

República Dominicana  
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela de Medicina

LA SIMULACIÓN MÉDICA: INSTRUMENTO INNOVADOR PARA EL  
DESARROLLO DE DESTREZAS CLÍNICAS



Monografía de grado presentada por Ángel Manuel Ramírez Pérez y Randy Ismael  
Marte Lantigua para la obtención del grado de:  
**DOCTOR EN MEDICINA**

Asesores:  
Dr. Mario Valdez (Clínico)  
Ruben Darío Pimentel (Metodológico)

Distrito Nacional: 2021

## CONTENIDO

Agradecimiento	
Dedicatoria	
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	11
I.1. Antecedentes	12
I.1.1. Antecedentes nacionales	15
I.2. Justificación	15
II. Planteamiento del problema	17
III. Objetivos	20
III.1. General	20
III.2. Específicos	20
IV. Marco teórico	21
IV.1. La simulación médica	21
IV.1.1. Definición	21
IV.1.2. Historia de la simulación medica	22
IV.1.3. Aplicación de la simulación en medicina	29
IV.1.4. Simulación clínica	29
IV.1.5. Investigación en simulación	32
IV.1.6. Características de la simulación	32
IV.1.7. Simulación clínica en educación	33
IV.1.8. Simulación como herramienta de evaluación	36
IV.1.9. Retroalimentación estructurada y centrada en la persona que Aprende	37
IV.1.10. Simulación clínica centrada en el estudiante	38
IV.1.11. Práctica deliberada	39
IV.1.12. Práctica deliberada y simulación para educación	40
IV.1.13. Relación entre Rendimiento, Competencia y práctica deliberada	40
IV.1.14. Ventajas de la simulación clínica	41
IV.1.15. Simulación clínica y enfermería	42

IV.1.16. Tipos de simuladores	43
IV.1.17. Fundamentos teórico-conceptuales en la enseñanza y el aprendizaje con Simuladores	43
IV.1.18. El rol del alumno en escenarios de aprendizaje con simuladores	44
IV.1.19. Simulación con paciente estandarizado	44
IV.1.20. Simulación y currículum	45
IV.1.21. Simuladores de alta tecnología	49
IV.1.21.1. Simulaciones por ordenador o mediante “pantalla” (screen simulation)	49
IV.1.21.2. Simuladores informáticos de gran fidelidad con recursos audiovisuales y táctiles	50
IV.1.21.3. Simuladores de paciente completo interactivo realístico y de alta tecnología	51
IV.1.21.4 Simulación híbrida	52
V. Conclusiones	54
VI. Recomendaciones	55
VII. Referencias	56
VIII. Anexos	61
VIII.1. Cronograma	61
VIII.2. Costos y recursos	62
VIII.3. Evaluación	63

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradecemos infinitamente a Dios por darnos la bendición y sabiduría para culminar esta carrera. Por ser nuestro motor, darnos la fortaleza para que a pesar de las dificultades siempre pudimos ver la luz al final del camino y nunca rendirnos.

A la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), Nuestra Alma Mater, por brindarnos un campus único el cual dejamos lleno de recuerdos y maestros que llenaron nuestro paso por esta universidad de conocimientos y experiencias inolvidables. A todos los maestros por aportarnos sus conocimientos en pro de nuestro profesionalismo.

A las autoridades de la facultad de Ciencias de la Salud. El Dr. William Duke, decano de nuestra facultad, por dar lo mejor de sí para que tengamos una facultad donde se formen los mejores profesionales.

A los dirigentes de la Escuela de Medicina Dra. Claudia Scharf y Dr. Marcial Chan, por trabajar arduamente para que tengamos una escuela de medicina con un alto nivel académico y profesional.

A la Sra. Ángela Contreras Payano, la Sra. Dorcas Guzmán y Sra. Ivelisse Martínez por el gran trabajo que realizan día tras día para el decanato y la escuela de medicina.

Al Dr. Mario Valdez nuestro asesor clínico, por ser nuestro guía y aportarnos sus eminentes conocimientos, apoyo académico, personal y brindarnos de su valioso tiempo, sin el esto no fuera posible.

Al Dr. Rubén Darío Pimentel, nuestro asesor metodológico, por colaborar en la realización de este trabajo de grado con su experiencia y conocimientos.

A la Dra. Jeannette Báez por darnos su apoyo y aportarnos de sus conocimientos para la elaboración de nuestro trabajo de grado.

Los sustentantes

## **DEDICATORIAS**

En primer lugar, A Dios por haberme dado la oportunidad de haber transitado por este largo, pero inmensamente satisfactorio camino llamado medicina, han sido años duros llenos de dificultades, con sus altas y bajas, pero siempre me brindó la fuerza necesaria para seguir adelante, a su vez fue un camino lleno de aventuras y emociones el cual estaría dispuesto a repetir.

Dedico este trabajo a mis padres Yocelin Pérez y Freddy Ramírez, a quienes les estaré eternamente agradecido por haberme dado oportunidades que sé que ustedes no tuvieron, que con sus sacrificios me han llevado a ser la persona que soy hoy en día. Gracias por haber puesto en mí tanta confianza, quizás más de la que yo mismo me tenía o quizás merecía, sé que fue un camino duro en el cual les di bastantes dolores de cabeza, pero siempre estuvieron ahí para mí celebrando mis triunfos y llorando mis derrotas, siempre brindándome su apoyo incondicional, prometo nunca defraudarlos porque de mí solo merecen lo mejor que es lo mismo que me han ofrecido, hoy día me doy cuenta que todos esos consejos que quizás aceptaba de mala gana solo eran por mi bien, Dios no me pudo haber dado unos mejores padres. Los amo y mil gracias por tanto.

A mis abuelos que, aunque no estén físicamente con nosotros sé que estarían más que orgullosos de lo que me he convertido como persona y de este gran paso que doy este día. Haciendo énfasis en mi abuelo Pilar Ramírez quien a pesar de diferencias que tuvimos en vida me dio el más grande ejemplo de que la familia lo es todo y hay que valorarlos mientras están con nosotros.

A mi familia que siempre ha estado ahí para mí, en especial a mi tía Eliza Pérez y mi tía Marilyn Ramírez quienes han sido como madres para mí, llenando mi vida de alegría y de consejos. A mis primos, Mélido Y Miguel Ángel, mis primas Wanny e Isabel quienes siempre confiaron en mí y estuvieron ahí para mí.

A mi novia Jhennifer Estevez que siempre estuvo a mi lado en los momentos más difíciles de la carrera dándome el aliento que necesitaba, siempre diciéndome que sí podía cuando yo no lo creía así, Gracias por ayudarme a crecer como persona, como ser humano y como profesional. A su familia por haberme brindado tanto calor y cariño, en especial a sus padres Rafael Estevez y Adalgisa Ureña por

haberme recibido como un hijo más, A Kylie quien con sus ocurrencias e inocencia siempre transformaba un día gris en uno lleno de colores y alegría.

A los amigos que la UNPHU y la vida me regaló, Eunice Santillana, Yipssy De Jesús, Amelia Vilorio, Con especial mención a Anderson Brito, Cesar Balbuena, Joan Núñez quienes han estado conmigo desde el primer día que este camino empezó, otros que se fueron agregando sobre la marcha y dentro de estos cabe mencionar a Luís Arroyo, y hoy en día tengo el placer y la dicha de poder llamarlos hermanos.

A Massiel Beco por brindarme su amistad y apoyo por tantos años, quien en muchas ocasiones fue confidente de grandes decepciones y de grandes triunfos, pero siempre junto a mi sin importar las circunstancias.

A mi compañero de trabajo de grado Randy Marte, quien estuvo ahí desde el inicio de esta historia y con quien tengo el privilegio de culminarla y lograr este sueño tanpreciado. A su familia quienes me abrieron las puertas de su hogar permitiéndome formar parte del mismo. Hermano, después de tantas horas de estudio, preocupaciones, tantas altas y bajas, hoy podemos decir que lo logramos.

A todo el que está plasmado en este escrito y a muchos otros que no están, Quiero que sepan que estaré eternamente agradecido con Dios por haberlos puesto en mi camino.

Ángel Manuel Ramírez Pérez

Dedico esta tesis primero a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante y deseado en mi vida de mi formación profesional. Por haberme dado las fuerzas de seguir adelante a pesar de las adversidades, las cuales me hicieron más fuerte y me ayudaron a valorar más las oportunidades que me da la vida.

A mis padres Ramón y Nurys quienes han confiado plenamente en mí, quienes día tras día luchan incansablemente para darme un mejor futuro y ayudarme a lograr mis objetivos, a los cuales les agradezco eternamente los sacrificios que han hecho por mí. Por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional a pesar de nuestras diferencias de opiniones. Por sus consejos que me ayudaron a ser mejor persona. No pienso defraudarlos bajo ninguna circunstancia. Los amo con todo mi corazón.

A mi esposa Eunice y mi hijo Ismael quienes son mi motor para seguir adelante para darles un mejor futuro. Este será un paso más para servir de ejemplo y prometo no fallarles. A mi perrita Pirulina que la considero como otra hija la cual me acompañó en las largas jornadas de estudio.

De manera especial le dedico este trabajo de grado a mi abuela Petronila, cariñosamente Lola que Dios la tenga en su gloria, su deseo más grande era el verme finalizar mi carrera y donde quiera que este sepa que lo logré y ella fue una de las personas que me motivaron a seguir adelante y nunca rendirme. Se que estás cuidándome y guiándome desde el cielo.

A mi tía-madrina Jeannette y su esposo Manuel quienes me han acompañado desde los inicios de la carrera y se han mantenido pendientes de mí y alentándome a seguir adelante.

A los amigos que me ha regalado la vida Jennifer Estévez, Yipssy de Jesús, Amelia Vilorio, Luís Arroyo, en especial a Cesar Balbuena, Anderson Brito y Joan Núñez quienes han estado junto a mi desde el primer día de clases. También mencionar a Oscar Cortés quien ha estado junto a mi desde mi infancia y la amistad aún perdura. Más que compañeros de estudio y amigos son como mis hermanos. Los que siempre han dicho presente en los momentos difíciles y también en los momentos de alegría.

A mi compañero de trabajo de grado Angel Ramírez, que al igual que los demás estuvimos juntos desde el primer día y así será por toda la vida. Hubo muchas altas y bajas, pero lo superamos, aquí estamos y lo logramos. Agradezco grandemente a tus padres por haberme abierto las puertas de tu hogar a hacerme sentir como su fuera hijo de ellos, tienes tremendos padres y que el señor los bendiga.

A todos mis familiares y amigos que de una manera u otra me han apoyado a lo largo de mi carrera y me han alentado a seguir adelante. Lamentablemente no puedo mencionarlos a todos porque no me daría el espacio ya que son muchas las personas que desean verme triunfar y estoy muy agradecido con todos.

Randy Ismael Marte Lantigua



## RESUMEN

El aprendizaje mediante la simulación en las áreas de la medicina es un tema en auge desde hace unos años. Radica en la recreación de un evento clínico o el entrenamiento de una técnica de la forma más fidedigna posible. La enseñanza es activa tanto para el profesional de la medicina, mediante sus actos y decisiones como para los que desarrollan la simulación y además garantiza la «enseñanza segura», esto favorece al personal médico porque los actos no se realizan sobre pacientes sino sobre maniquís sofisticados.

Recientes estudios demuestran la traslación de estos conocimientos adquiridos mediante la simulación a la práctica clínica diaria, por lo que distintos sistemas de enseñanza médica lo están implantando como herramienta no solo de aprendizaje si no de formación continuada y como evaluación al personal médico.

Para la implementación de un buen programa de simulación no resulta indispensable la adquisición de simuladores de alta tecnología pues existe un sin número de herramientas y estrategias de baja complejidad que hacen posible que esta metodología de educación sea llevada cabo.

La efectividad de cada una de las metodologías de educación se fundamenta en un adecuado diseño del programa académico a partir de las necesidades de los alumnos y la adquisición de competencias. El uso de la simulación en la educación médica permite hacer retroalimentación educativa de forma inmediata, posibilitando una verificación de las competencias de los estudiantes en formación y facilitando la identificación de acciones de mejoramiento y seguimiento.

**Palabras clave:** simulación, educación médica, simuladores, aprendizaje.

## **ABSTRACT**

Learning through simulation in the areas of medicine has been a topic on the rise for a few years. It lies in the recreation of a clinical event or the training of a technique in the most reliable way possible. Teaching is active both for the medical professional, through their actions and decisions as well as for those who develop the simulation and also guarantees "safe teaching", this favors medical personnel because acts are not performed on patients but on sophisticated mannequins.

Recent studies show the transfer of this knowledge acquired through simulation to daily clinical practice, which is why different medical education systems are implementing it as a tool not only for learning but also for continuous training and as an evaluation of medical personnel.

For the implementation of a good simulation program, the acquisition of high-tech simulators is not essential, since there are a number of low-complexity tools and strategies that make it possible for this educational methodology to be carried out.

The effectiveness of each of the educational methodologies is based on an adequate design of the academic program based on the needs of the students and the acquisition of skills. The use of simulation in medical education allows for immediate educational feedback, enabling a verification of the competencies of students in training and facilitating the identification of improvement and follow-up actions.

**Keywords:** simulation, medical education, simulators, learning.

## I. INTRODUCCIÓN

La experiencia en la formación profesional ha sido juzgada por la longitud de los planes curriculares, el dominio de los conocimientos y la habilidad percibida. Investigaciones recientes demuestran solo una relación débil entre estos indicadores de la experiencia y el rendimiento real observado de los estudiantes.<sup>1</sup> El énfasis principal, por lo tanto, debe estar en la implementación de la práctica deliberada, para adquirir mejores estándares en habilidades psicomotoras y mejoras en el criterio clínico de medicina, como en reconocer, interpretar y responder a un paciente<sup>1</sup>.

La simulación en la educación médica ha presentado un desarrollo importante a nivel mundial; convirtiéndose en un medio de enseñanza-aprendizaje mediante el cual se promueve el desarrollo de competencias, especialmente la adquisición de habilidades clínicas, previo al contacto real con el paciente, promoviendo la seguridad para este, mediante la adquisición de destrezas para disminuir la posibilidad de errores o complicaciones en la ejecución de la atención en salud.

Los avances en la tecnología de la simulación han creado un cambio en el paradigma de la educación y se ha dirigido la atención en la adquisición de competencias y habilidades necesarias para la práctica médica. Las aplicaciones de la simulación son múltiples y cuentan con un potencial ilimitado, la mayoría de las experiencias involucran el entrenamiento de habilidades y la adquisición del conocimiento cognitivo.<sup>1</sup>

Cada día la simulación clínica toma fuerza como herramienta educativa para el aprendizaje lúdico y en contexto con el entorno real, convirtiéndose en un espacio alternativo para la práctica clínica y la formación de los profesionales de la salud, sin embargo rompiendo brechas del conocimiento, la transdisciplinariedad se ha tomado estos espacios, creando comunidades académicas constituidas por personal de salud, que cada vez están más interesados en conocer estas nuevas alternativas para su formación e innovar en nuevos campos laborales y aplicaciones multimedia y de diseño, respondiendo así a factores éticos, que implican que estudiantes sin las debidas destrezas atiendan pacientes y por la

escasez de cupos de práctica hospitalaria en el sector salud para que practicantes puedan mejorar sus habilidades.<sup>1</sup>

La simulación en el área de la salud consiste en situar a un estudiante en un contexto que imite algún aspecto de la realidad y en establecer, en ese ambiente, situaciones o problemas similares a los que deberá enfrentar con individuos sanos o enfermos, de forma independiente, durante las diferentes prácticas clínicas. La habilidad clínica en la actualidad se encuentra en constante perfeccionamiento; la combinación de procesos, técnicas y relación humana; que se dan en la atención sanitaria hacen de esta un campo delicado, lo que supone un enorme compromiso con la sociedad, con efectos no solo clínicos, sino también socioeconómicas.<sup>2</sup>

Para garantizar una correcta calidad de los cuidados y la seguridad de los pacientes, son necesarios nuevos modelos educativos; exige un cambio de modelo de paradigma buscando fortalecer los conocimientos con la práctica médica; la simulación en Medicina surge como una necesidad en el ejercicio de la docencia. La simulación clínica como procedimiento educativo innovador se utiliza en el contexto de la educación médica mediante la ayuda de simuladores con el fin de estimular y beneficiar el aprendizaje y la seguridad del paciente representando en lo posible un escenario clínico que sea semejante a nuestra realidad.<sup>2,3 4</sup>

### I.1. Antecedentes

Obando Estévez Martha Isabel realizó un estudio con el objetivo de identificar las ventajas de la simulación clínica en el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de la Carrera de Enfermería. Para ello se realizó un estudio cuantitativo no experimental el cual permitió recolectar y analizar datos de forma numérica, procesando en bases estadísticas y analizando resultados. Para la recolección de datos se utilizó: la observación y encuesta validada que estuvo conformada por 15 ítems de preguntas abiertas y cerradas. Entre los resultados encontrados fueron relevantes sobre la eficacia de la simulación clínica y la influencia del aprendizaje de los estudiantes. Concluyendo que el espacio de Simulación clínica es apropiado a las necesidades de la carrera y que cuenta con la satisfacción del alumnado.<sup>5</sup>

Jose M. Maestre, José C. Manuel-Palazuelos, Ignacio Del Moral, Robert Simon, (2016) realizaron un estudio con el objetivo de comprender el valor del entrenamiento de equipos con simulación para promover un enfoque orientado al sistema, centrado en el paciente y conducido por equipos interprofesionales. Metodología: Reflexión sobre estrategias de simulación para afrontar cambios organizativos. Resultados: Equipos interprofesionales fueron capaces de proporcionar sedación de modo seguro para procedimientos de colonoscopia, y para promover el diagnóstico precoz y el rápido tratamiento de pacientes con sepsis severa. Conclusión: La simulación clínica proporciona un entorno seguro para reorganizar el cuidado en salud y entrenar profesionales a trabajar en equipo.<sup>6</sup>

Lozoya AAD, Zárate DNE, Alvarado FE, (2019) realizaron un estudio con el objetivo de realizar una revisión documental referente al tema estudio de caso y simulación como metodologías activas para la formación integral de los estudiantes en psicología médica. Se utilizó el método cualitativo, exploratorio, la técnica de recolección de datos fue mediante una revisión documental de 30 investigaciones referentes al tema estudio de caso y simulación en psicología médica. El estudio de caso y la simulación como metodologías activas fueron valoradas como eficaces, ya que el estudiante logra competencias tales como la autonomía, la independencia, el liderazgo, capacidad de reflexión y de pensamiento crítico, curiosidad por el emprendimiento, así como la toma de decisiones, parte esencial de una formación académica integral. Las metodologías activas como el estudio de caso y la simulación promueven la formación integral en el estudiante del área de la salud, ya que permiten la participación del estudiante para que construya su aprendizaje en grupo, lo que promueve el desarrollo de competencias para actuar en situaciones reales.<sup>7</sup>

Negri EC, Mazzo A, Martins JCA, Pereira Junior GA, Almeida RGS, Pedersoli CE. (2017), realizaron un estudio con el objetivo de identificar en la literatura cuales los beneficios por los estudiantes y profesionales del área de salud, usándose la simulación clínica con recursos de dramatización. Método: revisión integradora de la literatura, aplicándose la metodología propuesta por el Instituto

Joanna Briggs (JBI), con búsqueda en las bases de datos: Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud, Web of Science, National Library of Medicine, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, The Cochrane Library, Scopus, Scientific Electronic Library Online. Resultados: fueron analizados 53 estudios, que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Entre los diversos beneficios obtenidos, se destacan la satisfacción, autoconfianza, conocimiento, empatía, realismo, disminución del nivel de ansiedad, conforto, comunicación, motivación, capacidad de reflexión y de pensamiento crítico y trabajo en equipo. Conclusión: las evidencias demuestran la amplia posibilidad de uso de la dramatización en el contexto de simulación clínica con beneficios en las diversas áreas de salud, y también interprofesionales.<sup>8</sup>

Aguilar-Ortega Carlos O., Tovar-Luna Belzabeth, Hernández-Cruz Blanca A. (2018) realizaron un estudio con el objetivo de presentar la experiencia del diseño e implementación de centros de simulación con un enfoque multidisciplinar en pregrado. Sujetos y métodos: A partir de 2014 se creó la Dirección Nacional de Tecnologías Educativas en Salud y, con ello, la estandarización en los 12 centros de simulación de la Universidad del Valle de México a lo largo del país. Resultados: A dos años de la implementación de la estandarización de los centros de simulación, se han consolidado 12 centros de simulación en todo el país con un fuerte programa de capacitación al personal administrativo y docente. En la cohorte de febrero a noviembre de 2016 se comunicaron 1.951 escenarios de aprendizaje basados en simulación, y para 2017, en el mismo período, 5.547, de los cuales el 15<sup>o</sup> tiene componentes multidisciplinarios. El propósito es elevar progresivamente el número de prácticas multidisciplinarias con el objetivo de contribuir al egreso de profesionales de la salud competentes. Conclusiones: Los escenarios de aprendizaje basados en simulación realizada de forma multidisciplinar ha permitido la reproducción de tareas clínicas y profesionales, con el fin de desarrollar diversas competencias desde habilidades técnicas psicomotoras, habilidades de comunicación y actitudinales, como trabajo en equipo y liderazgo, entre otras tan importantes e indispensables para que los

estudiantes de ciencias de la salud sean profesionales con experiencia clínica y profesional.<sup>9</sup>

Chanatasig Villacís Ana Lucia; Cunuhay Cunuhay Cristian Ariel; Rueda García Dunia; Ekaterina y Borja Ceballos Lusi Tamara, realizaron un estudio con el objetivo del estudio fue establecer el cumplimiento de las fases de estandarización en clínica de simulación por parte de los estudiantes de enfermería del tercer semestre de la Carrera de Enfermería de la Universidad Central del Ecuador en Quito-Ecuador, durante el periodo marzo - agosto del 2019. El tipo de estudio fue descriptivo transversal; con una población de 95 estudiantes, la información se recopiló mediante la aplicación de una encuesta donde se pudo evidenciar, que las fases más cumplidas en clínica de simulación con más del 70%, fueron: relacionar la teoría con la práctica, la fase del cumplimiento de planificación docente para los estudiantes, así como el desarrollo de pensamiento crítico y reflexivo en conjunto con el uso de guías de simulación acorde a los escenarios, se realizaron de forma adecuada. Con respecto a los estándares: actuación en un ambiente simulado como en la vida real, el debriefing, tiempo y materiales suficientes para la práctica sólo se cumplen en un 52%. La simulación clínica permite a los estudiantes desarrollar pensamiento crítico que les permite el adecuado juicio clínico para la toma de decisiones, se pudo concluir que el tiempo para realizar estas prácticas es inadecuado para el desarrollo de la simulación y este factor no permite cumplir todas las fases requeridas para una adecuada práctica en clínica de simulación.<sup>10</sup>

#### I.1.1. Antecedentes nacionales

No se encontraron antecedentes nacionales en este estudio.

#### I.2. Justificación

El desarrollo de los profesionales de la salud registra cambios constantes asociados a una reevaluación permanente de conceptos que permitan un mejor ejercicio de la práctica médica. Estos cambios han generado efectos sobre las instituciones educativas, las cuales buscan generar nuevas herramientas que

permitan a los estudiantes de los diferentes niveles de formación, adquirir y aplicar los conocimientos básicos, y de esta manera contribuir al medio, estandarizando procesos de calidad en un ámbito hospitalario seguro para los pacientes. La simulación clínica es una herramienta educativa con la que se favorece la adquisición de ciertas habilidades técnicas y competencias necesarias para el cuidado de la salud.<sup>7</sup>

La simulación ofrece un foro para conceptualizar la enseñanza tanto en el ámbito del conocimiento como en aspectos técnicos y actitudinales. Esta es utilizada para reproducir experiencias reales de pacientes a través de escenarios. Otro aspecto importante de destacar se refiere a la importancia de que toda simulación cuente con guías clínicas y checklist como una forma de asegurar la uniformidad de criterios entre docentes y estudiantes. Esta estrategia metodológica permitirá desarrollar una simulación clínica basada en la evidencia y no como ocurre en algunas ocasiones cuando el estudiante pregunta como quiere el docente que realice el procedimiento.

En el ámbito sanitario, se justifica su desarrollo como mejora de la seguridad del paciente, por tanto, es necesario poner en marcha proyectos de simulación que tengan impacto sobre la seguridad del paciente e integrarlos en el marco de los programas de evaluación de la calidad, de manera que se contemplen tres dimensiones básicas: efectividad, seguridad y satisfacción del paciente. Es por esta razón que se lleva a cabo una investigación para proporcionar un plan de manejo adecuado de software del simulador clínico y como este influye en la enseñanza-aprendizaje del personal médico.



## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro del área de salud y enfáticamente en el área de la docencia de la salud se hace uso de la simulación clínica. Por lo tanto, es importante definirla: la simulación es un conjunto de técnicas para recrear aspectos del mundo real; típicamente para reemplazar o amplificar experiencias verdaderas. En un enfoque pedagógico la simulación es un término genérico para la representación artificial de un proceso de la vida real, que pretende lograr metas educativas por medio del aprendizaje de experiencias.<sup>11</sup>

Desde esa percepción es uno de los recursos educativos más prácticos y reales que el estudiante de salud dispone para aplicar sus conocimientos. La simulación clínica no pretende reemplazar el aprendizaje que se obtiene a través de la práctica hospitalaria diaria y con los pacientes. El aprendizaje con los pacientes es esencial en la formación del médico y de los profesionales de las Ciencias de la Salud y, por lo tanto, nunca se debe pretender reemplazarlo; sin embargo, el objetivo será la complementación y fortificación del conocimiento.<sup>12</sup>

La simulación debe emplearse con fines educativos y evaluativos, teniendo en cuenta que la Organización Mundial de la Salud ha establecido libertades fundamentales y derechos básicos de los pacientes, todos tendrán derecho a la mejor atención posible y disponible en materia de salud y a aplicar el principio «primero no hacer daño», como aforismo hipocrático.<sup>13</sup>

La educación médica en el transcurso de la última década ha presenciado un incremento significativo en el uso de tecnología de simulación para enseñanza y asesoramiento. Los factores que contribuyeron a que esto suceda, son los cambios en las políticas de cuidados en salud y la limitación de los ambientes académicos respecto a la disponibilidad y acceso a pacientes como oportunidad de aprendizaje. A nivel mundial, la atención del público general se ha enfocado en los problemas suscitados por el error médico y la necesidad de mejorar la seguridad de los pacientes.<sup>14</sup>

En los últimos 25 años, se ha producido una multiplicación de estos laboratorios a nivel mundial, en el contexto de las escuelas de medicina o de los hospitales, siendo una constante en la práctica totalidad de escuelas de medicina de Estados

Unidos, Canadá, Reino Unido, España, Israel y de otros países desarrollados.<sup>15</sup> Los Comités de Revisión y Acreditación Médica de diferentes partes del mundo, promueven la simulación no solo en pregrado sino en postgrado, sugieren que las instituciones donde se efectúan los postgrados tengan facilidades de laboratorios de simulación en varias especialidades médicas.

Durante las cuatro últimas décadas la formación en enfermería ha incluido de manera exponencial la simulación clínica en la formación pregrado. Con el fin de mejorar las adquisiciones de conocimientos y principalmente prácticas en los estudiantes.<sup>15</sup>

Actualmente, no se puede poner en duda el papel de la simulación como un elemento fundamental en la adquisición de habilidades y conocimientos, a un nivel equiparable al de la observación o la experimentación. Sin embargo, es necesario identificar las áreas clave en las que la simulación tiene un impacto más importante en el proceso de aprendizaje en nuestro medio, teniendo en cuenta los recursos disponibles. El empleo de este tipo de herramienta educativa cambia el concepto tradicional de la enseñanza y permite modificar los papeles clásicos del profesor y alumno. Por otra parte, existe una mayor concienciación de los riesgos legales de la asistencia y ha aumentado la preocupación social por la seguridad de los pacientes cuando los estudiantes toman decisiones clínicas o realizan procedimientos sobre ellos.

Esto ha impactado positivamente en la educación médica en diferentes aspectos como la estandarización de la enseñanza y la familiarización de los estudiantes con métodos de autoevaluación y autoaprendizaje, en la ética en temas de salud y en el uso del error como un medio de aprendizaje. En la actualidad, el principal desafío consiste en generar más y mejor investigación, así como refinar la forma más efectiva y eficiente de usar la simulación en el ámbito de la educación médica, con el fin de crear programas educativos exitosos y resultados educativos duraderos.

Con base a lo explicado anteriormente, se plantea un panorama donde la seguridad del paciente se ve comprometida porque los estudiantes antes situaciones clínicas, no poseen los conocimientos necesarios para manejar las

situaciones que pudieran perjudicar al paciente por falta de conocimiento, esto ha conllevado a visualizar la posibilidad de que desde etapas tempranas en la formación del estudiante se traten de cerrar estas brechas en la atención al paciente, promoviendo el uso de simulación para la adquisición de destrezas clínicas.

Sin embargo, pese a contar con esta tecnología, el mismo hecho de ser un recurso nuevo; puede presentar un cierto desconcierto en la población estudiantil, por lo que es necesario enfatizar y optimizar el uso del Laboratorio de Simulación Clínica involucrando tanto a docentes como estudiantes.

Tomando en cuenta los anteriores planteamientos; formulamos la siguiente pregunta de investigación; ¿Cómo aporta la simulación clínica en el proceso de enseñanza – aprendizaje al personal médico?

### **III. OBJETIVOS**

#### III.1. General.

1. Analizar el aporte de la simulación clínica en el proceso de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de grado y post grado del área de la salud.

#### III.2. Específicos

1. Describir los escenarios de simulación de la carrera.
2. Determinar las ventajas de la simulación clínica de acuerdo a la percepción de los estudiantes.
3. Identificar la influencia de la retroalimentación en el rendimiento en el uso de instrumentos innovadores para el desarrollo de destrezas del personal médico.

## **IV. MARCO TEÓRICO**

### IV.1. La simulación médica

#### IV.1.1. Definición

La simulación en la Educación Médica ha presentado un desarrollo importante a nivel mundial, ésta se ha convertido en una herramienta mediante la cual se favorece la adquisición de habilidades clínicas previo al contacto real con el paciente y fomenta la seguridad para éste, mediante la realización de destrezas para disminuir la posibilidad de errores o complicaciones en la realización de procedimientos. Los avances en la tecnología de la simulación han creado un cambio en el paradigma de la educación y se ha dirigido la atención en la adquisición de competencias y habilidades necesarias para la práctica médica. Las aplicaciones de la simulación son múltiples y cuentan con un potencial ilimitado, la mayoría de las experiencias involucran el entrenamiento de habilidades y la adquisición del conocimiento cognitivo.

La simulación en la Educación Médica sirve como plataforma para la Educación Médica Continua, ésta provee a los profesionales en la salud la oportunidad para conocer nuevos avances y procedimientos, favorece la exploración de diversas áreas con deficiencia en competencias y provee de poderosas herramientas de intervención para mejorar las habilidades que requieren mayor entrenamiento. En este artículo se ofrece un panorama conceptual respecto a la simulación, se describe el desarrollo, las características de la misma, las ventajas que ofrece esta herramienta educativa y se analizan los diversos estudios que se están realizando en este campo.

La simulación en la Educación Médica ha presentado un desarrollo importante a nivel mundial, ésta se ha convertido en una herramienta mediante la cual se favorece la adquisición de habilidades clínicas previo al contacto real con el paciente y fomenta la seguridad para éste, mediante la realización de destrezas para disminuir la posibilidad de errores o complicaciones en la realización de procedimientos.

La simulación médica, o más ampliamente, la simulación sanitaria, es una rama de la simulación relacionada con la educación y la formación en los campos

médicos de diversas industrias. Las simulaciones pueden realizarse en el aula, en entornos situacionales o en espacios contruidos específicamente para la práctica de la simulación.

Puede involucrar pacientes humanos simulados: artificiales, humanos o una combinación de los dos, documentos educativos con animaciones simuladas detalladas, evaluación de víctimas en situaciones militares y de seguridad nacional, respuesta de emergencia y funciones de salud virtual de apoyo con simulación holográfica.

En el pasado, su objetivo principal era capacitar a los profesionales médicos para reducir los errores durante la cirugía, la prescripción, las intervenciones de crisis y la práctica general. Combinado con métodos de debriefing, ahora también se utiliza para capacitar a los estudiantes en anatomía, fisiología y comunicación durante su escuela. Las simulaciones son instrumentos educativos que se utilizan en el contexto de la denominada educación médica basada en las simulaciones que en sentido amplio podríamos definir como cualquier actividad docente que utilice la ayuda de simuladores con el fin de estimular y favorecer y aprendizaje simulando en lo posible un escenario clínico más o menos complejo.

En este artículo vamos a describir como aparece y se desarrolla la educación médica basada en las simulaciones, sus ventajas los recursos de los que disponemos en la actualidad para realizarla, los laboratorios de habilidades o centros de simulación, contextos en los cuales se desarrollan dichas actividades, la situación actual en nuestro país y los principios básicos para realizar una buena educación médica basada en simulaciones.

#### IV.1.2. Historia de la simulación médica

El uso de las simulaciones en diferentes contextos no es nuevo. De hecho, las simulaciones vienen utilizándose desde hace tiempo en diversos campos. Podríamos citar como ejemplos, las plantas de energía nuclear que han tenido desde su inicio programas de seguridad basados en la simulación y en las que el conocimiento del reactor nuclear y el comportamiento ante una crisis nuclear se “ensaya” por simulación de forma regular o la industria aeronáutica donde se

utilizan también simuladores en la formación de los pilotos de aviación. De hecho, el primer simulador de vuelo aparece en 1929 introducido por el ingeniero estadounidense Edwin A. Link, pionero de la aviación que comercializó el denominado Blue Box o Link Trainer.<sup>16</sup>

A partir de la segunda guerra mundial el desarrollo de simuladores para pilotos de aviación crece de forma exponencial y en la actualidad el 40% del tiempo de entrenamiento de pilotos de F16 se realiza en base al uso de simulaciones y el entrenamiento en el pilotaje de modelos nuevos de aeronave se hace exclusivamente por simulación.<sup>16</sup>

En el uso de las simulaciones en estos dos contextos subyace siempre el mismo principio: garantizar la seguridad y la prevención de errores críticos. El caso de la educación médica no es diferente. En este sentido debemos referirnos al informe del Institute of Medicine de Estados Unidos de 1999 que con el título “Erris human”, estimaba en cerca de 100.000 anuales las muertes ocurridas en hospitales de aquel país como consecuencia de errores médicos, a parte del gasto económico generado por los daños a los pacientes. Se planteaba ya entonces la necesidad de intentar evitar estos errores médicos mediante una mejora de la formación de los profesionales.<sup>16</sup>

Pero además es indispensable garantizar la seguridad y la intimidad de los pacientes durante el proceso de aprendizaje de dichos profesionales, lo cual se ha convertido en una exigencia ética. Esta exigencia ética puede entrar en conflicto con el aprendizaje realizado en pacientes en cualquier momento del proceso educativo de los profesionales dice A. Ziv, afirma que el uso de las simulaciones puede por un lado hacer más adecuada la formación de los profesionales y a la vez contribuir a minimizar el referido conflicto ético.

Ulises. Posteriormente, Hipócrates y Galeno se refieren a personas que simulan enfermedades para evadir el servicio militar. En 1667, Zacchias, Alberti, Brendelius, existen reportes de simulaciones de catalepsia, dolores de cabeza y convulsiones para evadir los compromisos bélicos de asistir a las guerras. Zacchias, fundador de la medicina legal en su escrito “Quoestion um medico legalium” evidencia la enfermedad simulada como “temor, lucrum y verecundia”.<sup>16</sup>

En 1960, Asmund Laerdal, diseñando muñecos en Noruega, creó el primer resusci-Annie para la resucitación cardiopulmonar. Posteriormente, Stephen Abrahamson, profesor de educación médica desarrolló Sim-One, el primer simulador interactivo de paciente controlado por computadora. En Estados Unidos, en el año 1960, se inventó SimOne un modelo, por Abrahamson y Denson en la Universidad de Harvard, el cual simulaba ruidos respiratorios y cardíacos para la enseñanza en cardiología y neumología.<sup>16</sup>

En 1967 se desarrolla Harvey en el laboratorio de simulación de la Universidad de Miami, por el Michael Gordon con la propiedad de diferenciar ruidos cardíacos, soplos congénitos y posteriormente la creación de simuladores avanzo hasta llegar en los días a incluir nuevas herramientas tecnológicas como robótica, hápticas, realidad virtual.

Desde entonces, se iniciaron desarrollos en simulación en diferentes partes del mundo. Entre los más relevantes ha sido la innovación en simuladores de primera, segunda y tercera generación. En Noruega, Asmund Laerdal, diseñador de juguetes y muñecos, tuvo la genial idea de capacitar a personas para actuar en emergencias con el modelo de reanimación cardiopulmonar, creando a Resuci Ann, nuevas técnicas de RCP, se han venido desarrollando y expertos en simulación clínica ha contribuido con la elaboración de guías, como el modelo de la Asociación Americana del Corazón (AHA) como uno de los estándares de calidad más altos para la enseñanza de estas maniobras de gran utilidad en salud y para equipos de emergencia.<sup>16</sup>

Dos universidades norteamericanas: Stanford y Florida, comenzaron con la innovación de los entrenadores por partes conocidos como “part task trainers”, cuyo fin principal era la adquisición de destrezas y habilidades en los procedimientos básicos para la enseñanza de las ciencias de la salud (Venopunción, oftalmoscopia, ceteterismo vesical, citología, tacto rectal entre otros).

La inclusión de la robótica a la simulación clínica permitió la incursión de sistemas simuladores más integrados con herramientas de software como el CASE (comprehensive anaesthesia simulation environment), creado por David



Gaba y el cual se difundió con el nombre comercial de “MEDSIM”, otros proveedores como Medical education Technologies lanzaron el modelo METI, más adelante Laerdal incursionó con el modelo SIM, Sim junior Sim Baby y en la actualidad el SIM 3G totalmente inalámbrico y con más funciones. Otras empresas especializadas como Gaumard se especializaron en modelos para parto y recién nacido como NOELLE y PEDIBLUE, con la incorporación de un software especializado que permite integrar casos clínicos, crear escenarios y entrar en emergencia para incluir estos casos en la evaluación clínica de los estudiantes. Immersion Medical, ha desarrollado la simulación virtual avanzada como el (Vascular Intervention Simulation Trainer) útil para procedimientos cardiovasculares y en la actualidad los Avatares se están tomando los escenarios virtuales.<sup>16</sup>

La simulación médica es tomada de la experiencia de la industria aeronáutica (que a través del entrenamiento permanente ha reducido las muertes por errores humanos) y es desde hace poco más de dos décadas la herramienta educativa de excelencia para la formación de futuros profesionales y, tal como en la aviación, la forma de mantener vigentes las habilidades adquiridas (competencias), con un impacto directo en los costos que los pacientes deben pagar por el aprendizaje de los médicos.

La herramienta Simulación propone un cambio de paradigma con respecto a la educación tradicional. En esta última, el protagonista principal del acto educativo y quien tiene el absoluto rol activo es el docente, mientras que el alumno es casi un espectador de lujo. Podríamos definirla como una educación conductista. En la simulación el único protagonista y responsable de construir su conocimiento es el alumno, mientras que el docente ocupa el rol de facilitador. La podríamos definir entonces como una educación constructivista.

Desde entonces, se iniciaron desarrollos en simulación en diferentes partes del mundo. Entre los más relevantes ha sido la innovación en simuladores de primera, segunda y tercera generación. En Noruega, Asmud Laerdal, diseñador de juguetes y muñecos, tuvo la genial idea de capacitar a personas para actuar en emergencias con el modelo de reanimación cardiopulmonar, creando a ResuciAnn, nuevas técnicas de RCP, se han venido desarrollando y expertos en

simulación clínica ha contribuido con la elaboración de guías, como el modelo de la Asociación Americana del Corazón (AHA) como uno de los estándares de calidad más altos para la enseñanza de estas maniobras de gran utilidad en salud y para equipos de emergencia.<sup>16</sup>

“La simulación es una técnica para ampliar las experiencias que tienen los estudiantes con los pacientes reales a través de situaciones artificiales guiadas que evocan o replican aspectos sustanciales del mundo real de una manera completamente interactiva”.

Los profesionales de la salud hoy pueden entrenarse en procedimientos invasivos complejos como cirugía laparoscópica o cardíaca, usando de simuladores de realidad virtual o resolver casos complejos a través de “robots” de aspecto humano con los que se puede recrear prácticamente cualquier situación compleja de la vida real reduciendo la curva de aprendizaje.

Dos universidades norteamericanas: Standford y Florida, comenzaron con la innovación de los entrenadores por partes conocidos como “part task trainers”, cuyo fin principal era la adquisición de destrezas y habilidades en los procedimientos básicos para la enseñanza de las ciencias de la salud (Venopunción, oftalmoscopia, ceterismo vesical, citología, tacto rectal entre otros).

La inclusión de la robótica a la simulación clínica permitió la incursión de sistemas simuladores más integrados con herramientas de software como el CASE (comprehensive anaesthesia simulation environment), creado por David Gaba y el cual se difundió con el nombre comercial de “MEDSIM”, otros proveedores como Medical education Technologies lanzaron el modelo METI, más adelante Laerdal incursionó con el modelo SIM, Sim junior Sim Baby y en la actualidad el SIM 3G totalmente inalámbrico y con más funciones.

En años más recientes se incorporaron las “hápticas”, manejando los robots con sensores de tercer y cuarta dimensión, mediante sensores de movimiento que adicionando señales de audio y video hacen más real la práctica de simulación clínica. Adicionalmente programas creados para la apropiación de las herramientas tecnológicas y tecnologías de la información se han realizado

desarrollos como la incorporación de programas como “second life”, avatares entrando a la tecnología “cloud computing” para simulación clínica.

Inicialmente las prácticas solo se centraban en estudiantes de Medicina y enfermería, pero en las últimas décadas han incursionado en todas las ciencias de la salud y otras áreas del conocimiento: ingenierías, diseño gráfico, diseño de modas, derecho, simuladores de negociación para empresarios y con el desarrollo de software especializado en tele-rehabilitación y modelos basados en juegos virtuales con nuevas herramientas como la realidad virtual y la realidad aumentada.

La simulación moderna para la formación fue utilizada por primera vez por los médicos anestesistas para reducir los accidentes. Cuando la popularidad de la simulación se disparó durante la década de 1930 debido a la invención del Trainer Building Link Trainer para aplicaciones militares y de vuelo, muchos expertos de campo intentaron adaptar la simulación a sus propias necesidades. Debido a las limitaciones en la tecnología y el conocimiento médico general en un grado específico en ese momento, la simulación médica no despegó como entrenamiento aceptable hasta mucho más tarde. Cuando la pura rentabilidad y el entrenamiento de los que era capaz la simulación surgieron durante el uso militar extensivo, la tecnología de hardware / software aumentó y se establecieron estándares médicos, la simulación médica se volvió completamente posible y asequible, aunque permaneció sin estandarizar y no ampliamente aceptada por la comunidad médica en general.

En la década de 1980, las simulaciones de software estuvieron disponibles. Con la ayuda de un estudiante de la Facultad de Medicina de UCSD, Computer Gaming World informó que Surgeon (1986) para Apple Macintosh simuló con mucha precisión la operación de un aneurisma aórtico. Le siguieron otros, como Life&Death (1988). En 2004, la Society for Simulation in Healthcare (SSH) se formó para ayudar en la colaboración entre asociaciones interesadas en la simulación médica en la atención médica.

McGaghie, *et al.* Reconocieron la necesidad de un "mecanismo uniforme para educar, evaluar y certificar a los instructores de simulación para la profesión

médica". en su revisión crítica de la investigación en educación médica basada en simulación. En 2012, SSH puso a prueba dos nuevas certificaciones para brindar reconocimiento a los educadores en un esfuerzo por satisfacer esta necesidad.<sup>16</sup>

La Junta Estadounidense de Medicina de Emergencia emplea el uso de tecnología de simulación médica para juzgar con precisión a los estudiantes mediante el uso de "escenarios de pacientes" durante los exámenes orales de la junta. Sin embargo, estas formas de simulación están muy lejos de los modelos de alta fidelidad que han surgido desde la década de 1990.

Debido al hecho de que la tecnología de simulación por computadora es todavía relativamente nueva en lo que respecta a los simuladores de vuelo y militares, todavía hay mucha investigación por hacer sobre la mejor manera de abordar la formación médica a través de la simulación, que permanece sin estandarizar, aunque mucho más universalmente aceptada y aceptada. Acogido por la comunidad médica. Dicho esto, se están logrando avances exitosos en términos de educación y formación médica. Aunque numerosos estudios han demostrado que los estudiantes que participan en la formación en simulación médica tienen puntuaciones generales y tasas de retención más altas que los formados por medios tradicionales.

El Consejo de Directores de Residencia (CORD) ha establecido las siguientes recomendaciones para la simulación La simulación es una herramienta útil para capacitar a los residentes y determinar su competencia. Las competencias básicas más propicias para la capacitación basada en simulación son la atención al paciente, las habilidades interpersonales y la práctica basada en sistemas.

Es apropiado para la evaluación del desempeño, pero hay escasez de evidencia que respalde la validez de la simulación en el uso para promoción o certificación. Existe la necesidad de estandarizar y definir el uso de la simulación para evaluar el desempeño.

Los escenarios y las herramientas también deben formatearse y estandarizarse de manera que los educadores de EM puedan usar los datos y contar con ellos para su reproducibilidad, confiabilidad y validez.

La Asociación de Cirujanos en Formación ha elaborado recomendaciones para la introducción, disponibilidad y función de la simulación en la formación quirúrgica.<sup>16</sup>

#### IV.1.3. Aplicación de la simulación en medicina

La simulación médica se ha incorporado en los últimos años a los currículos de la medicina, respondiendo a los tres ejes misionales de la educación superior: docencia, investigación y servicio. La simulación en la educación articula el aprendizaje en el aula con la experiencia clínica de la vida real mediante simuladores de baja o de alta tecnología, según la complejidad de la habilidad clínica a desarrollar.

Aunque inicialmente los simuladores se dirigieron a anestesiólogos para el entrenamiento en situaciones críticas en el quirófano, en la actualidad son empleados por otros especialistas como urgenciólogos, cirujanos, intensivistas, traumatólogos, endoscopistas, obstetras, radiólogos y muchos más.

Por otro lado, el avance de la tecnología hace que cada vez se fabriquen simuladores más especializados, capaces de reproducir las funciones fisiológicas y anatómicas del cuerpo humano con mayor fidelidad, mejorando su uso en la enseñanza de la medicina. En la edad media era frecuente que los hombres simularan enfermedades para evadirse de los combates, algunos aprendieron a simular la epilepsia fingiendo convulsiones y masticando jabón para producir espuma.<sup>17</sup>

#### IV.1.4. Simulación clínica

La simulación clínica es una estrategia didáctica más, que capacita y entrena de manera óptima al estudiante para enfrentar la realidad de la práctica con los pacientes. Si bien la simulación clínica prepara al estudiante generando una mayor idoneidad en los procesos, habilidades, actitudes y ordenamiento en la forma de pensar para el momento que enfrente la realidad del caso o del paciente, debe quedar muy claro que la simulación solamente es una estrategia didáctica que ayuda al entrenamiento en diversos elementos que componen las competencias

profesionales, puesto que la competencia per se sólo se hará evidente cuando se actúe frente a la realidad del paciente.<sup>18</sup>

La simulación clínica se define como una técnica que usa una situación o ambiente creado para permitir a las personas tener experiencias de una representación de ambientes reales con un propósito específico de un aprendizaje, mejorar destrezas, realizar evaluación, pruebas o para ganar conocimiento de sistemas o acciones humanas. Un programa de simulación puede incluir un “workshop”, un curso, una clase o cualquier actividad que involucre un componente sustancial de simulación como técnica de aprendizaje. La enseñanza de la simulación parte de un principio académico para el aprendizaje basado en problemas, simulando ambiente real, con ayuda de dispositivos mecánicos o virtuales, donde mediante libretos, juego de roles, competencias, retroalimentación, se logre una respuesta deseada como es: realizar un procedimiento clínico, seguir un protocolo, controlar tiempos y demás aprendizajes.<sup>18</sup>

La simulación se usa como una estrategia, no como una tecnología, para amplificar situaciones reales en un ambiente que guíe la experiencia en vías interactivas y de permanente comunicación. Los simuladores son tipos de equipos que replican un ambiente con el suficiente realismo para servir a un propósito deseado. La simulación clínica actúa bajo una trilogía: Apropiación de tecnología, creación de escenarios basados en protocolos reales y tecnologías en contexto con la destreza a adquirir.<sup>18</sup>

La simulación clínica no reemplaza la práctica real con el paciente, Pero si requiere de una metodología organizada y Principios de simulación clínica apropiada para lograr los objetivos, no solo el fortalecimiento de habilidades motrices o de mejorar las competencias del hacer, sino fortalecer el aprendizaje basado en problemas sino que en la actualidad va más allá con la inclusión de estrategias para evaluar comunicación, desempeño de equipos de alto rendimiento, juego de roles en escenarios de emergencias y adquirir destrezas en la toma de decisiones y juicios basados en la evidencia, para lograr los objetivos

principales: la seguridad del paciente y el entrenamiento de alta calidad de los estudiantes de ciencias de la salud.<sup>19</sup>

La simulación es un conjunto de técnicas para recrear aspectos del mundo real; típicamente para reemplazar o amplificar experiencias verdaderas. En un enfoque pedagógico la simulación es un término genérico para la representación artificial de un proceso de la vida real, que pretende lograr metas educativas por medio del aprendizaje de experiencia. La simulación de experiencias clínicas es un conjunto de métodos que facilitan a los estudiantes la adquisición de habilidades y destrezas clínicas, en escenarios semejantes a los reales, sin poner en riesgo a los pacientes.<sup>19</sup>

Los dos tipos principales de instituciones médicas que capacitan a las personas mediante simulaciones médicas son las escuelas de medicina y los hospitales universitarios. De acuerdo con los resultados de la encuesta de la Association of American Medical Colleges (AAMC), el contenido de simulación que se enseña en las escuelas de medicina abarca los cuatro años de estudio; mientras que los hospitales utilizan simulaciones durante el período de residencia y subespecialidad. Medicina interna, medicina de emergencia, obstetricia / ginecología, pediatría, cirugía y anestesiología son las áreas más comunes que se enseñan en las escuelas de medicina y los hospitales.<sup>19</sup>

La AAMC informó que había seis tipos principales de centros de simulación: ubicación de instalaciones, centralizados, descentralizados, unidades móviles, otros o una pequeña combinación de centralizados y descentralizados y centralizados y móviles.<sup>20</sup>

La mayoría de los CSSC pertenecen a las instalaciones, el 84 por ciento a las escuelas de medicina y el 90 por ciento a los hospitales universitarios, la mayoría de los centros de simulación se encuentran en una ubicación centralizada, el 77 por ciento a las escuelas de medicina y el 59 por ciento a los hospitales universitarios. Las ubicaciones comunes de CSSC de las escuelas de medicina contienen salas para la capacitación / escenario de informes, salas de exámenes / pacientes estandarizados, entrenador de tareas parciales, oficinas, área de observación, sala de control, clase y almacenamiento. En promedio, un CSSC de

las escuelas de medicina puede tener alrededor de 27 salas dedicadas a la capacitación con simulaciones.<sup>19</sup>

#### IV.1.5. Investigación en simulación

La simulación clínica es una técnica innovadora, la cual permite un mejor adiestramiento tanto en los estudiantes como en el personal profesional involucrado en el ámbito de la salud humana. El objetivo es mejorar las habilidades y destrezas en los estudiantes de medicina.<sup>20</sup>

La simulación puede ser definida como la replicación artificial de elementos suficientes de una situación del mundo real para alcanzar un objetivo específico, la simulación realizada correctamente puede convertirse en una fuerza potente para mejorar la seguridad del paciente. Los simuladores utilizados en la enseñanza de la medicina es el cambio revolucionario más importante que ha sucedido desde esa 16 época, los líderes educativos visionarios de este método innovador están recomendado que esta técnica educativa se integre, cuanto antes a los planes de estudio de las escuelas de medicina en pregrado y postgrado del mundo.<sup>20</sup>

#### IV.1.6. Características de la simulación

La simulación se ha utilizado en una variedad de situaciones clínicas entre las que se encuentran:

1. La enseñanza de la semiología
2. Los cursos de reanimación, soporte vital cardíaco y trauma.
3. La enseñanza de situaciones inusuales en anestesia, medicina interna, obstetricia y cuidado crítico.
4. El entrenamiento quirúrgico, como una alternativa a los pacientes reales y para adquirir destrezas no técnicas como el trabajo en equipo y la respuesta ante crisis o emergencias.
5. La enseñanza de procedimientos mínimamente invasivos
6. La enseñanza de procedimientos que conllevan riesgos mayores.<sup>21</sup>



#### IV.1.7. Simulación clínica en educación

Un fundamento pedagógico en el que se apoya la simulación es el aprendizaje basado en la experiencia. Este tipo de aprendizaje está compuesto por cuatro partes: la experiencia concreta, la observación reflexiva, la conceptualización abstracta y la experimentación activa. En este modelo, la experiencia que en nuestro caso correspondería a la experiencia simulada, representa una parte fundamental del proceso de enseñanza.<sup>22</sup>

La simulación es una excelente herramienta para los educadores, ha ido ganando terreno por su seguridad y capacidad de mostrar múltiples problemas del paciente, incluso eventos poco frecuentes y/o críticos, ayudando a los estudiantes a reconocer sus propias limitaciones, para luego en la sesión de retroalimentación y reflexión entregar herramientas para mejorarlas. Además, presenta la ventaja de poder potenciar habilidades no técnicas como la comunicación y el trabajo en equipo.<sup>23</sup>

Pese a la evidencia que muestra los beneficios de la simulación, todavía no es adoptada a nivel masivo. Ninguna industria en la que la vida humana depende de las habilidades de otra persona ha esperado tanto por evidencia que demuestre claros beneficios de la simulación antes de iniciarla. La importancia por tanto de un modelo centrado en la persona que aprende y el desarrollo de estrategias de aprender a aprender persigue que los estudiantes sean más reflexivos y más autónomos en su propio proceso de aprendizaje y que se conviertan en los protagonistas de dicho proceso.<sup>24</sup>

Se trata en definitiva de dar los elementos necesarios a los estudiantes para que puedan autogestionar un proceso de aprendizaje permanente a lo largo de toda su vida profesional, cuestión crucial en un contexto de evolución constante de los conocimientos y otros elementos que configuran las competencias de los profesionales ante el reto de dar respuesta a las necesidades de salud de la población.<sup>24</sup>

Dentro de esta perspectiva, el protagonista del proceso enseñar – aprender es la persona que aprende, ya sea el estudiante en el pregrado, el residente en el posgrado o el profesional de la salud a lo largo de su trayectoria. El estudiante

(quien aprende) adquiere la condición de participante activo de su propio proceso de aprendizaje. En consonancia con la distinción entre conocimiento teórico general y habilidad profesional, se distinguen etapas de desarrollo. La primera etapa “novato” que consiste en seguir la instrucción de los maestros, aplicar normas y procedimientos paso a paso, con el aumento de la experiencia el estudiante se vuelve más capaz de generar los mismos resultados más rápido y más eficientemente. Después de una amplia experiencia, las personas se convierten en “expertos” y son capaces de responder con rapidez y de manera intuitiva.

En la década de 1980, la definición de experiencia basada en el conocimiento acumulado y amplia experiencia profesional era cada vez más crítico. Se reportaron numerosos ejemplos empíricos donde «no fueron capaces de tomar las mejores decisiones que sus pares menos expertos con menos experiencia extendida en el tiempo»<sup>24,25</sup>

Además, los exámenes de los mecanismos cognitivos que median las acciones de los individuos que presentan desempeño consistentemente superior revelaron una estructura compleja que no podía ser explicada por una mera acumulación de experiencia y conocimiento. En respuesta a estas críticas Ericsson y Smith propusieron la redirección de estudiar el comportamiento de los expertos reconocidos socialmente hacia el estudio de rendimiento reproducible superior en un dominio dado.

Los hallazgos encontrados posteriormente son consistentes con la hipótesis de que hay un factor subyacente de la experiencia para alcanzar un dominio, donde la mayoría de las tareas pueden ir en un continuo de dificultad. En suma, un conjunto de tareas representativas que capturan la esencia de la experiencia en un dominio dado se puede identificar y administrar a todos los participantes bajo condiciones controladas y estandarizadas para medir objetivamente el desempeño.<sup>1</sup>

El Center for Medical Simulation de la Universidad de Cambridge, Massachusetts, detalla que la simulación clínica es una situación o escenario creado para permitir que las personas experimenten la representación de un

acontecimiento real con la finalidad de practicar, aprender, evaluar, probar o adquirir conocimientos de sistemas o actuaciones humanas. En el contexto de las ciencias de la Enfermería, el National Council of State Boards of Nursing (NCSBN), define la simulación clínica como aquellas actividades que imitan la realidad del entorno clínico, diseñadas para entrenar procedimientos, toma de decisiones y aplicar el pensamiento crítico. Jeffries, una de las pioneras de la simulación clínica en enfermería, considera que es una técnica que usa una situación o ambiente creado para permitir que las personas experimenten la representación de un evento real con el propósito de practicar, aprender, evaluar, probar u obtener la comprensión del actuar de un grupo de personas.<sup>26</sup>

Existen una serie de normas de las que depende el acierto en el manejo del entrenamiento basado en la simulación y sus etapas del proceso.<sup>26</sup>

1. La simulación debe basarse en un guión que refleje claramente la situación que se va a entrenar, los objetivos que se buscan y las competencias que se van a adquirir.
2. Los listados de actividades que deben realizar los participantes servirán para la retroalimentación de la acción de entrenamiento
3. El prebriefing corresponde al momento de orientación de los estudiantes antes de la simulación. Su objetivo principal es ilustrar sobre los propósitos de la sesión de simulación, sus objetivos de aprendizaje
4. La simulación propiamente tal, en donde el estudiante utiliza el razonamiento clínico, junto con habilidades técnicas y de comunicación, aplicados con actitudes positivas y valores en un escenario con un contexto determinado.
5. Retroalimentación, en el contexto de un ambiente agradable, favorable, de confianza y confidencial instaurado por el facilitador para poder garantizar un óptimo resultado. Es en esta etapa donde el facilitador evalúa, entre otras cosas, las características del grupo con el que trabajará, reflexionando y considerando características personales y experiencias previas de los participantes que, según Rudolph (2005), determinarán algunos aspectos de la reflexión posterior. La retroalimentación es una de las partes

imprescindibles y el tutor analiza los puntos fuertes del grupo y los aspectos a reforzar.

El entrenamiento basado en la simulación, junto con el aprendizaje basado en problemas, el basado en portales de internet interactivos, la evaluación basada en evaluación clínica objetiva y estructurada (ECO) el empleo de los portafolios, constituyen la arquitectura de la renovación educativa. El entrenamiento basado en la simulación permite soslayar las dificultades de toda índole que actualmente tiene la formación inicial en la cabecera de los pacientes, tanto por la rapidez y eficacia de sus curvas de aprendizaje, como la seguridad que supone para los pacientes.

#### IV.1.8. Simulación como herramienta de evaluación

Hay cuatro niveles de formación por orden de complejidad. En la base de la pirámide están los conocimientos que un profesional necesita saber para desarrollar sus tareas profesionales con eficacia, en el nivel superior está la capacidad para saber cómo utilizar estos conocimientos para analizar e interpretar los datos obtenidos. Esta capacidad se define como competencia. No tan solo es preciso conocer o saber cómo utilizar sino también es necesario demostrar cómo se utilizan. Es decir, es necesario conocer la actuación de un profesional frente a una situación clínica específica. Finalmente, no obstante, es preciso conocer lo que un profesional hace realmente en su práctica laboral.<sup>27</sup>

Una mención especial merece la prueba conocida como OSCE (Objective Structured Clinical Examination) o Evaluación Clínica Objetiva y Estructurada (ECO). La ECO es un formato de prueba en el que se pueden incluir diferentes métodos evaluativos. El formato básico consiste en que los candidatos roten por un circuito de estaciones secuenciales en el que se les solicita que realicen una variedad de diferentes habilidades.<sup>27</sup>

En muchas de estas estaciones se utilizan Pacientes Simulados estandarizados, casos por ordenador, maniqués, pruebas complementarias, preguntas de respuesta múltiple o corta relacionadas con los casos, entre otras. De acuerdo a la literatura científica, para que la ECO sea válida y fiable debe

reunir de acuerdo con la literatura científica, una serie de condiciones o características. Es obvio que este nivel de evaluación es el más importante y completo, ya que nos proporciona información sobre lo que el profesional realmente hace en su práctica profesional. No obstante, es preciso señalar que, desde el punto de vista metodológico, es el más difícil, ya que intervienen no solamente problemas técnicos (de factibilidad y fiabilidad), sino también otros factores no relacionados con lo que el profesional es capaz de hacer y que pueden modificar su práctica.<sup>27</sup>

Lo significativo del ECOE para esta investigación, es que identifica los formatos utilizados en base a los desempeños obtenidos por los estudiantes antes y después de la simulación con práctica deliberada, permitiendo explorar todas las competencias clínicas y los dominios específicos profesionales y profesionales.<sup>28</sup>

#### IV.1.9. Retroalimentación estructurada y centrada en la persona que Aprende

Con respecto a la importancia de la retroalimentación dentro de la experiencia simulada, podemos mencionar la revisión sistemática sobre educación médica basada en simulación realizada por Issenberg, la cual abarcó información entre los años 1969 y 2003, identificando la retroalimentación como la etapa más importante para lograr un aprendizaje efectivo y significativo.<sup>29</sup>

Estos resultados fueron confirmados posteriormente por McGaghie, quien realizó una nueva revisión sistemática sobre educación médica basada en simulación entre los años 2003 y 2009, describiendo 12 principios y buenas prácticas que deben ser implementadas para obtener el máximo beneficio en las sesiones de simulación. El primer principio corresponde a la retroalimentación, del que destaca su rol vital y esencial en la educación médica basada en simulación. Todas las experiencias simuladas deben incluir una retroalimentación planificado y dirigido a promover el pensamiento reflexivo. El aprendizaje es dependiente de la integración de la experiencia y la reflexión. La reflexión es la consideración consciente del significado y las implicaciones de una acción, que incluye la asimilación de los conocimientos, habilidades y actitudes con el historial de conocimiento y puede dar lugar a nuevas interpretaciones por parte del

estudiante.<sup>29</sup>

La retroalimentación emerge como una estrategia efectiva para proporcionar evaluación formativa (durante el aprendizaje) y facilitar el desarrollo profesional.

Utiliza la indagación para poner de manifiesto los marcos mentales que explican la diferencia entre el rendimiento clínico esperado y el observado (que puede ser positiva o negativa). Permite proporcionar dosis específicas de retroalimentación adaptado a las necesidades individuales del participante, y ayudarlo a elaborar nuevos modelos mentales que le permitan desarrollar acciones nuevas y más efectivas en situaciones clínicas similares en el futuro. De esta forma, esta investigación dentro del constructo de la simulación con práctica deliberada emplea lo que postulan los autores McGaghie y Rudolph quienes han obtenido muy buenos resultados y sentado las bases del conocimiento actual en torno a la retroalimentación.<sup>30</sup>

#### IV.1.10. Simulación clínica centrada en el estudiante

La simulación clínica en escenarios cercanos a la realidad son el mejor medio para lograr aprendizaje dinámico, integral y efectivo, basado en la evidencia, fuertemente orientado a la búsqueda propia del conocimiento y estimulando actitudes y capacidades consecuentes con las competencias declaradas en el perfil del egresado. El sistema de enseñanza completo tiende a la integración de conocimientos, con incorporación del saber técnico estrechamente vinculado a principios y valores humanísticos actitudinales, como un todo indisoluble.<sup>31</sup>

La metodología basada en simulación permite conservar esta integralidad en el proceso formativo requerido para el ejercicio profesional en el marco determinado por el Perfil de Egreso. Tanto la metodología de la enseñanza en grupo pequeño, como el sistema evaluativo estructurado, preservan el principio fundamental del modelo educativo, concentrándose en el individuo, respetando la diversidad en el proceso formativo sin modificar las exigencias habilitantes, y permitiendo el desarrollo y control de progreso de cada estudiante en el marco de un proceso estandarizado y medible.<sup>32,33</sup>

El desempeño profesional de un estudiante de alguna carrera del área de la

salud está condicionado, más que el estricto cumplimiento de un plan de estudio y la correspondiente solidez cognitiva, a la obtención de competencias de alta complejidad, que involucran actitudes, conductas, capacidades de comunicación y solidaridad, respeto, autocrítica, y oportuna respuesta en la toma de decisiones, simultáneas a la aplicación del conocimiento.<sup>34</sup>

Las mejores condiciones para enseñar, aprender y evaluar se dan en el ambiente de la simulación clínica. Así, la formación y evaluación basada en resultados de aprendizaje simplifica una serie de niveles secuenciales, como lo indica en la estructura de la pirámide del aprendizaje, desde la base del conocimiento puro, no integrado, hasta la ejecución de la competencia con todas sus implicancias. La simulación con Práctica deliberada conforma un instrumento eficiente para ejecutar y medir los distintos niveles de progresión.<sup>35</sup>

Para efectos de esta investigación se empleará esta definición de simulación con práctica deliberada por Clapper en el 2012 que es ampliamente utilizada. Sin embargo, el concepto consignado por Ericsson por primera vez en 1993, quien se define como formador de este concepto en el ámbito de la simulación, ha descrito ampliamente ha descrito este término en distintos artículos y reportes educativos durante varios años consecutivos, y que varias de sus posturas serán una perspectiva para esta investigación.<sup>36</sup>

#### IV.1.11. Práctica Deliberada

Ericsson introdujo el concepto de "práctica deliberada" como una actividad altamente estructurada dirigida explícitamente a la mejora del rendimiento en un dominio particular, mostró que los niveles máximos de desempeño en un dominio específico no son alcanzados automáticamente como función de una experiencia extendida en el tiempo, sino como el resultado de esfuerzos deliberados por mejorar la habilidad. La sola repetición de una actividad no conduce a la precisión.<sup>36</sup>

La práctica deliberada hace referencia a una práctica que se enfoca en las áreas donde se han detectado debilidades, caracterizado por tareas concretas para superar las debilidades, rendimiento vigilado cuidadosamente para proporcionar

mejoras en su aprendizaje. Para Duvivier en el postulan que la práctica deliberada no es una mera repetición sin sentido de una tarea determinada, sino un enfoque centrado en la formación dirigida a alcanzar un objetivo bien definido. La construcción teórica se basa en varios principios: rendimiento repetitivo de habilidades cognitivas o psicomotoras, evaluación rigurosa de habilidades, retroalimentación específica y mejoras en el rendimiento de las habilidades.<sup>36</sup>

#### IV.1.12. Práctica deliberada y simulación para educación.

La práctica que considera los esfuerzos deliberados ha sido denominada Práctica Deliberada y hace referencia a una práctica que se enfoca en las áreas donde se ha detectado debilidades, usando diferentes técnicas para aprender y concentrarse intencionalmente en la adquisición de nuevas competencias y conocimientos. La Práctica Deliberada es definida como un proceso que se caracteriza por: estudiantes motivados, resultados de aprendizaje bien definidos, niveles de dificultad, mediciones fiables, retroalimentación, seguimiento, evaluación del rendimiento y avance a la siguiente tarea.<sup>37,38</sup>

Actualmente, los sistemas de entrenamiento permiten básicamente la definición de procedimientos específicos, y su repetición. Sin embargo, retroalimentación y supervisión (componentes del modelo de Práctica Deliberada) se encuentran casi ausentes de los sistemas diseñados, lo que genera una falta de individualización del aprendizaje. La integración de la Práctica Deliberada implica el desarrollo de no solo un sistema de simulación de alta fidelidad, sino además un componente que incluya los aspectos de retroalimentación personalizado y supervisión que permitan evaluar las acciones, el conocimiento y habilidades del estudiante en relación a un modelo del dominio que se desea entrenar.

#### IV.1.1.13. Relación entre Rendimiento, Competencia y práctica deliberada

Hace más de tres décadas, los hermanos Dreyfus describieron un modelo de cinco etapas de la adquisición de habilidades, principalmente aplicable a formación de pilotos. Desde entonces, este modelo se ha encontrado aplicable a la adquisición de competencias en varios campos.<sup>38</sup>



Los criterios exactos utilizados para definir competencia en la asistencia sanitaria dependerán de la tarea en cuestión, en particular la disciplina y el contexto en el que la tarea está siendo enseñada y evaluada. Pero en términos generales, a nivel de la competencia, los individuos con un poco de experiencia son capaces de tomar algunas decisiones autónomas.<sup>38</sup>

Sobre la base de los últimos avances en el análisis científico de los resultados (experto), sabemos que un rendimiento superior no se desarrolla de forma automática desde una amplia experiencia, la educación general y conocimientos relacionados a un dominio. Rendimiento superior requiere la adquisición de sistemas complejos integrados de representaciones para la ejecución, seguimiento, planificación y análisis de rendimiento. Por lo tanto, los educadores deben crear oportunidades de capacitación para Práctica Deliberada para asegurar que los cambios serán alcanzados con éxito integrados en el rendimiento representativo.<sup>38</sup>

El incremento de su uso de los simuladores clínicos está relacionado con las siguientes ventajas pedagógicas: proporciona una mayor oportunidad de aplicar el conocimiento y competencias clínicas, permite utilizar equipamiento real sin dañar a los pacientes, facilita la adquisición de múltiples competencias, solventa en parte la realización de prácticas clínicas dentro del actual modelo asistencial saturado de estudiantes, permite participar en procesos patológicos poco frecuentes pero graves, es una herramienta de evaluación objetiva para los docentes y por medio del debriefing (interrogación) los estudiantes pueden comenzar a mejorar sus aptitudes.<sup>38</sup>

#### IV.1.14. Ventajas de la simulación clínica

Las ventajas del uso de los simuladores clínicos son múltiples y aunque es pronto para definir clara y científicamente sus beneficios clínicos, es evidente la sensación de mejoría con este aprendizaje que estimula la creación constante de centros de estas características cada año en todo el mundo. A continuación, mencionaré alguna de estas ventajas:<sup>39</sup>

1. Permite practicar, entrenar sin poner en riesgo la vida de los pacientes tantas veces como se quiera. Se pueden repetir tantas los diferentes eventos clínicos, permitiendo el entrenamiento repetido y la rectificación de los errores previos cometidos.
2. Contribuye al refuerzo y/o repaso de algoritmos, protocolos.
3. Se pueden reproducir casos clínicos poco frecuentes en la práctica habitual o de rutina, permitiendo el entrenamiento en dichas situaciones.
4. Desarrolla un aprendizaje basado en la propia experiencia y centrado en el alumno, no en el docente.
5. Se pueden producir errores en el transcurso de los casos clínicos para conocer sus consecuencias sin ningún riesgo.
6. Permite la grabación de casos para un posterior análisis de la situación, estimulando la autocrítica y el refuerzo positivo de actitudes del estudiante.
7. El aprendizaje es interactivo e incluye un feed-back inmediato.
8. El sistema permite la realización y aprendizaje de habilidades técnicas, no solo de forma mecánica, si no implícita en el contexto asistencial de un caso clínico.
9. Resulta una forma amena de enseñanza de la enfermería, aproximando al alumno a la realidad clínica diaria con la que en un futuro habrá de enfrentarse.
10. Ayuda a obtener destreza en ambientes reales.
11. Perfila la capacidad para priorizar acciones, ya que contribuye a detectar, vivir y tratar problemas interaccionando con el equipo humano y técnico.<sup>14</sup>

#### IV.1.15. Simulación clínica y enfermería

En simulación clínica interaccionan conocimientos, habilidades y factores humanos con el fin de proporcionarnos un método de aprendizaje y entrenamiento efectivo para lograr que el alumnado desarrolle un conjunto de destrezas que posibiliten alcanzar modos de actuación superiores, ofreciendo la oportunidad de realizar una práctica análoga a la que desarrollará en la realidad asistencial.

La simulación clínica es la recreación de un escenario ideado para experimentar "la representación de un acontecimiento real con la finalidad de practicar, aprender, evaluar, probar o adquirir conocimientos de sistemas o actuaciones humanas" o también se ha definido como "cualquier actividad docente que utilice la ayuda de simuladores con el fin de estimular y favorecer el aprendizaje simulando en lo posible un escenario clínico más o menos complejo".<sup>40</sup>

#### IV.1.16. Tipos de simuladores

Los simuladores para la enseñanza de la medicina son de diversos tipos y varían ampliamente en cuanto a tecnología empleada, destrezas, objetivos y más aún en los costos, usualmente se clasifican en las siguientes categorías: simuladores de pacientes humanos o maniqués mecánicos y computarizados, entrenadores de tareas específicas, simuladores de realidad virtual y pacientes humanos estandarizados.<sup>40</sup>

Una clasificación simple de los simuladores los divide en: basados en modelos físicos, los que usan computadores para crear ilusiones de la realidad y los que combinan los dos modelos. Otra clasificación es:

1. Entrenadores de tareas parciales
2. Sistemas basados en computadores
3. Realidad virtual
4. Pacientes simulados
5. Simuladores conducidos por el instructor
6. Simuladores conducidos por el modelo.<sup>40</sup>

#### IV.1.17. Fundamentos teórico-conceptuales en la enseñanza y el aprendizaje con Simuladores

Los fundamentos teórico-pedagógicos que dan sustento a la enseñanza y el aprendizaje de la medicina en estos nuevos contextos nos remiten a considerar como principal antecedente el concepto de aprendizaje experiencial, que fue desarrollado por John Dewey en su obra "Experiencia y educación", originalmente publicada en 1938.<sup>40</sup>

La enseñanza de la medicina y en particular de la medicina clínica siempre aparece referida a un contexto situado, es decir, los espacios que ofrecen los servicios de salud, donde existen comunidades de práctica del área de la salud, con los que el alumno interactúa y en los que prevalece en forma implícita una cultura profesional a la que los alumnos se incorporan, tanto en forma intencional y planeada, como a través de procesos de socialización secundaria, en el que los entornos institucionales de salud, les muestran actitudes y valores que practica la comunidad profesional con la que se identifican. Bajo estos referentes teóricos, podemos sustentar un modelo pedagógico de la enseñanza de la enfermería mediante simuladores de alta fidelidad, en un entorno de enseñanza y de aprendizaje con laboratorios de enseñanza clínica, que se asemejan a los escenarios hospitalarios, en los que los alumnos tendrán más adelante la experiencia en situaciones reales.<sup>40</sup>

#### IV.1.18. El rol del alumno en escenarios de aprendizaje con simuladores

Según los diferentes modelos de aprendizaje, el porcentaje de retención de ideas se modifica acorde a las acciones que se realizan, siendo mínimo con el leer y escuchar, medio con la observación, y máximo con la simulación de experiencias reales y la ejecución de actividades. En la actualidad no es éticamente aceptable el avanzar sobre la curva de aprendizaje mediante el ensayo y error, por lo que es necesario implementar modelos de entrenamiento del personal de salud con los cuales no se exponga a los pacientes a errores que se pueden prevenir.<sup>41</sup>

#### IV.1.19. Simulación con paciente estandarizado

Un paciente estandarizado (PE) es un individuo al que se entrena para representar de forma coherente y precisa, generalmente ante estudiantes, médicos o enfermeros, una enfermedad o problema de salud concreto con el objetivo de enseñar y evaluar habilidades interpersonales y clínicas.<sup>41</sup>

La evidencia ha demostrado que los PE constituyen un método de enseñanza eficaz que proporciona a los estudiantes una experiencia de aprendizaje auténtica en una determinada materia y en contextos educativos y prácticos concretos. En

líneas generales, al PE se le entrena y capacita para representar ciertos roles con determinadas características del lenguaje corporal y para que responda a las preguntas que le hacen los entrevistadores de forma adecuada. La autenticidad y el *feedback* son las dos variables principales que determinan la calidad de la actuación y el entrenamiento de un PE. El entrenamiento dado al PE es la mejor forma de garantizar la autenticidad y reproducibilidad de un encuentro clínico con un PE.<sup>41</sup>

#### IV.1.20. Simulación y curriculum

La Simulación se debe entender como una técnica y no como una Tecnología, la cual se debe utilizar de forma correcta, sin exagerar la realidad, pero a su vez sin minimizar o ridiculizar tanto al elemento inactivo (modelo virtual) como al elemento activo (estudiante, docente). Esta técnica pretende amplificar, sustituir las verdaderas experiencias por experiencias dirigidas que reproduzcan los aspectos sustanciales, importantes y trascendentes de una situación real que puede ser cotidiana o, por el contrario, exótica y poco frecuente pero no por esto irreal.

El estudiante debe tener un conocimiento previo de la situación clínica o quirúrgica, es decir, debe demostrar la competencia del saber, sólo así podrá acceder al simulador, cualquiera que éste sea, para continuar con el perfeccionamiento adquiriendo en éste la competencia del hacer y del ser. Por el contrario, se puede incurrir en un grave error si se permite al estudiante enfrentarse al simulador sin un previo estudio de la base científica que sostiene un actuar.

Es como pretender que un estudiante de aviación se enfrentara al simulador de vuelo sin la competencia del saber leer mapas, coordenadas y sin un conocimiento básico de la física de altitudes y presiones; ante este escenario podría salir bien librado, sin embargo, en el momento real en que necesite acopio de todos sus saberes y hacerse podría resultar poco competente y en tiempo real pondría su vida y la de los demás en peligro.

En el estudiante de medicina se debe evitar el adiestramiento de destrezas sin antes haber cumplido los objetivos del saber “teoría”, de lo contrario estaríamos minimizando la importancia de la lectura en la búsqueda del conocimiento. La Simulación sin el sustento y base teórica de la medicina se convertirá en un “juego” de retos sin compromiso ni conciencia de lo que se hace u omite, lo cual se convertirá en perjuicio para el paciente.<sup>41</sup>

Muchos de nosotros nos hemos enfrentado a juegos de video, en los cuales nuestra máxima preocupación es divertirnos, ya que el omitir o exagerar actos, conductas virtuales no es trascendental, sólo es una diversión o “pasatiempo”. La Simulación en ningún momento podrá tomarse como un acto de diversión; aunque la tendremos que hacer agradable al estudiante para que acepte el reto, no se debe permitir que éste y el docente la asuman como un pasatiempo, y mucho menos que se piense que como se trata de modelos virtuales, podemos improvisar y someterlos a maniobras fuera de contexto con el único interés de verificar.

Cuando hablamos de Simulación, a muchos docentes y estudiantes se nos plantea la imagen de un escenario muy parecido al cine o teatro, pensamos que la Simulación es tratar de imitar las enfermedades, se intenta reproducir sonidos como tos, quejidos, etc. Esto no es del todo real y se aleja mucho de verdadera utilidad de la Simulación. No podemos pretender que nuestro estudiante aprenda a escuchar e identificar una sibilancia tratando de imitarla con nuestros labios, o en el peor de los casos, que demos la orden a otro estudiante que actué como asmático.

La Simulación en este contexto lo que logrará es anular la objetividad de la enseñanza. No se debe permitir este tipo de usos de la Simulación para enseñar y mucho menos para aprender. Para que la Simulación se cumpla como técnica adecuada de enseñanza y evaluación de competencias, debe cumplir con:

1. Objetivos de la actividad: El docente de forma previa deberá colocar los límites hasta donde se llegará en la práctica de la Simulación, para que así la experiencia no se convierta en una actividad improvisada.
2. Unidad de participación: Deberá definirse si la experiencia será individualizada (ejemplo: interrogatorio y examen físico) o, por el contrario,

será una actividad colectiva, como maniobras de reanimación cardiopulmonar.

3. Tipo de conocimiento: Se deberá definir cuáles son los conocimientos tanto previos que se requieren para la experiencia (ejemplo: reconocimiento de arritmias en el electrocardiograma y terapéutica de éstas) como el conocimiento, destreza o habilidad que se pretende adquiera el estudiante (ejemplo: efectos secundarios de antiarrítmicos y complicaciones).
4. Sitio: Se deberá buscar el ambiente lo más parecido a la realidad y contextualizar de acuerdo con el sitio donde el estudiante se enfrenta a la realidad (ejemplo: consultorio, sala de cirugía, sala de trauma, sala de parto, quirófano); esto hará que el docente y el estudiante interactúen adecuadamente y genera la obligación de comportamientos específicos.
5. Evaluación: Todo procedimiento y enseñanza deberá evaluarse, y la Simulación como herramienta evaluadora, junto con la metodología de resolución de problemas mediante ECOES ha demostrado una gran objetividad en la evaluación de los estudiantes.<sup>41</sup>

#### Ventajas de las simulaciones médicas

Además de solventar los problemas que plantea el cambio de modelo asistencial para la formación de los profesionales de la salud y de asegurar la intimidad del paciente e incrementar su seguridad, el uso de las simulaciones en educación médica comporta importantes ventajas desde el punto de vista educativo, y que convierten el entrenamiento basado en la simulación en la herramienta ideal para afrontar algunos de los nuevos retos de la educación médica.<sup>41</sup>

Se ha podido demostrar que el uso de las simulaciones acorta el tiempo necesario para el aprendizaje de las habilidades, especialmente porque se puede repetir el entrenamiento tantas veces como sea necesario hasta adquirir las destrezas necesarias y en un menor tiempo. Además, las curvas de aprendizaje basadas en la simulación son mejores que las curvas basadas en el entrenamiento clásico.<sup>41</sup>

Por otra parte, el entrenamiento basado en la simulación permite el error que se puede llevar hasta sus últimas consecuencias sin repercusiones reales. El estudiante se puede enfrentar a situaciones desafiantes en un ambiente seguro donde el error está permitido y aprender de los errores sin dañar al paciente. De hecho, se trata de una formación guiada por el error. Los errores son experiencias de aprendizaje y ofrecen grandes oportunidades de mejorar a través del aprendizaje de los mismos. La capacidad de aprender de los errores se multiplica al observar los estudiantes los errores de sus compañeros.<sup>41</sup>

El entrenamiento basado en la simulación permite corregir la falta de experiencia clínica y los fallos en la coordinación del equipo de profesionales. Es una formación orientada hacia el que aprende, teniendo en cuenta sus necesidades y su ritmo individual. La enseñanza basada en las simulaciones permite el aprendizaje de experiencias prácticas en diferentes tipos de entornos, desde los más simples a los más complejos, desde los más habituales a los poco comunes.<sup>41</sup>

La enseñanza basada en las simulaciones permite que el estudiante reciba feedback en tiempo real de docentes y compañeros y reflexiones sobre la acción por lo cual permite la evaluación de tipo formativo. Pero además al proveer un escenario o un entorno educativo estandarizado, reproducible y objetivo permite la evaluación con carácter sumativo. Finalmente, las habilidades adquiridas mediante la simulación son transferibles a la realidad.<sup>41</sup>

#### Modelos y recursos disponibles

Los primeros recursos disponibles en simulación surgen del campo de la Anestesiología. El primer maniquí médico se introduce en los años 60 para enseñar la reanimación cardiopulmonar básica con ventilación boca-boca. El “SimOne” se considera el primer simulador realista de anestesiología desarrollado en la universidad de California por Abrahamson y Denson, un ingeniero y un físico respectivamente, a finales de los años 1960, que se abandonó por su alto coste y por la falta de soporte de microinformática de la época y nunca se comercializó. A mediados de los 80 investigadores de las universidades de Stanford y de Florida,



trabajando independientemente empiezan a trabajar en la nueva generación de maniqués de pacientes.<sup>42</sup>

Concretamente debemos citar el denominado Stanford CASE (Comprehensive Anaesthesia Simulation Environment) y que fue el primer recurso que se comercializó. En Europa, en los años 90, también de la mano de anestelistas se investiga en simulación, y se desarrollan simuladores con el mismo grado de sofisticación que los americanos. Podemos mencionar el simulador de anestesia de Leiden, el PAT Sim y el simulador de anestesia SOPHUS. En los últimos 20 años se han ido introduciendo de forma incesante diferentes maniqués bien para tareas o técnicas concretas o para simular el ambiente complejo de una situación clínica.<sup>42</sup>

El número de recursos para la simulación en la formación de los profesionales sanitarios se ha incrementado de forma impresionante disponiendo en la actualidad de modelos cada vez más reales y más fieles, con un rango amplio de niveles de complejidad y precio. Este proceso ha dado lugar a la creación de empresas dedicadas a la investigación en simulación y al diseño y comercialización de estos recursos que movilizan grandes cantidades de dinero. Repasemos brevemente los principales tipos de recursos que podemos agrupar en dos categorías: de baja tecnología y de alta tecnología.<sup>42</sup>

#### IV.1.21. Simuladores de alta tecnología.

En general son modelos basados en el uso de ordenadores, utilizando hardware y software con el fin de aumentar el realismo de la simulación. En este grupo debemos considerar:<sup>42</sup>

##### IV.1.21.1. Simulaciones por ordenador o mediante “pantalla” (screen simulation).

Este tipo de modelos incluyen desde programas informáticos no interactivos hasta software interactivos complejos. Pueden utilizarse tanto en la enseñanza de ciencias básicas (anatomía, fisiología y farmacología) como de las clínicas. Facilitan el aprendizaje de los conocimientos, pero también el razonamiento clínico y la capacidad de decidir.

El uso de estas simulaciones presenta ventajas educativas respecto al uso de pacientes reales en un considerable número de escenarios o situaciones clínicas. Todos los estudiantes pueden estudiar el mismo caso, es fácil dar feed-back en sus niveles de conocimientos y habilidades, pudiendo el estudiante cometer errores sin consecuencias y permiten disponer de diferentes patologías de las que no siempre se disponen en la realidad. Los programas pueden construirse con el elemento temporal incorporado de forma que es posible dar información al estudiante de las consecuencias de sus decisiones sobre el simulador. Las herramientas de autoevaluación que incorporan suelen ser buenas.

Su generalización de uso depende de la disponibilidad de terminales u ordenadores, lo cual no representa un gran problema en nuestro entorno. El desarrollo del “software” tampoco supone un proceso excesivamente costoso. El aprendizaje con simulaciones por ordenador resuelve algunos de los problemas del aprendizaje con pacientes reales y compromete a los estudiantes tanto intelectualmente como emocionalmente en el aprendizaje. Se dispone ya de una gran cantidad de estos programas de simulación en todos los campos de la enseñanza de la medicina, muchos son ofrecidos de forma gratuita en Internet por sociedades científicas e instituciones docentes. Los comerciales suelen tener una buena relación coste efectividad.<sup>42,43</sup>

#### IV.1.21.2. Simuladores informáticos de gran fidelidad con recursos audiovisuales y táctiles.

Reproducen diversas tareas clínicas como auscultación cardíaca, cateterización cardíaca broncoscopia, colonoscopia, artrocentesis, endoscopia en diversos campos. En algunos modelos se asocian a metodologías de realidad virtual que ofrece diversas posibilidades en el entrenamiento médico de habilidades complejas como endoscopia, laparoscopia o navegación endovascular; en general, estas habilidades se dirigen más a la formación especializada que a la formación de grado. Existen múltiples modelos comercializados con un rango de precios muy amplio.<sup>42,43</sup>

#### IV.1.21.3. Simuladores de paciente completo interactivo realístico y de alta tecnología.

Son modelos fuertemente robotizados ligados a sistemas informáticos que aumentan enormemente las posibilidades de aprendizaje al permitir trabajar en múltiples situaciones fisiológicas y patológicas y manejar situaciones clínicas complejas en condiciones similares a la vida real. La simulación reproduce un cuerpo humano completo, con un software que dota al muñeco de todas las funciones cardíacas, vasculares y pulmonares. Esto permite diseñar síndromes/casos clínicos completos: el estudiante debe explorar al robot, llegar a una orientación clínica e iniciar un conjunto de habilidades básicas si la situación lo requiere.<sup>44</sup>

A partir de aquí, el nivel de complejidad puede elevarse. Suelen situarse en entornos decorados como las áreas asistenciales quirúrgicas o de reanimación y está demostrado de que ponen al alumno en un nivel de realismo muy bueno. Otra virtud de este tipo de entrenamiento que no se consigue con otro método docente, es enseñar a los distintos miembros de un equipo asistencial coordinación, liderazgo y comunicación en actuaciones en situaciones críticas, de emergencia o en complicaciones vitales. La grabación y discusión (debriefing) de las actuaciones dentro de un entorno realista permite al alumno observar errores de comportamiento que no percibe por otro método.

Dentro de esta categoría incluiríamos modelos que simulan el paciente adulto como METI-HPS, SimMan, para simulación obstétrica como NOELLE, pediátrica como PediaSim o BabySim.

A pesar de todas estas posibilidades, algunas de ellas muy complejas, debemos tener en cuenta que muchas veces no se siempre se requieren modelos demasiados complejos para el entrenamiento de determinadas habilidades. La simulación es una metodología docente, el simulador, sea de la complejidad que sea, un mero instrumento. Para cada objetivo docente hay un modelo de simulador suficiente y apropiado.<sup>44</sup>

#### IV.1.21.4. Simulación híbrida.

La simulación en la educación médica resulta ser un área de oportunidad creciente, con un gran impacto en la docencia; está comprobado que el empleo de la simulación como una herramienta para entrenar y evaluar las habilidades médico-quirúrgicas ha sido una buena opción para suplir el limitado sistema tutorial, por otra parte, se ha reportado que el uso de los simuladores acorta el tiempo para el aprendizaje de las habilidades, especialmente porque se puede repetir el entrenamiento tantas veces como sea necesario, en un entorno envolvente y seguro para el estudiante.

Mediante la simulación médica se ha demostrado facilitar la enseñanza de procedimientos diagnósticos y terapéuticos, así como conceptos médicos, toma de decisiones, aspectos éticos y trabajo en equipo con estudiantes de pregrado, posgrado y médicos que ya cuentan con años de experiencia clínica y quirúrgica, cualidades que están íntimamente relacionadas con los programas educativos basados en competencias profesionales y que le confieren ese valor agregado en comparación con otras estrategias de enseñanza y aprendizaje; con estos antecedentes resulta inherente la integración de programas basados en la simulación médica en la mayoría de las escuelas y facultades de medicina.

Los simuladores proporcionan al alumno confianza y pericia, además ahorran tiempo, insumos y recursos, al mismo tiempo que eliminan la utilización de animales vivos, otorgando mayor seguridad al alumno para adquirir la habilidad sin el temor de causar “daño” o generar complicaciones en pacientes reales o modelos biológicos vivos.

Con los simuladores se reproducen situaciones clínicas y quirúrgicas que ayudan de manera relevante al desarrollo de habilidades en los estudiantes, por lo tanto, la capacitación, el diseño, validación e investigación sobre los tipos, usos y particularidades de un simulador resulta un elemento fundamental previo al desarrollo de cursos, talleres y evaluaciones basadas en este modelo de enseñanza para poder explotar al máximo sus beneficios.

Existe la denominada simulación de mediana fidelidad, dentro de la cual contamos con el uso de programas de video computador (screen based

learning). Una simulación híbrida de tiempo real (SHTR) es una técnica moderna con interfaz física y cibernética que se usa para la evaluación experimental de sistemas complejos, la cual clasifica como subestructura numérica a los componentes predecibles y como subestructura experimental a los componentes difíciles de modelar. Por lo tanto, es un método atractivo para evaluar la respuesta de estructuras civiles ante cargas sísmicas, eólicas y antrópicas.<sup>45</sup>

## V. CONCLUSIONES

Con todo lo estudiado y relatado hemos intentado responder a la pregunta de investigación y a los objetivos extrayendo las siguientes conclusiones:

1. La formación basada en la simulación medica es un método apropiado para el desarrollo de destrezas clínicas para así reducir el margen de error en la práctica médica cotidiana.
2. La simulación medica es una herramienta útil para la adquisición de habilidades no técnicas al personal médico.
3. La adquisición de las habilidades no técnicas es independiente y complementaria a la realización de las prácticas clínicas hospitalarias por lo que la simulación medica se considera una metodología útil antes y después de las prácticas clínicas hospitalarias.
4. La simulación medica contribuye a crear conciencia en los estudiantes de medicina sobre la importancia de las habilidades no técnicas estudiadas y las actitudes con respecto a la seguridad, el trabajo en equipo, la mejora de la atención, la derivación estructurada y el registro adecuado con el fin de garantizar la calidad en sus cuidados.
5. La simulación medica como método de enseñanza en la educación médica permite la formación de competencias profesionales orientadas hacia una práctica médica segura que se plasmará en la mejora de la atención sanitaria del paciente.
6. El entrenamiento basado en la simulación médica, constituyen la arquitectura de la renovación educativa en medicina y se considera que es útil para el desarrollo de competencias, y de ahí su difusión.
7. La simulación medica es considerada un complemento de los métodos prácticos de enseñanza y no un sustituto de las prácticas efectuadas en un ambiente real, porque con la simulación se perfeccionará las técnicas, ya que la misma permite realizar repeticiones un gran número de veces, sin causar perjuicio al paciente.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Con fines de futuras investigaciones es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Iniciar de manera temprana las practicas con simulación, de manera que el estudiante se familiarice desde sus inicios.
- Incentivar investigaciones sobre dichas áreas, dado que esto es un tema poco desarrollado y hay mucho que investigar.
- Implementar actividades que permita validar las capacidades desarrolladas de los estudiantes de grados y post grados.

## VII. REFERENCIAS

1. Adamson, K. A., Gubrud J, Howe, P., Sideras, S., & Lasater, K Assessing the inter-rater reliability of the Lasater Clinical Judgment Rubric: Three strategies. *Journal of Nursing Education* 51(2), 66-73. doi: 10.3928/01484834 2015.
2. Aebbersold, M., Tschannen, D., Anderson, P., & Lei, X. Second Life: A new strategy in educating nursing students. *Clinical Simulation in Nursing*. doi: 10.1016/j.ecns.2011.05.002. 2016.
3. Childs J, Sepples S, Chambers K. Designing simulations for nursing education. In: Jeffries PR editors. *Simulation in nursing education: From conceptualization to evaluation*. New York: National League for Nursing; 2016; p. 35–58.
4. Kardong-Edgren S, Adamson K, Fitzgerald C. A review of currently published evaluation instruments for human patient simulation. *Clinical Simulation in Nursing*. 2014; 6(1): e25–e35.
5. Obando Estévez Martha Isabel; Ventajas de la simulación clínica en el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de la Carrera de Enfermería Universidad Técnica del Norte”, período Marzo- Junio 2016.
6. Abisai Martínez-Sánchez; Uso de simuladores clínicos con estudiantes de enfermería en la Universidad de la Sierra Sur de Oaxaca 2015.
7. Lozoya AAD, Zárate DNE, Alvarado FE, Estudio de caso y simulación para la formación integral de los estudiantes en psicología médica, *Revista Cubana de Educación Médica Superior* 2019; 33 (1)
8. Negri EC, Mazzo A, Martins JCA, Pereira Junior GA, Almeida RGS, Pedersoli CE. Clinical simulation with dramatization: gains perceived by students and health professionals. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2017;25: e2916.
9. Aguilar-Ortega Carlos O., Tovar-Luna Belzabeth, Hernández-Cruz Blanca A. Escenarios de aprendizaje basados en simulación: experiencia multidisciplinaria de la Universidad del Valle de México, FEM (Ed. impresa) vol.21 no.4 Barcelona ago. 2018.



- 10.Chanatasig Villacís Ana Lucia; Cunuhay Cunuhay Cristian Ariel; Rueda García Dunia; Ekatierina y Borja Ceballos Lusi Tamara (2020). Fases de estandarización en clínica de simulación para la realización de prácticas en estudiantes de enfermería. *Retos de la Ciencia*. 4(1):2020; 55-64
- 11.Negri, E. C., Mazzo, A., Martins, J. C. A., Pereira Junior, G. A., Almeida, R. G. dos S., & Pedersoli, C. E. Simulación clínica con dramatización: Beneficios percibidos por estudiantes y profesionales de salud. *Revista Latino Americana de Enfermagem*, 25(0). 2017.
- 12.Neri Vela, R. (2018). El origen del uso de simuladores en Medicina. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM*, 60(S1), 21-27. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi>
- 13.Riancho, J., Maestre, J. M., Moral, I. del, & Riancho, J. A. Simulación clínica de alto realismo: Una experiencia en el pregrado. *Educación Médica*, 15(2), 2012: 109-115.
- 14.Rueda García, D., Arcos Aldás, M., Aleman Vaquero, M. Simulación clínica, una herramienta eficaz para el aprendizaje en ciencias de la salud. *Revista Publicando*, 3(13), 2017: 232-23
- 15.Segura Azuara, N. de los Á., Castro Valencia, J. L., & López Cabrera, M. V. Desarrollo del pensamiento crítico mediante la simulación de alta fidelidad con estudiantes de medicina [Investigacion en educación médica]. Recuperado: 1 de septiembre de 2019, de Investigación en educación médica website: <http://riem.facmed.unam.mx/node/821>
- 16.The INACSL Board of Directors Standards of Best Practice: Simulation. *Clinical Simulation in Nursing*. 7(4S). Doi: 10.1016/j. ecns.2011.05.005 2016.
- 17.Adalberto Amaya, Afanador. Simulación clínica: ¿Pretende la educación médica basada en la simulación reemplazar la formación tradicional en medicina y otras ciencias de la salud en cuanto a la experiencia actual con los pacientes? 2013. <http://www.redalyc.org/pdf/2310/231016421008.pdf>.

18. Matiz Camacho, Hernando. La práctica de la simulación clínica en las ciencias de la salud. *Revista Colombiana de Cardiología*. Noviembre-Diciembre de 2016, Vol. 18, 6: 297 - 306.
19. Fernández-Ayuso, David, Del Campo-Cazallas, Cristino y Fernández-Ayuso, Rosa María. Aprendizaje en entornos de simulación de alta fidelidad: evaluación del estrés en estudiantes de enfermería. *Educación Médica*. Enero- Marzo de 2016, Vol. 17, 1: 25–28.
20. Riancho, Javier, y otros. Simulación clínica de alto realismo: una experiencia en el pregrado. *Educación Médica*. Junio de 2016, Vol. 15, 2, págs. 109-115.
21. Impacto y beneficio de la simulación clínica en el desarrollo de las competencias psicomotoras en anestesia: un ensayo clínico aleatorio doble ciego. Gómez, Luz María, y otros. 2016, *Revista Colombiana*, Vol. 36, págs. 93-107. <http://www.scielo.org.co/pdf/rca/v36n2/v36n2a04.pdf>.
22. García-Galavíz, José Luís, y otros. Colocación de sonda nasogástrica en simuladores clínicos. Evaluación de la aptitud clínica en estudiantes de medicina. *Revista De Sanidad Militar*. Septiembre-Octubre de 2013, Vol. 63, 5, págs. 238-242.
23. Kolb, D. A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. New Jersey: FT Press. 2018.
24. Ziv, A., Wolpe, P. R., Small, S. D., & Glick, S. Simulation based medical education: an ethical imperative. *Academic Medicine*, 78(8), 2016:783-788.
25. Gaba, D. Improving Anesthesiologists' performance By Simulating Reality. *Anesthesiology*. 76(4), 2017:491-494.
26. Camerer, C. F., & Johnson, E. J. The process-performance paradox in expert judgment: How can experts know so much and predict so badly? *Research on judgment and decision making: Currents, connections, and controversies*, 2016:342.
27. Ericsson, K. A.. The influence of experience and deliberate practice on the development of superior expert performance. *The Cambridge handbook of expertise and expert performance*, 2018: 683-703.

28. Reese CE, Jeffries PR, Engum SA. Using simulations to develop nursing and medical student collaboration. *Nursing Education Perspectives*, 31, 2016: 1-6
29. McGaghie, W. C., Issenberg, S. B., Petrusa, E. R., & Scalese, R. J. A critical review of simulation-based medical education research: *Medical education*, 44(1), 2009:50-63.
30. Durante, E. Algunos métodos de evaluación de las competencias: escalando la pirámide de Miller. *Rev Hospital B Aires*, 26(2), 2019: 55-61
31. Martínez Carretero, J. M. Los métodos de evaluación de la competencia profesional: la evaluación clínica objetivo estructurada (ECO E). *Educación Médica*, 8, 2015: 18-22.
32. Issenberg, S., McGaghie, W. C., Petrusa, E. R., Lee Gordon, D., & Scalese, R. J. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. 2018. *Medical teacher*, 27(1), 10-28.
33. Rudolph, J. W., Taylor, S. S., & Foldy, E. G. Collaborative off-line reflection: A way to develop skill in action science and action inquiry. 2017. *Handbook of Action Research: Concise Paperback Edition*, 307.
34. Brigden, Peter Dangerfield, School of Medical Education, University of Liverpool. UK. Teaching and Learning, *The Clinical Teacher* 2018
35. Okuda, Y., Bryson, E. O., DeMaria, S., Jacobson, L., Quinones, J., Shen, B., & Levine, A. I. The utility of simulation in medical education: what is the evidence? *Mount Sinai Journal of Medicine: A Journal of Translational and Personalized Medicine*, 76(4), 2009: 330-343.
36. Ospina Rodríguez, J. La motivación, motor del aprendizaje. *Revista Ciencias de la Salud*, 4(2), 2006: 158-160.
37. Clapper, T. C., & Kardong-Edgren, S. Using deliberate practice and simulation to improve nursing skills. *Clinical Simulation in Nursing*, 8(3), 2018: e109-e113.

38. Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological review*, 100(3), 363. (2016)
39. McGaghie, W. C., Issenberg, S. B., Petrusa, E. R., & Scalese, R. J. A critical review of simulation-based medical education research: 2003–2009. *Medical education*, 44(1), 2010: 50- 63.
40. Dreyfus, S. E., & Dreyfus, H. L. A five-stage model of the mental activities involved in directed skill acquisition (No. ORC-80-2). (California Univ Berkeley Operations Research Center. 2016.
41. Frank, J. R., Snell, L. S., Cate, O. T., Holmboe, E. S., Carraccio, C., Swing, S. R., ... & Harden, R. M. Competency-based medical education: theory to practice. *Medical teacher*, 32(8), 2015: 638-645.
42. Tofil, N. M., Morris, J. L., Peterson, D. T., Watts, P., Epps, C., Harrington, K. White, M. L. Interprofessional simulation training improves knowledge and teamwork in nursing and medical students during internal medicine clerkship. *J Hosp Med*, 9(3), 2016: 189-192.
43. Okuda, Y., Bryson, E. O., DeMaria, S., Jr., Jacobson, L., Quinones, J., Shen, B., & Levine, A. I. The utility of simulation in medical education: what is the evidence? *Mt Sinai J Med*, 76(4), 2015: 330-343
44. Rubio-Gurung, S., Putet, G., Touzet, S., GauthierMoulinier, H., Jordan, I., Beissel, A., Picaud, J. C. In situ simulation training for neonatal resuscitation: an RCT. *Pediatrics*, 2014. 134(3), e790-797.
45. McKinney, J., Cook, D. A., Wood, D., & Hatala, R. Simulation-based training for cardiac auscultation skills: systematic review and metaanalysis. *J Gen Intern Med*, 28(2), 2016: 283-291.
46. Ruiz S. Simulación clínica y su utilidad en la mejora de seguridad de los pacientes. Cantabria: Departamento de Enfermería, Universidad de Cantabria; 2016.

## VIII. ANEXOS.

### VIII.1. Cronograma

Variables	Tiempo: 2020-2021	
Selección del tema	2020	Julio
Búsqueda de referencias		Agosto-Septiembre
Elaboración del anteproyecto		Octubre
Sometimiento y aprobación		Noviembre
Redacción y revisión de informe		Diciembre
Encuadernación	2021	Enero
Presentación		Febrero

### VIII.3. Costos y recursos

VIII.3.3.1. Humanos			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un investigador o sustentante</li> <li>• Dos asesores</li> </ul>			
VIII.3.3.2. Equipos y materiales	Cantidad	Precio	Total
Papel bond 20 (8 1/2 x 11)	3 resmas	130.00	390.00
Papel Mistique	3 resmas	80.00	540.00
Lápices	1 docena	180.00	36.00
Borras	6 unidades	3.00	24.00
Bolígrafos	1 docena	4.00	36.00
Sacapuntas	6 unidades	3.00	18.00
Computador Hardware: Pentium III 700 Mhz; 128 MB RAM; 20 GB H.D.;CD-ROM 52x Impresora HP 932c Scanner: Microteck 3700 Software: Microsoft Windows XP Microsoft Office XP MSN internet service Omnipage Pro 10 Presentación: Sony SVGA VPL-SC2 Digital data projector Cartuchos HP45 A y 78 D Calculadoras	2 unidades		2,350.00
VI.3.3.3. Información			
Adquisición de libros Revistas Otros documentos Referencias bibliográficas (ver listado de referencias)			
VI.3.3.4. Económicos			
Papelería(copias )	1200 copias	2.00	4,400.00
Encuadernación	12 informes		9,600.00
Alimentación		800.00	4,200.00
Transporte			5,000.00
Imprevistos			6,000.00
<b>Total</b>			<b>\$32,294.00</b>

### VIII.3. Evaluación

#### Sustentantes

\_\_\_\_\_  
Ángel Manuel Ramírez Pérez

\_\_\_\_\_  
Randy Ismael Marte Lantigua

#### Asesores

\_\_\_\_\_  
Dr. Mario Valdez  
Clínico

\_\_\_\_\_  
Rubén Darío Pimentel  
Metodológico

#### Jurado

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Autoridades

\_\_\_\_\_  
Dra. Claudia Scharf  
Directora Escuela de Medicina

\_\_\_\_\_  
Dr. William Duke  
Decano Facultad Ciencia de la Salud

Fecha de presentación: \_\_\_\_\_

Evaluación : \_\_\_\_\_