Centro de Simulación Clínica es un lugar en el que se realizan recreaciones de una situación clínica controlada, contemplando el uso de un simulador, con el cual se recrea el contexto sanitario específico. Esto permite al participante desenvolverse en una representación de un hecho real, para posteriormente evaluar su desempeño gracias al registro audiovisual de este. Los requerimientos para centros de simulación se asemejan a los de los laboratorios de habilidades y destrezas, pero en este caso se necesita muy alta fidelidad. Esto se logra recreando situaciones reales con el empleo de alta tecnología y escenarios estandarizados. Para diseñar un centro de simulación eficiente se recomienda tener en cuenta las siguientes pautas recomendadas por la Universidad Latinoamericana propuestas en el III Congreso Internacional de Educación Médica y II Congreso Internacional de Simulación en Educación Médica.



Ilustración 3: Etapas para la implementación de un centro de simulación.

Decisión de creación de centro de simulación.

Frente a la necesidad de implementar la enseñanza basada en la simulación en las carreras de las ciencias de la salud, la creación de un centro de simulación emerge como exigencia primordial en la currícula.

Creación de un comité.

La ejecución de un centro de simulación debe contemplar el trabajo interdisciplinario que involucre personas idóneas correspondientes a las áreas de medicina, ingeniería, recursos humanos, tecnólogos y psicopedagogos. Este comité será en encargado de definir la misión, visión, objetivos, competencias,

obligaciones y responsabilidades de las distintas áreas que integren el centro de simulación.

Definición de potenciales usuarios y sus características.

Al momento de pensar el centro de simulación se requiere definir a quien está dirigido el proyecto. Una vez definidos los usuarios se puede conocer la cantidad de personas que harán uso del centro y el objeto de su participación en el mismo.

Análisis de los currículos de las carreras que utilizarán la simulación.

Observando las currículas de las distintas carreras que harán uso de las instalaciones se deberán extraer las competencias. Con estas se deberá definir los requerimientos de espacios y simuladores a emplearse en el centro.

Capacitación temprana y continua.

Un aspecto primordial para la formación y evolución de un centro de simulación constituye la capacitación profunda y constante del personal involucrado en el mismo.

Diseño de espacios/ Layout.

En base a las necesidades curriculares observadas se deben diseñar espacios flexibles que permitan implementar todas las etapas de la simulación. Se debe considerar la necesidad de espacios para administrativos, salas de reuniones y aulas, talleres técnicos y depósitos. En los ambientes destinados a la simulación se deben tener en cuenta detalles como luminosidad, climatización, disponibilidad de agua, espacios para circulación. En la siguiente imagen se observa un Layout sugerido por el III Congreso Internacional de Educación Médica y II Congreso Internacional de Simulación en Educación Médica.

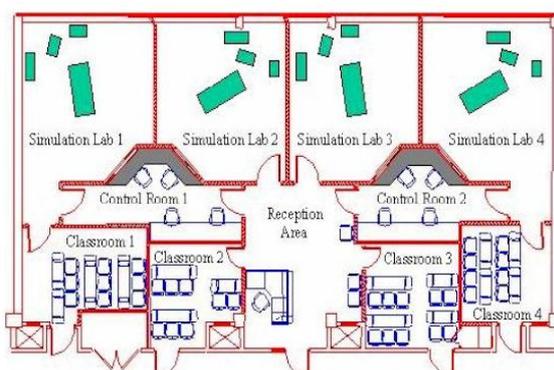


Ilustración 4: Layout sugerido en el III Congreso Internacional de Educación Médica y II Congreso Internacional de Simulación en Educación Médica.

Selección de equipamiento y simuladores.

Los recursos a adquirir para el nuevo centro deben basarse en las necesidades curriculares. Además se deberá tener en cuenta el espacio físico asociado y perseguir la máxima fidelidad posible. Al momento de seleccionar un proveedor se debe evaluar la relación costo/beneficio, el tiempo de entrega, los servicios de postventa y la confiabilidad del mismo. El Anexo A cuenta con un listado de los equipos simuladores disponibles en el mercado argentino, clasificados de acuerdo al área de simulación.

Selección de Recursos Humanos.

El personal empleado en cada una de las áreas deberá cumplir con el requisito de estar capacitado en los conceptos básicos de simulación.

CONCLUSIÓN

La creación de laboratorio de habilidades y destrezas y un centro de simulación resulta imperativa en la enseñanza médica. La Facultad de Ciencias Médicas dispone de numerosos recursos materiales y humanos que pueden ser dirigidos a la implementación de la simulación

clínica. El laboratorio de destrezas y habilidades se presenta como un objetivo alcanzable en un plazo estimado de 12 a 18 meses. Ya que se dispone de los recursos necesarios, faltando únicamente la capacitación del personal y adecuación de espacios físicos. Por otro lado el desarrollo de un centro de simulación debería plantearse en

el mediano plazo. La construcción de un edificio dedicado a la simulación, la obtención de los recursos de simulación de alta complejidad, la formación de personal experto y la inserción del centro de simulación a la enseñanza en ciencias médicas requiere de plazos que se estiman entre 6 y 8 años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gammon, W., Lioce, L., Sittner, B., Slot, V., Spain, A. E. (Associate Eds.), and the Terminology & Concepts Working Group. Healthcare Simulation Dictionary. 2016
2. Amaya Adalberto. Simulación clínica, un reto curricular de las facultades de medicina, un criterio de calidad de la formación médica. Costa Rica: 2013.
3. Corvetto Marcia, Bravo María Pía, Montaña Rodrigo, Utili Franco, Escudero Eliana, Boza Camilo, Varas Julián, Dagnino Jorge. Simulation in medical education: a synopsis. 2013, Rev. méd. Chile vol.141 .
4. Brennen W. Mills; Owen B.-J. Carter; Cobie J. Rudd,; Louise A. Claxton; Nathan P. Ross; Natalie A. Strobel. Effects of Low- Versus High-Fidelity Simulations on the Cognitive Burden and Performance of Entry-Level Paramedicine Students A Mixed-Methods Comparison Trial Using Eye-Tracking, Continuous Heart Rate, Difficulty Rating Scales, Video Observation and Interviews. [Monografía en Internet]. 2016. [accesado 09 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26536339>

ANEXO B.1 Simuladores de la Facultad de Ciencias

Médicas

Los modelos que fueron adquiridos por la FCM para ser distribuidos en los centros de enseñanza son:

1. Modelo S200.100, marca Gaumard: chaleco y estetoscopio con electrónica para la reproducción de sonidos cardíacos y respiratorios, normales y patológicos. Modelo S230.3, marca Gaumard: Simulador avanzado para examen de próstata.

2. Modelo S117, marca Gaumard: Maniquí pediátrico de cuerpo entero para prácticas de intubación endotraqueal, acceso intravenoso y maniobras de RCP.

3. Modelo S503, marca Gaumard: Simulador ginecológico.

4. Modelo S552, marca Gaumard: Simulador de trabajo de parto, motorizado, programable, con instrumentación electrónica.

5. CD501 Software complementario para simulador de partos modelo S552, marca Gaumard: monitoreo perinatal y generador de escenarios.

6. Modelo S401.100, marca Gaumard: Entrenador avanzado para prácticas de punción intravenosa, intramuscular, Intradérmica y subcutánea.

7. Modelo S303, marca Gaumard: Maniquí adulto completo para RCP, Intubación endotraqueal, sondeo vesical, punción venosa e intramuscular, examen ginecológico y de mamas.