

# Simulación.

## Innovación en el aprendizaje médico de posgrado

Facultad de Medicina



Jesús Tapia Jurado  
Rogelio Marco Antonio Chavolla Magaña





Primera edición, 2021

Simulación. Innovación en el aprendizaje médico de posgrado

ISBN 978-607-7548-61-4

© 2021 Universidad Nacional Autónoma de México-Edición y Farmacia SA de CV

Editado por: Edición y Farmacia SA de CV (Nieto Editores)

Cda. Antonio Maceo 68

Colonia Escandón

11800 Ciudad de México

[www.nietoeditores.com.mx](http://www.nietoeditores.com.mx)

# Autores

## **Carlos Octavio Aguilar Ortega**

Médico cirujano, Maestría en Administración de Tecnología de Información, Diplomado en Urgencias Médico Quirúrgicas.

Director Nacional de Medicina y Odontología (UVM), Universidad del Valle de México, jefe del Centro de Simulación Médica (CESIM), Unidad de Simulación de Posgrado, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM.

## **Brenda Lidis Alfaro-González**

Asesora docente en tecnologías educativas y virtualidad, Unidad de Apoyo a la Docencia Mediada con Tecnologías, Universidad de Costa Rica.

## **Josie Rebeca Alfaro-González**

Diseñadora gráfica, facilitadora en herramientas multimedia, Facultad de Medicina, Universidad de Costa Rica.

## **José Luis Beristain Hernández**

Cirujano general, endoscopista gastrointestinal, cirujano hepatopancreatobiliar, cirujano endoscopista, encargado de la Clínica de Cirugía Hepatopancreatobiliar, Hospital de Especialidades Antonio Fraga Mouret, Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social, coordinador del Centro de Enseñanza de Cirugía de Mínima Invasión, Asociación Mexicana de Cirugía General.

## **Julio Cacho Salazar**

Médico internista, jefe de la Subdivisión de Graduados y Educación Continua, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

## **Diego Calderón Quintana**

Coordinador de quirófanos y laboratorios de simulación quirúrgica, Centro de Simulación Quirúrgica (CESIQ), Unidad de Simulación de Posgrado (USIP).

Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

## **Josué Eduardo Canalizo Veliz**

Residente del servicio de Cirugía General, American-British Cowdray Hospital, Ciudad de México.

## Simulación. Innovación en el aprendizaje médico de posgrado

### **José Antonio Carrasco Rojas**

Médico adscrito, Cirugía del Aparato Digestivo, Hospital Ángeles del Pedregal, Ciudad de México.

### **Enrique Casanueva Pérez**

Servicio de Cirugía Endocrina y Laparoscopia Avanzada, Departamento de Cirugía, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México.

### **Ariana Cerón Apipilhuasco**

Directora del Centro de Simulación para la Excelencia Clínica y Quirúrgica (CESIECQ), Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México.

### **Leopoldo Guadalupe Cervantes Delgadillo**

Médico cirujano y partero (UNAM), especialidad en Medicina de Urgencias, docente de pregrado, Universidad Autónoma de Nuevo León, docente de posgrado (Medicina de Urgencias), Hospital Universitario de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

### **Gregorio Cetina Sauri**

Médico pediatra, responsable del Centro de Simulación Médica Montagne de la Universidad Marista de Mérida, profesor de tiempo completo.

### **Fernando Córdova Aguiar**

Ingeniero biomédico, técnico en Urgencias médicas, jefe de la sección académica, Centro de Simulación Médica, Unidad de Simulación de Posgrado, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM.

### **Daniel Chacón Arguedas**

Investigador y docente en grado y posgrado, Escuela de Medicina y Facultad de Microbiología, investigador, Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales, Facultad de Microbiología, encargado del Laboratorio de Medicina Molecular, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica.

### **Rogelio Marco Antonio Chavolla Magaña**

Secretario académico, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM.

### **Marco Antonio Escalante Rodríguez**

Nefrólogo pediatra, coordinador general, Escuela de Medicina de la Universidad Marista de Mérida.

### **Andrea Fernández-Badilla**

Docente interina, licenciada egresada de la Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica.

### **Ricardo Flores Galicia**

Profesor médico, Centro de Simulación para la Excelencia Clínica y Quirúrgica, Instituto Mexicano del Seguro Social.

### **Alfredo Gutiérrez Hernández**

Médico intensivista, pediatra, adscrito a la Terapia Intensiva, Instituto Nacional de Pediatría, Maestro en Educación.

### **Ernesto Francisco González Hernández**

Médico con especialidad en Urgencias y Emergencias Médicas, coordinador de Simulación, Centro de Simulación Clínica, Área Académica de Medicina, sede Tulancingo, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

### **Jéssica González-Fernández**

Docente e investigadora, Departamento de Anatomía y Laboratorio de Morgue y Neurobiología, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica, coordinadora del Programa de Donación de Cuerpos de la UCR.

### **Alexander Heinze Rodríguez**

Médico adscrito al servicio de Urología Kathmarienkrahmhauf, Hamburgo, Alemania.

### **Gerhard Heinze Martin**

Jefe de la Subdivisión de Especializaciones Médicas, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM.

### **Blanca Aurora Hernández Cruz**

Directora de Ciencias de la Salud, Universidad del Valle de México, campus Veracruz.

### **Clara Ivette Hernández Vargas**

Licenciada en Psicología, profesora en la Unidad de Simulación de Posgrado (USIP), Maestra en Psicología de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Master y Doctorado en Psicología, Universitat Jaume I, España.

### **Eduardo Induni López**

Profesor catedrático, Escuela de Medicina y director del Departamento Clínico, Hospital México, subdirector de la Escuela de Medicina, docente del Sistema de Posgrado en Ciencias Médicas, La Uruca, San José, Costa Rica.

### **José Luis Jiménez Corona**

Profesor de tiempo completo, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

## Simulación. Innovación en el aprendizaje médico de posgrado

### **Alicia Jiménez Martínez**

Licenciada y Maestra en Psicología, Doctora en Educación, profesora de carrera, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, tutora de la Maestría en Educación Media Superior (MADEMS), responsable del Programa de Servicio Social "Formación de equipos interprofesionales para la atención del adulto mayor institucionalizado", jefa del Departamento de Profesionalización de la Docencia, FES Iztacala.

### **María Isabel Jirón**

Docente del Departamento de Ciencias Fisiológicas y Coordinadora del Internado Rotatorio de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN Managua. Secretaria Ejecutiva de la Asociación Centroamericana de Facultades y Escuelas de Medicina (ACAFEM).

### **Min Jeong Kim Koh**

Profesora asociada C de tiempo completo, Facultad de Medicina, UNAM, jefa de la Unidad Académica, Departamento de Investigación en Educación Médica, Facultad de Medicina, UNAM.

### **Alberto Lifshitz Guinzberg**

Médico internista, profesor de asignatura, Facultad de Medicina, UNAM.

### **Tito Fabricio López Bazán**

Profesor médico, Centro de Simulación para la Excelencia Clínica y Quirúrgica, Instituto Mexicano del Seguro Social.

### **Eva Maranillo Alcaide**

Profesora titular de Anatomía y Embriología, Universidad Complutense de Madrid, subdirectora del Centro de Donación de Cuerpos y Salas de Disección, Universidad Complutense de Madrid.

### **Néstor Martínez Vaca**

Coordinador de cursos de residentes, Unidad de Simulación de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM.

### **Luis Alberto Méndez Trujeque**

Médico pediatra, director de Ciencias de la Salud, Universidad Marista de Mérida.

### **Jaziel Israel Mendoza Villalba**

Médico cirujano y partero, con especialidad en Medicina de Urgencias, docente de pregrado, Universidad de Monterrey, profesor titular de la especialidad de Medicina de Urgencias.

### **Manuel Millán Hernández**

Jefe de Unidad Académica, Departamento de Investigación en Educación Médica, Secretaría de Educación Médica, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

**Gabriela Millán Rosas**

Profesora de tiempo completo, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

**Arturo Minor Martínez**

Investigador 3C, Sección de Bioelectrónica, CINVESTAV, IPN.

**Edgar Molina**

Licenciado en Enfermería, coordinador de Enfermería, Unidad de Simulación de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM.

**Francisco Molina**

Centro de Cirugía Experimental y Simulación UC, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Salvador Montoya Alvarez**

Sección de Bioelectrónica, CINVESTAV, IPN.

**Iván Paul**

Centro de Cirugía Experimental y Simulación UC, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Fernando Pérez Escamirosa**

Investigador Asociado C de tiempo completo, Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, UNAM.

**Rafael Humberto Pérez Soto**

Servicio de Cirugía endocrina y Laparoscopia avanzada, Departamento de Cirugía, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México.

**Diego Pineda Martínez**

Jefe del Departamento de Innovación en Material Biológico Humano, Facultad de Medicina, UNAM.

**María Fernanda del Pino Mijares**

Médica cirujana, instructora en simulación clínica, Centro de Simulación Médica, Unidad de Simulación de Posgrado, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM.

**Herbert Melchor Puga Matú**

Médico urgenciólogo, profesor de tiempo completo, Centro de Simulación Médica Montagne, Universidad Marista de Mérida.

## Simulación. Innovación en el aprendizaje médico de posgrado

### **Laura Rodríguez Cruz**

Profesora de enfermería, Centro de Simulación para la Excelencia Clínica y Quirúrgica, Instituto Mexicano del Seguro Social.

### **Ángel Carlos Román Ramos**

Maestro, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud del Tecnológico de Monterrey, área de Neonatología e instructor del Departamento de Innovación y Enseñanza, Hospital Zambrano Helión.

### **Eliseo de la Rosa Ríos**

Cirujano general, coordinador del Laboratorio de Habilidades Clínicas, Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chihuahua.

### **Jorge Ruiz Lizárraga**

Cirujano general y cirujano bariatra. Servicio de Cirugía del HGZ 1A, IMSS. Coordinador del Centro de Simulación Quirúrgica (CESIQ), Unidad de Simulación de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM.

### **José Octavio Ruiz Speare**

The Academy of Master Surgeon Educators (American College of Surgeons), director y profesor titular, Centro de Educación Médica por Simuladores y Estudios en Liderazgo Médico, Centro Médico ABC, Ciudad de México.

### **Eduardo Abraham Salazar González**

Médico cirujano y partero, especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas, docente en la Universidad de Monterrey, Laboratorio de Simulación Clínica, Universidad de Monterrey, docente de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en la Licenciatura de Psicología.

### **Abril Bárbara Sánchez Páez**

Médica cirujana, instructora en simulación clínica, Centro de Simulación Médica, Unidad de Simulación de Posgrado, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM.

### **Javier Santacruz Varela**

Mestro en Salud Pública, especialista en Medicina Familiar, jefe de la Subdivisión de Medicina Familiar, Facultad de Medicina, UNAM. Maestro en Salud Pública por el Instituto Nacional de Salud Pública.

### **José Ramón Sañudo Tejero**

Catedrático de Anatomía y Embriología, Universidad Complutense de Madrid.

### **Mauricio Sierra Salazar**

Servicio de Cirugía Endocrina y Laparoscopia Avanzada, Departamento de Cirugía, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México.



**Guadalupe B Tapia Amador**

Especialidad en Dermatología, Adscrita al Hospital General Regional 251, IMSS.

**Jesús Tapia Jurado**

Cirujano general, jefe de la Unidad de Simulación de Posgrado, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM.

**Daniel Tejeda Quiroz**

Jefe de Integración Clínica, Escuela Médico Naval.

**Belzabeth Tovar Luna**

Licenciada en Enfermería, Maestría en Educación, Doctora en Educación, coordinadora del Centro de Simulación y profesora de tiempo completo, Universidad del Valle de México, campus Querétaro, Qro.

**Karolina Trujillo Trujillo**

Docente interina, licenciada de la Escuela de Medicina, docente en el Departamento de Anatomía, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica

**Lorena Valencia Caballero**

Académica del Departamento de Innovación en Material Biológico Humano, Facultad de Medicina, UNAM.

**Jesús Salvador Valencia Sánchez**

Coordinador de los Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM.

**Julián Varas**

Centro de Cirugía Experimental y Simulación UC, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Borja Vargas**

Licenciada en Medicina, especialista en Medicina interna, Hospital Universitario de Móstoles, Universidad Complutense, Madrid.

**Ana Lorena Vázquez Guerrero**

Especialista en Cirugía general y cancerología, profesora adjunta de la residencia médica en Cirugía General, Unidad Médica de Alta Especialidad 25, IMSS.

**Arturo Rafael Vázquez Guerrero**

Especialista en Cirugía Oncológica, Cirugía General y Salud Pública, Maestro en Ciencias Médicas, doctorante en Ciencias Médicas, abogado.

## Simulación. Innovación en el aprendizaje médico de posgrado

### **Jorge Arturo Vázquez Reta**

Especialista en Cirugía General y Endoscopia Gastrointestinal, profesor de las cátedras de Anatomía Humana, Clinopatología quirúrgica y Gastroenterología, Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chihuahua.

### **Norma Villalba Ríos**

Especialista en Medicina Interna y Medicina Crítica, profesora de Propedéutica Médica, coordinadora asociada, Laboratorio de Habilidades Clínicas, Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chihuahua.

### **Teresa Vinisa Zamudio Sánchez**

Ingeniera Química, Maestría en Dirección Industrial, Diplomada en Educación Basada en Simulación, jefa de sección académica, Centro de Simulación Médica, Unidad de Simulación de Posgrado, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM.

# Índice

<b>Prólogo</b>	XV
Rogelio Marco Antonio Chavolla Magaña	
<b>Presentación</b>	XVII
Manuel Ramiro Hernández	
<b>Capítulo 1</b>	1
<b>Innovación en educación médica de posgrado</b>	
Jesús Tapia Jurado, Diego Calderón Quintana, Guadalupe Tapia Amador	
<b>Capítulo 2</b>	15
<b>Antecedentes de la simulación en Medicina</b>	
Rogelio Marco Antonio Chavolla Magaña	
<b>Capítulo 3</b>	27
<b>Niveles de simulación y clasificación de simuladores</b>	
Carlos Octavio Aguilar Ortega, Fernando Córdova Aguiar, María Fernanda Del Pino Mijares, Abril Bárbara Sánchez Páez, Teresa Vinisa Zamudio Sánchez	
<b>Capítulo 4</b>	49
<b>Estrategias educativas en simulación médica</b>	
Carlos Octavio Aguilar Ortega, Belzabeth Tovar Luna, Ernesto Francisco González Hernández, Borja Vargas	
<b>Capítulo 5</b>	81
<b>Estrategias educativas en simulación quirúrgica</b>	
Jorge Ruíz Lizarraga, José Luis Beristain, Diego Calderón Quintana, Edgar Molina	
<b>Capítulo 6</b>	101
<b>Importancia del <i>debriefing</i> en el aprendizaje basado en simulación</b>	
Carlos Octavio Aguilar Ortega	

<b>Capítulo 7</b>	<b>125</b>
<b>Adelantos de la simulación médica con modelos cadavéricos</b>	
Diego Pineda Martínez, José Ramón Sañudo Tejero, Eva Maranillo Alcaide, Lorena Valencia Caballero, Jéssica González Fernández	
<b>Capítulo 8</b>	<b>143</b>
<b>La enseñanza de las especialidades médicas y su vinculación con la simulación educativa</b>	
Néstor Martínez Vaca, Alexander Heinze Rodríguez, Gerhard Heinze Martin, José Antonio Carrasco Rojas	
<b>Capítulo 9</b>	<b>159</b>
<b>Simulación en México: La experiencia Care for the box</b>	
Rafael Humberto Pérez Soto, Josué Eduardo Canalizo Veliz, Enrique Casanueva Pérez, Mauricio Sierra Salazar	
<b>Capítulo 10</b>	<b>171</b>
<b>Importancia de la simulación médica en las altas especialidades</b>	
Jesús Salvador Valencia Sánchez	
<b>Capítulo 11</b>	<b>185</b>
<b>Importancia de la simulación médica en la educación continua</b>	
Jorge Ruiz Lizárraga, Julio Cacho Salazar, José Luis Beristain Hernández, Diego Calderón Quintana	
<b>Capítulo 12</b>	<b>207</b>
<b>Evaluación del saber en la simulación médica</b>	
José Luis Jiménez Corona, Manuel Millan Hernández, Gabriela Millan Rosas, Min Jeong Kim Koh	
<b>Capítulo 13</b>	<b>219</b>
<b>Evaluación de habilidades y destrezas en simulación con tecnología computacional</b>	
Fernando Pérez Escamirosa, Salvador Montoya Álvarez, Arturo Minor Martínez	
<b>Capítulo 14</b>	<b>235</b>
<b>La transferencia del conocimiento y habilidad de la simulación al campo clínico</b>	
Francisco Molina, Iván Paul, Julián Varas	

<b>Capítulo 15</b>	<b>257</b>
<b>La investigación educativa en simulación clínica</b>	
Carmen Alicia Jiménez Martínez, Clara Ivette Hernández Vargas, Teresa Vinisa Zamudio Sánchez, Blanca Aurora Hernández Cruz, Belzabeth Tovar Luna	
<b>Capítulo 16</b>	<b>279</b>
<b>Desarrollos tecnológicos de bajo costo</b>	
María Isabel Jirón	
<b>Capítulo 17</b>	<b>289</b>
<b>Avances de la simulación educativa en instituciones de salud y educativas</b>	
Jorge Arturo Vázquez Reta, Eliseo de la Rosa Ríos, Norma Villalba Ríos, Arturo Rafael Vázquez Guerrero, Ana Lorena Vázquez Guerrero, Ariana Cerón Apipilhuasco, Tito Fabricio López Bazán, Laura Rodríguez Cruz, Ricardo Flores Galicia, Daniel Tejeda Quiroz, Gregorio Cetina Sauri, Luis Alberto Méndez Trujeque, Marco Antonio Escalante Rodríguez, Herbert Melchor Puga Matú	
<b>Capítulo 18</b>	<b>341</b>
<b>La simulación médica como medio evaluador en la Certificación de los Consejos de Especialidad</b>	
Leopoldo Guadalupe Cervantes Delgadillo, Eduardo Abraham Salazar González, Jaziel Israel Mendoza Villalba, Angel Carlos Román Ramos, Alfredo Gutiérrez Hernández	
<b>Capítulo 19</b>	<b>369</b>
<b>Trabajo en equipo: pilar fundamental en la simulación en salud (interprofesionalidad, interdisciplinariedad e interinstitucionalidad)</b>	
Javier Santacruz, Clara Ivette Hernández Vargas, Carmen Jiménez	
<b>Capítulo 20</b>	<b>391</b>
<b>La ética y el profesionalismo en educación médica</b>	
Alberto Lifshitz Guinzberg	
<b>Capítulo 21</b>	<b>401</b>
<b>Liderazgo en educación</b>	
Octavio Ruíz Spere	

## **Capítulo 22**

**419**

### **Cualidades de otras alternativas educacionales en Medicina**

Jéssica González Fernández, Brenda Lidis Alfaro González, Josie Rebeca Alfaro González, Daniel Chacón Arguedas, Eduardo Induni López, Karolina Trujillo Trujillo, Diego Pineda Martínez, Andrea Fernández Badilla.

## **Capítulo 23**

**435**

### **Retos actuales y futuro de la simulación médico-quirúrgica**

Jesús Tapia Jurado, Néstor Martínez, Guadalupe Tapia Amador

## Prólogo

La educación de los médicos es un constante reto, lo es tanto para los que en un momento se sitúan como profesores y los que lo hacen como alumnos, para el profesor el intentar ofrecer los mejores medios para que el alumno busque y obtenga un conocimiento sólido, profundo y perdurable es o debe ser una tarea constante; esto incluye, desde luego, a la estimulación para que el alumno con entusiasmo en la consecución del conocimiento que en ese momento se persigue. La medicina, y su educación, tiene frente a otras disciplinas una dificultad añadida: que las habilidades psicomotrices, además de ser parte fundamental del futuro del ejercicio del médico, no son fáciles de aprender y, además, en parte de este proceso se requiere la participación de un ser humano, enfermo o no, como sujeto del ejercicio de aprendizaje. De manera histórica y tradicional el profesional se enfrentaba al paciente para ir aprendiendo lo necesario. Lo iba haciendo a través de sus estudios formales y, después, de su ejercicio profesional. En general, este acercamiento con el enfermo se hacía de manera paulatina y tutelada, de tal forma que el alumno iba avanzando, progresivamente, en la obtención de la meta cognitiva, sin ponerse en riesgo la integridad del paciente ni la estabilidad del enfermo; su participación en la maniobra se iba consiguiendo y permitiendo según los avances obtenidos y mostrados por el alumno. Las habilidades psicomotrices del médico son múltiples y, ya decíamos, indispensables y trascendentales, entre otras las hay que son necesarias para el diagnóstico, para el tratamiento y quizá, incluso, para establecer el pronóstico. Al final, la labor del médico consiste en tomar decisiones que sean útiles para resolver el problema del paciente. Para ello requiere, desde luego, un profundo conocimiento teórico, que incluye la fisiopatología, la nosología, la etiología, la epidemiología del problema que ocurre en su paciente. Además, requiere de habilidades indispensables; primero para obtener la información necesaria para establecer el diagnóstico y, después, para ejecutar las maniobras terapéuticas indispensables para el tratamiento. Hace muchos años que la Simulación se utiliza en la educación médica; sin embargo, ha sido en los últimos que se ha observado un crecimiento en la formación, actualización continua y evaluación de los médicos. Esto ha sucedido por dos motivos fundamentales, quizá el primero sea el concepto de Seguridad del Paciente, que establece la necesidad de que el enfermo tenga la mayor seguridad de tener un proceso diagnóstico y terapéutico exento de contratiempos que alteren, negativamente, el proceso

de su padecimiento, la enseñanza a los alumnos pudiera ser una de estas situaciones, pero además se ha precisado que los conocimientos obtenidos a través de la simulación se establecen más rápida y sólidamente.

Este libro *Simulación. Innovación en el aprendizaje médico de posgrado* muestra los avances en el campo de la educación del posgrado en Medicina de los diversos grupos que trabajan en México, las diversas utilidades que se está dando al método, sus logros y beneficios en diversas situaciones que facilitan alcanzar las metas educativas en el posgrado; además, muestra la utilidad de la Simulación en otras áreas, como la evaluación. Nos muestra el estado actual de una herramienta educativa, pero además los retos que plantea su necesaria innovación continua, que incluyen la participación e interacción de diversos grupos de expertos y profesores, comprensión y colaboración de todos los participantes en el fenómeno educativo, toda vez, como se plantea muy bien en el libro, que no sustituye de ninguna manera al profesor, sino que requiere de su participación entusiasta para conseguir el éxito.

**Dr. Rogelio Marco Antonio Chavolla Magaña**

Secretario Académico

División de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina

UNAM



## Presentación

Presentamos a ustedes un libro que forma parte de la Colección Terapéutica en..., toda vez que gran parte de su contenido se refiere a maniobras terapéuticas.

La simulación en la enseñanza de la Medicina tiene una larga historia, detallada por el Dr. Chavolla en uno de los primeros capítulos de este libro; sin embargo, en los últimos tiempos ha tenido un mucho mayor y rápido desarrollo originado, fundamentalmente, por dos motivos. El primero es que los conocimientos adquiridos a través de la simulación se obtienen más rápida y sólidamente y, la segunda, que constituyen una herramienta fundamental para que el alumno se acerque al enfermo con conocimientos sólidos que protejan su Seguridad.

Los autores pertenecen a diversas instituciones educativas y asistenciales, lo que muestra el interés y avance en las herramientas que ofrece la Simulación en la educación médica. El libro, en sus diversos capítulos, nos muestra una revisión hecha por entusiastas expertos que nos acerca primero a las bases de la Simulación, después a las estrategias educativas a las que sirve y se sirve la Simulación, las bases conceptuales que se requieren para que la Simulación sea útil y eficiente, también lo hace de manera precisa en los beneficios que se obtienen en los cursos de especialidades médicas, en los diversos campos clínicos que abarca. Nos muestra los avances alcanzados en algunas instituciones de salud y de educación, en los que ya forma parte del *armamentarium* utilizado en la preparación de sus alumnos.

El libro nos muestra, desde los primeros pasos, cómo la estrategia de *Care for the box* y el empleo de diversas estrategias educativas adaptadas específicamente a la Simulación como la educación por objetivos, aprendizaje basado en problemas y en evidencias, y hecha mano de tecnologías educativas ya probadas de otras formas, como la utilización de las TIC's de diversas formas, tales como pizarra digital uso de blogs, podcast y otros, todos adaptados específicamente al aprendizaje con Simulación. Nos acerca a la posibilidad de alcanzar, a través de ella habilidades médicas como el juicio clínico y la decisión terapéutica y habilidades quirúrgicas, ambas con el uso de simuladores que permiten el análisis, crítica y corrección de errores, al efectuar el análisis de lo realizado y, por tanto, aprender de

los aciertos y de las fallas acontecidas durante el procedimiento, todo en beneficio del alumno y sin riesgos para el paciente.

Nos muestra la existencia de diversos tipos de simuladores, algunos simples y otros tecnológicamente muy elaborados, su aplicación, sus limitaciones y sus bondades.

En los últimos capítulos, los expertos tratan aspectos fundamentales para el buen desarrollo y resultado con la Simulación, como la necesidad de que para que el trabajo sea realmente útil, se requiere un trabajo en equipo con acciones interdisciplinarias, interprofesionales e interinstitucionales. También se tocan los aspectos éticos de este novedoso recurso educativo y la necesidad de crear líderes que ejecuten, con éxito, la Simulación y difundan sus beneficios.

Finalmente, se analizan los retos, la necesidad de innovar en todos los aspectos para ampliar sus posibilidades en la búsqueda de la posibilidad de que los alumnos adquieran nuevos conocimientos en áreas hasta ahora no alcanzadas con recursos basados en la Simulación.

Es un intento de mostrar los avances, los recursos y las posibilidades que existen con la Simulación como recurso educativo y participan diversas instituciones que ya tienen en marcha su aplicación.

Debo hacer notar que ante la pandemia, las tareas editoriales se han visto muy afectadas; sin embargo, este libro se concreta gracias a la participación conjunta y generosa, desde luego de la Facultad de Medicina de la UNAM, a través de la División de Estudios de Posgrado, de la Academia Mexicana de Cirugía, de la Asociación Mexicana de Cirugía General y de la casa TAQ Sistemas Médicos.

**Manuel Ramiro Hernández**  
Editor  
División de Estudios de Posgrado  
Facultad de Medicina  
UNAM

# Innovación en educación médica de posgrado

Jesús Tapia Jurado, Diego Calderón Quintana,  
Guadalupe Tapia Amador

---

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la humanidad ha estado marcado por los cambios, y el ámbito de la Medicina no ha sido la excepción, sobre todo debido a los adelantos médicos de los últimos 150 años. Actualmente existe un crecimiento exponencial de los conocimientos médicos y quirúrgicos. Ahora se cuenta con novedosos procedimientos para diagnosticar, tratar, prevenir y rehabilitar, gracias a grandes avances tecnológicos que facilitan y aseguran el quehacer de los servicios de atención a la salud; sin embargo, por espectaculares que hayan sido los cambios, aún estamos en el amanecer de la nueva Medicina. Por tal motivo, es esencial hablar de la necesidad de educar con la mentalidad de ser innovadores, donde el alumno, el profesor y las universidades son el núcleo fundamental del futuro de la Medicina, es decir, la solución debe ser multidisciplinaria e interinstitucional. No podemos ni debemos esperar que de otras latitudes nos ofrezcan el cambio, estamos obligados a generar, individual y socialmente, grupos de trabajo para analizar, buscar, inventar, descubrir y probar mejores caminos para la educación médica de excelencia.

Es claro que el mundo está cambiando, cada día los avances tecnológicos desplazan al médico tradicional; sin embargo, debemos reconocer que mientras la Medicina continúa luchando por hacerse científica, todavía tiene mucho de arte. Las evidencias no están completas, y el “ojo clínico” y la relación médico-paciente continúan siendo el eje rector de la Medicina. Es decir, el médico clínico sigue siendo el sostén de la Medicina, pero en corto tiempo la tecnología va a ir cambiando los roles actuales. Antes, el médico obtenía una impresión clínica con una serie de diagnósticos diferenciales, hoy, en algunos casos, y gracias a la tecnología, el médico tiene diagnósticos precisos, ejemplos son: la radiografía simple de abdomen deja mucho que desear si comparamos su información contra la tomografía axial computada o el electrocardiograma se ve limitado contra el ecocardiograma. Por lo tanto, también la educación tradicional debe ac-

tualizarse e innovarse; sin embargo, al igual que en la clínica, los grandes avances tecnológicos no pueden por sí solos garantizar la mejora educativa, dado que la tecnología es solo facilitadora de un método educativo que debe estar centrado en el paciente, el alumno y el profesor.

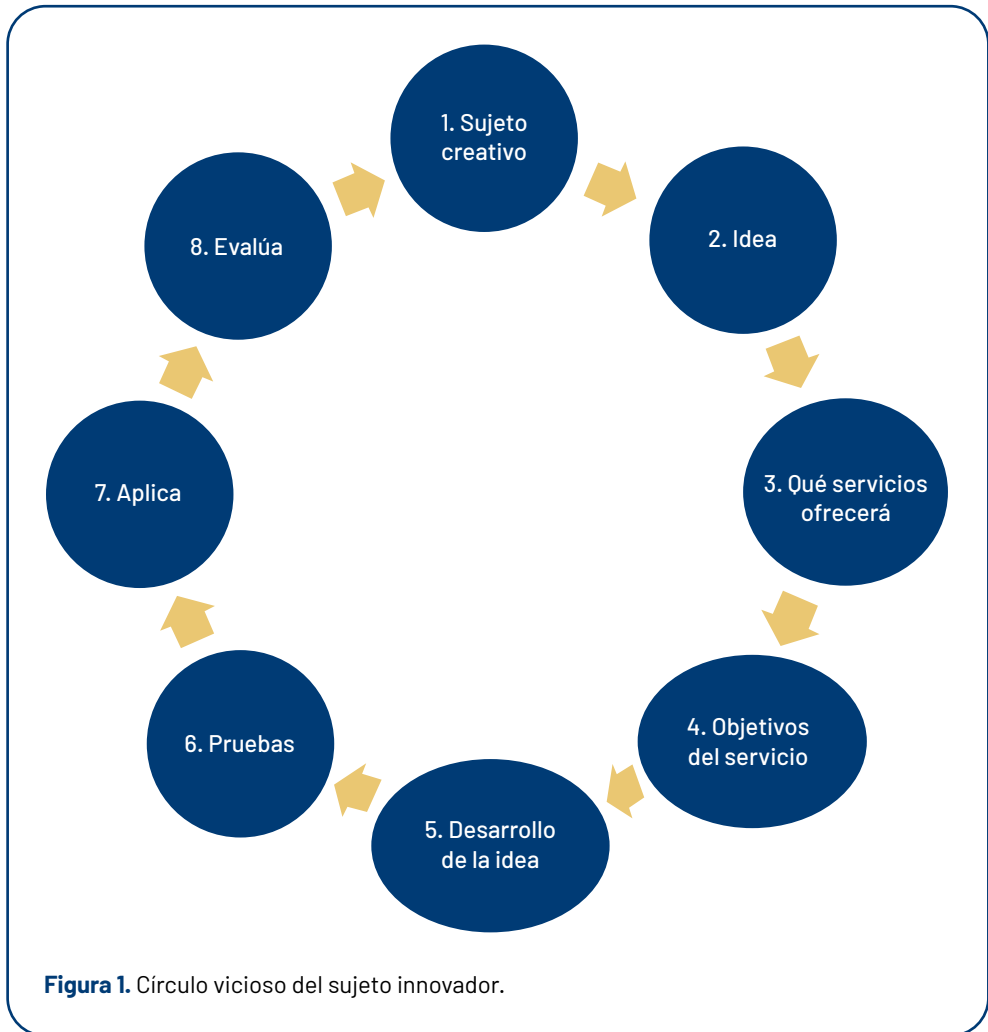
En la actualidad se considera a la simulación educativa como una gran herramienta en el aprendizaje de la Medicina, ya que aprovecha los diversos sistemas de aprendizaje que han surgido en los últimos años, como son: aprendizaje basado en evidencias, aprendizaje basado en problemas, aula invertida (*flipped classroom*), aprendizaje de igual a igual, etc.; también echa mano de las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC), las cuales dan forma, registro, almacenamiento y difusión a contenidos de aprendizaje, como son: pizarra digital (ordenador personal + proyector multimedia), *blogs*, *podcast*. Además, el uso del *big data* en educación y de todas las tecnologías de la información y comunicación (TIC's): gamificación, *e-learning*, MOOC (Massive Open On-line Courses), etc., deben ser vistos todos estos adelantos tecnológicos como un gran apoyo para el aprendizaje, mas no como la sustitución del profesor en el proceso de aprendizaje. Solo el profesor puede brindar objetivos educacionales claros, precisos, actualizados, vertidos en un ambiente interactivo, respetuoso y humano, siendo por consiguiente una educación mucho más efectiva.<sup>1</sup>

### ¿Qué es innovar?

Innovar es una acción de cambio que supone algo diferente, algo novedoso. Innovación procede del latín *innovatio*, que a su vez se deriva del término *inno* (*in*, “hacia dentro”, y *novus*, “nuevo”), es decir, “crear algo nuevo”. Se asocia con la idea de progreso, adelanto, invento, reforma, renovación y búsqueda de nuevos métodos, muchas veces partiendo de los conocimientos ya existentes a fin de mejorar lo actual. Para Banerjee,<sup>2</sup> “innovar es la habilidad de superar normas establecidas con un margen de diferencia significativo, produciendo nuevos valores, transformaciones y mejores resultados”. Debemos tomar en cuenta que la innovación no necesariamente es inventar nuevos productos, sino que también es producir más eficientemente los ya existentes.

Para poder innovar, un sujeto debe ser creativo, animarse a tirar paradigmas, basado en conocimientos, experiencias y desarrollos tecnológicos del momento. Además, debe programar el servicio que va a dar, con claros objetivos a cumplir; prueba las estrategias y otorga el servicio, lo evalúa y vuelve a innovar, quedando en un círculo continuo que gira sin parar. Todo ello en un trabajo de equipo, completo y consensado. **Figura 1**

Sin embargo, innovar no se logra con facilidad, se debe crear una cultura de innovación; desgraciadamente, los países latinoamericanos tenemos



poca oportunidad para innovar, por falla en la selección, estímulo, orientación, financiamiento y respaldo total a los posibles sujetos innovadores. Esto lo confirmamos con la información de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI)<sup>3</sup> y la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos,<sup>4</sup> donde se observa que México solo reportó a nivel mundial un 0.14% sobre propiedad intelectual y 0.07% de las patentes y marcas en Estados Unidos (2014). **Cuadros 1 y 2**

También llaman la atención los presupuestos otorgados a la investigación y en paralelo a la innovación, de acuerdo con el Banco Mundial y en relación con el PIB (producto interno bruto) en 2018, mientras se prespues-

## Innovación en educación médica de posgrado

**Cuadro 1.** Solicitud de patentes internacionales por año de acuerdo con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2013)

Estados Unidos	57,000	México	230
Japón	44,000	Chile	140
China	22,000	Colombia	80
Alemania	18,000	Argentina	26
Corea del Sur	12,400	Panamá	18
Israel	1,600	Perú	13
Brasil	660	Cuba	9

**Cuadro 2.** Registro de patentes por país de acuerdo con la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos 2014

Estados Unidos	148,000	México	200
Japón	54,000	Argentina	80
Alemania	17,000	Chile	60
Corea del Sur	16,000	Colombia	20
Taiwán	12,100	Cuba	13
China	6,600	Costa Rica	9
Israel	3,200	Ecuador	8
Brasil	290	Perú	3

taban en Israel el 4.95%, en Corea del Sur 4.81%, en Japón 3.26%, en Alemania 3.09%, en Estados Unidos de Norteamérica 2.84%, en China 2.19%, en Reino Unido 1.72%, en México el presupuesto para la investigación fue de solo el 0.31%. Por lo tanto, debemos cambiar y forjar una cultura de innovación tomando en cuenta las tres “T” del desarrollo a la innovación: tolerancia, tecnología y tenacidad.

### Innovación educativa en los estudios de posgrado en Medicina

El tratar de innovar en educación e incidir sobre el aprendizaje en estudios de posgrado no es tarea fácil. Podemos encontrar diversas definiciones interesantes de innovación educativa, como la de Foray y Raffo:<sup>5</sup> “La innovación en educación es el acto de crear y difundir nuevas herramientas educativas, prácticas instruccionales, organizacionales y tecnológicas”, es decir, resulta un trabajo compartido, multidisciplinario, continuo y finan-

cieramente posible en el que están involucrados alumnos, profesores, instituciones educativas, desarrollos tecnológicos, medio ambiente, bioética, humanismo y la obligatoriedad de la evaluación del proceso innovador, además de un sólido respaldo financiero.

Con base en lo complejo de la educación y la gran cantidad de conocimientos a transmitir, hemos llegado a entender que lo fundamental para el cambio en el aprendizaje de la Medicina es:

### **“Enseñar lo que el alumno debe aprender y evaluar lo que debe saber”<sup>6</sup>**

Y, evidentemente, que cada integrante del proceso educativo cumpla con sus compromisos educativos: que el alumno que ya tiene experiencias previas se enseñe a “aprender a aprender”, además de continuar adquiriendo conocimientos de su profesor; que el profesor enseñe, instruya, ejemplifique y brinde experiencias y habilidades al alumno para que desarrolle competencias profesionales completas (conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten tener un desempeño profesional eficiente, de conformidad con el estado del arte): comunicación efectiva, pensamiento crítico, juicio clínico, toma de decisiones asertivas, manejo de información, educación continua, profesionalismo, ética y crecimiento personal; además de seguir los principios y valores de las instituciones destinadas a la enseñanza superior, las universidades.

### **Por qué innovar en educación de posgrado**

La educación nos informa del nivel de desarrollo del ser humano, de la comunidad, la sociedad, el país, y por diferentes parámetros sabemos que México aún debe recorrer un largo camino. No podemos cerrar los ojos y pensar que los cambios por venir: la automatización, robótica, sensores de todo tipo, dispositivos móviles, impresión en 3D y 4D (biomiméticos) y la inteligencia artificial no van a repercutir en la educación médica de posgrado. El no tomarlos en cuenta nos llevará a dejar vacíos y grandes retrasos en la educación médica de posgrado y, evidentemente, en la calidad de la atención a los pacientes. Debemos estar conscientes de que el médico de hoy no va a ser igual al de mañana. De acuerdo con el Foro Económico Mundial (2016),<sup>6</sup> algunas de las profesiones más demandadas en la actualidad no existían hace 10 o 15 años; además, el 65% de los niños que en la actualidad ingresan a la educación primaria trabajarán en empleos que aún no existen o que serán diferentes a los actuales. Otro ejemplo de nuestro retraso está en los intercambios estudiantiles en el mundo, donde México tiene un mínimo de estudiantes fuera del país. **Cuadro 3**

No podemos negar los esfuerzos que nuestras autoridades realizan para disminuir la brecha mencionada. En diciembre de 2016, el rector Enrique

**Cuadro 3.** Estudiantes en el extranjero de acuerdo con Global Education Digest, Unesco 2010

China	441000	México	26000
India	170000	Brasil	23000
Corea del Sur	113000	España	22000
EUA	51000	Argentina	9000

Graue, rector de la UNAM y Salvador Alva, presidente del TEC, convocaron a rectores de las principales universidades mexicanas a unir fuerzas para superar los retos de la educación superior en el país.<sup>1</sup> Es indispensable entender, por lo tanto, por qué es necesaria la innovación en los estudios de posgrado de Medicina. Desde mi particular punto de vista, menciono algunos de los motivos que obligan al cambio:

### **Crecimiento acelerado de los conocimientos médicos**

La Medicina nace con la humanidad y existen múltiples evidencias de enfermedades ancestrales: infecciones, abscesos, malformaciones, padecimientos crónico-degenerativos, etc., y en esta evolución el médico se ha adaptado a su entorno en forma de brujo, chamán, barbero, médico general, médico especialista y médico de alta especialidad, actuando siempre como un profesional que ofrece uno de los servicios más importantes para su sociedad, la salud; se trata de una profesión muy supervisada, vigilada y con grandes exigencias.

Como consecuencia de la gran carga de información actual, y gracias a todos sus mecanismos (redes sociales, internet, etc.), la sociedad requiere un médico de excelencia, el **médico científico**; es decir, un *profesional que atiende los problemas de salud de su competencia mediante un análisis sistemático, reflexivo y crítico, tanto en el ámbito clínico como en el quirúrgico; trasmite el conocimiento en un ambiente humanista y ético; e investiga, innova y produce, para beneficio de sus pacientes y la sociedad.* Pero ¿cómo transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas a un estudiante cuando éstos se desarrollan de manera acelerada, ya que se ha informado que en el mundo se publican dos investigaciones médicas por minuto, lo que implica un millón de publicaciones al año? Esto indica que para que un especialista esté actualizado requiere leer 17 publicaciones nuevas al día; sin duda, para hacer frente a esta lluvia de información se reúnen metanálisis y se solicita ser selectivo con las lecturas médicas. Por fortuna, cada día tenemos mejor información de la fisiopatología de las enfermedades, mejores herramientas para el diagnóstico, más armamentario terapéutico, sabemos



cómo prevenir múltiples padecimientos y entendemos cómo rehabilitarlos. En el caso de la cirugía, el acto quirúrgico se ha hecho menos traumático y mutilante, para convertirse en más anatómico, fisiológico, humano y, sobre todo, seguro. Por lo anterior, urge cambiar nuestros métodos de aprendizaje por otros que tengan objetivos precisos, medios interactivos, trabajo en equipo y bastante simulación médica y quirúrgica.<sup>20</sup>

### Alto riesgo de la profesión médica

La Medicina es una profesión de alto riesgo. De acuerdo con el Institute for Innovation and Improvement (NHS), si comparamos profesiones como la aeronáutica, en la que se calcula que al subir a un avión las posibilidades de morir son de 1:1.000,000 de pasajeros, versus la profesión de la salud, donde se estima que entrar a un consultorio implica la posibilidad de morir de 1:1000 pacientes (similar al montañismo y al salto del bungee), estos simples hechos nos obligan a perfeccionar el trabajo médico a través de una educación en continuo mejoramiento, ajuste e innovación. Muchos estudiosos aseguran que la seguridad en la aeronáutica es consecuencia de las múltiples horas de simulación que llevan a cabo los pilotos; por lo tanto, se está demostrando que la simulación médica también aumentará la seguridad de los pacientes.

### Seguridad del paciente

Desde el juramento hipocrático y los consejos de Esculapio, se plasma la necesidad de brindar seguridad en la atención médica, con el precepto antiguo y vigente de “primero no dañar” (*primum non nocere*). Y esto está totalmente inmerso en ofrecer calidad en la atención médica, lo que nos obliga a seguir sus principios. **Cuadro 4**

En la actualidad, millones de pacientes en el mundo reciben grandes beneficios gracias a los adelantos de la Medicina, y los médicos reciben innumerables satisfacciones. Sin embargo, cada día son más visibles los errores médicos y los eventos adversos, como lo mencionan algu-

**Cuadro 4.** La atención médico-quirúrgica con *calidad* requiere

- 
- a. Atención oportuna (ofrecerla en el momento adecuado)
  - b. Competencias profesionales (conocimientos teóricos y prácticos completos y actuales)
  - c. Preservar los principios éticos de la medicina
  - d. Satisfacción del paciente y del cirujano
  - e. Seguridad (no lastimar, no dañar)
-

nos autores.<sup>8</sup> Los llamados errores médicos están englobados en toda una serie de hechos lamentables que se suceden en la atención médica, desde infecciones nosocomiales, diagnósticos erróneos, medicación inadecuada, paciente equivocado, tromboflebitis y tromboembolias, caídas del paciente en el medio hospitalario, fracturas, etc., que han llevado a posicionar a la actividad médica como la tercera causa de mortalidad en 2016 en Estados Unidos, con 251,000 casos y solo superada por las enfermedades cardiovasculares con 611,000 y cáncer con 585,000 casos. Lo inconveniente es que se calcula que de continuar igual, el error médico será la primera causa de muerte para 2030. A muchos profesionales de la Medicina no les interesan estas cifras, afirman que son falsas y que ellos no han cometido errores; sin embargo, Mattar<sup>9</sup> reveló que en una investigación de varios hospitales de Estados Unidos sus directores de curso reportaron que: 30% de los residentes de cirugía general, recientemente egresados, no fueron capaces de hacer, por sí mismos, una colecistectomía, al 21% no los consideraron capacitados para operar, el 26% no reconocieron planos anatómicos, etc. Esta situación, que indudablemente tiene múltiples aristas, quizá ha llevado a la aparición y aumento de las indeseables demandas médicas en México.

### **Técnicas de estudio en el posgrado**

Sin duda, la compleja actividad de aprender en el posgrado implica un esfuerzo importante del alumno, pero también del profesor, en esquemas probados se hace hincapié en una enseñanza de autoaprendizaje, dinámico, responsable, comprometido y compartido (pirámide de Miller), con trabajo en equipo, grupos de discusión y el aprender haciendo. Friedlendar<sup>10</sup> nos hace ver 10 aspectos clave basados en una visión neurobiológica del aprendizaje, donde sobresalen: repetición del conocimiento mediante diversas técnicas de enseñanza/aprendizaje, recompensa, no estresar, no agotar, practicar hasta hacer la habilidad autónoma y, sobre todo, compartir el compromiso y la responsabilidad de aprender entre estudiantes y profesores. Por otro lado, debemos tomar en cuenta las características particulares de la generación actual de estudiantes del posgrado en Medicina, los llamados *millennials*, que se caracterizan por ser mayores de 27 años, hábiles con las tecnologías de la información, saben realizar múltiples tareas, se distinguen por seguir a un líder competente, aprovechan la educación continua para relacionarse, son optimistas y les es muy importante la familia, tienden a hacer su trabajo según sus propios esquemas, aspiran a ser excelentes y viven bajo las expectativas de su liderazgo, son colaboradores y necesitan estrategias interactivas, críticas y de reflexión para obtener conocimientos. Todas las características señaladas por fortuna las comparte la simulación médica educativa.

## Problemas en las residencias de posgrado

Por otro lado, resulta cierto que las condiciones actuales para aprender directamente en un paciente han cambiado:

- a. Ya no es posible aprender exclusivamente frente a la llamada “cabecera del paciente”, ahora el paciente se rehúsa a ser explorado por el alumno y menos por varios alumnos, desea que solo lo toque su médico tratante; en otras palabras, el paciente se “protege”, lo que desgraciadamente está deteriorando la unión médico-paciente. Además, los pacientes saben que algunos procedimientos lastiman y les pueden ocasionar complicaciones; de ahí surge el “derecho a la información” para el paciente y la “carta de consentimiento” para el médico.
- b. Ya no se justifica la curva de aprendizaje sobre el sufrimiento del enfermo. Dado los adelantos en tecnología educativa ahora se pueden aprender diversos procedimientos de habilidades manuales por medio de la simulación, con maniqués, modelos virtuales y otros. Se afirma que continuar aprendiendo sobre el sistema de éxito-error sobre el paciente no es ético. La profesión médica implica un alto riesgo para el paciente, por lo que se debe aprender con él y no sobre él.
- c. Por restricciones de horario, fatiga, estrés y maltrato, los estudiantes tienen cada vez menos exposición a pacientes. De acuerdo con Townson, la vida tradicional de los estudiantes de Medicina, sobre todo los que tienen vida hospitalaria, es que:

“En general, tienen una cultura médica de héroes, que celebran trabajar por periodos largos y continuos, dormir poco y realizar múltiples actividades”. Sin embargo, está demostrado que la falta de sueño propicia deficiente aprendizaje cognitivo y de habilidades manuales, alteraciones psicológicas (mal humor) e inclusive abuso de drogas. Lo que lleva a condicionar 35.9% más errores médicos graves, 5.6 más errores diagnósticos y tener el doble de accidentes de automóvil.<sup>12,13</sup> También se comenta del síndrome de *burnout*, que es un síndrome de agotamiento por sobrecarga emocional, caracterizado por fatiga crónica, cefalea, insomnio, trastornos gastrointestinales, pérdida de peso, mialgias, ausentismo laboral, aumento de conductas violentas, incapacidad para vivir relajadamente, distanciamiento afectivo, impaciencia, irritabilidad, incapacidad de concentración, todo ello lleva a decremento en la calidad de la atención médica y a una comunicación deficiente. El síndrome de *burnout* termina con un agotamiento emocional, despersonalización del sujeto y reducida realización personal; por lo tanto, un residente en tales condiciones es un gran riesgo para los pacientes. No olvidemos también el

*mobbing*, que se describe como el comportamiento individual o de grupo en el que se establecen relaciones de acoso y hostigamiento entre dos o más integrantes de un equipo de trabajo, que ya cuando se acompaña de violencia física se denomina *bullying*. La simulación al reproducir una actividad médica, pero en un ambiente controlado, permite disminuir los problemas mencionados, manteniendo o superando el nivel educativo.

- d. Un problema más es la imposibilidad de utilizar animales vivos como modelos de educación, ya que por peticiones aceptables de las sociedades protectoras de animales es limitado el uso de modelos biológicos en la educación e investigación. Sin embargo, por tal motivo, en la simulación existen todo tipo de modelos plásticos (maniqués), de enseñanza virtual, de realidad aumentada e inclusive segmentos de animales o modelos humanos inertes (cadáveres humanos) de los que, anteponiendo los principios éticos del uso del material biológico y no biológico, podemos echar mano para realizar prácticas deliberadas o generar escenarios de simulación que no podemos realizar sobre el paciente.

Por lo anterior, para poder ayudar a resolver el problema de la enseñanza-aprendizaje se debe entender que:

- El alumno debe aprender a aprender. Debe aceptar y esforzarse para que su aprendizaje sea autodirigido.
- El alumno debe regresar al aula. Es decir, intercambiar un poco de vida hospitalaria por el retorno al aula, pero una aula donde lo que interesa es el análisis crítico y reflexivo de los casos clínicos, la simulación mediante escenarios específicos, el trabajo en equipo, estructurado y sistematizado, el aprendizaje basado en problemas, y donde se logre la estandarización del conocimiento en un ambiente de amistad y humanismo. Como se menciona de las escuelas al revés (*flipper classroom*), el salón de clase no es para recibir información, sino para:
  - Identificar y plantear problemas.
  - Encontrar información y desarrollar métodos.
  - Generar posibles soluciones.
  - Formular y probar hipótesis.
  - Realizar cuantas veces sea necesario las habilidades y destrezas.
  - Estimular el descubrimiento independiente y la evaluación.

En otras palabras, los estudiantes deben aprender a pensar, a ser creativos, a resolver problemas y a construir sobre los conocimientos de los demás. La parte más importante del proceso de aprendizaje es hacer cosas, solucionar problemas y tener a tu maestro y compañeros ahí para ayudarte y tú para ayudarlos. Y es donde sobresalen las características y cualidades de la estrategia educativa de la simulación médica como herramienta indispensable para los estudiosos de la Medicina.<sup>20</sup>

### **Nuevo enfoque en el tipo de profesores**

Otro componente importante en el cambio innovador de enseñanza-aprendizaje lo forman los profesores, quienes están frente al alumno y son los directamente responsables de su proceso de aprendizaje. El profesor tradicional que tiene muchos conocimientos y considera ser dueño de la verdad absoluta, debe ser remplazado por profesores que además de tener conocimientos, poseen las siguientes características:<sup>14,15</sup>

- *Educadores retadores*, que buscan las más altas expectativas y estándares de rendimiento de los alumnos. Y dicen: “¡Siempre puedes y puedes más!”
- *Educadores motivadores*, que alientan cada actividad que realiza el alumno y muestran a los estudiantes cada uno de sus avances, reconociendo su propio potencial.
- *Educadores influyentes*, con una presencia fuerte y experta en lo que enseñan, contribuyendo al propio éxito de sus alumnos.
- *Educadores críticos de los conocimientos médicos*, que cuestionan, debaten, reflexionan y discuten los conocimientos médicos al lado de sus alumnos.
- *Educadores líderes del trabajo en equipo*, que forman grupos multidisciplinarios, interinstitucionales e interprofesionales.
- *Educadores que aceptan y se adaptan a los cambios tecnológicos*, que conocen todas las herramientas actuales de la comunicación como el *e-learning*, las redes sociales, el internet, etc.

### **Ética en la educación**

Yo me pregunto si en mi actuar como profesor he ejercido “la ética de la enseñanza al pie de la letra”: ¿Enseño con calidad? ¿Dedico el tiempo suficiente a los alumnos? ¿Empleo técnicas de aprendizaje adecuadas? ¿Estimulo a mis alumnos? ¿Soy equitativo en mi interés por enseñar? ¿Soy justo al evaluar? ¿Utilizo el agotar, castigar y poner en evidencia como

mecanismo educativo? ¿Discrimino?, e inclusive como dice el Dr. Lifshitz,<sup>16</sup> hay que tener cuidado con conductas tradicionales perversas como son: intimidación, uso de instrumentos de poder (jerarquía, exámenes), mentiras para legitimizar decisiones, segregación de los malos alumnos, obligar a realizar tareas ajenas, incumplimientos de planes y programas de estudio; además de menospreciar reglas preestablecidas en la relación profesor-alumno como son:

- Veracidad: admitir la propia ignorancia es el primer paso para superarla, sin olvidar que no existen las mentiras inocuas y que debemos reconocer nuestras propias limitaciones.
- Compromiso: compartir la responsabilidad de aprender con el propio alumno y llevar adecuadamente la planeación y ejecución de los programas educativos.
- Autonomía: conceder al alumno participar en las decisiones, ofrecer aprendizaje en pequeños grupos y brindar equidad.

Indudablemente, para llegar a estas posibilidades se requieren alumnos maduros y responsables. Por tal motivo, vale la pena recordar los principios básicos y éticos del aprendizaje de acuerdo con Bedolla,<sup>17</sup> los cuales son:

- a. La educación debe estar centrada en las dudas, necesidades y características que tiene cada alumno y no en los gustos del profesor.
- b. El alumno debe contar con el tiempo suficiente para lograr retener y realizar lo aprendido.
- c. Tanto el alumno como el profesor deben contar con las estrategias y tecnologías educativas suficientes para apoyar al aprendizaje.
- d. El alumno debe tener la oportunidad de explorar las consecuencias de su aprendizaje y de verificarlo.
- e. El alumno debe practicar lo aprendido para que de esta forma se haga parte de su manera de pensar y así provocar que surjan nuevas preguntas.

Para Fernández,<sup>18</sup> el reto a superar en la educación es que debe ser científica, actualizada, humanística y social, **pero sobre todo ética**. Y como dice Ziv:<sup>19</sup> **la simulación es una estrategia educativa ética**, ya que protege a los pacientes al no ser objeto del aprendizaje (no los lastima).

Como hemos ido repasando, podemos decir que las condiciones para estudiar Medicina han cambiado radicalmente en los últimos años, y en el mo-

mento actual está en una encrucijada que nos conduce y obliga a aceptar el reto de atrevernos a cambiar, buscando innovar la educación médica mediante objetivos claros, factibles, que mejoren la eficacia de la atención a la salud, a través de métodos y procesos pertinentes que permitan obtener cada vez mejores profesionales de la salud, profesores de excelencia e instituciones universitarias y hospitalarias de alto compromiso social, todo ello para alcanzar la atención médica de calidad que merece la sociedad en donde nos desarrollamos. Puedo asegurar que no sé cuáles deban ser las acciones que mejoren la educación de posgrado, es un problema complejo que requiere la participación de todos los interesados, lo que sí puedo asegurar es que urge un cambio, una innovación en los estudios médicos de posgrado;<sup>20</sup> por tal motivo, el presente libro, *Simulación. Innovación en el aprendizaje médico* pretende abrir la discusión sobre el tema.

## REFERENCIAS

1. Sánchez MM, de los Santos JE, Sánchez SM. ¿Qué es la innovación en Educación Superior? Reflexiones académicas sobre la innovación educativa. En: Sánchez MM, de los Santos JE (Eds.). *Perspectivas de la innovación educativa en universidades de México: Experiencias y reflexiones de la RIE 360*. México: Imagia Comunicación, 2018; pp. 19-42.
2. Banerjee B. Why innovate? En: Banerjee B, Ceri S. (Eds.). *Creating innovation leaders. A global perspective*. Switzerland: Springer International Publishing; 2016; pp. 3-24. doi. 10.1007/978-3-319-20520-5\_1.
3. World Development Indicators. World Bank, 2013, <http://wdi.worldbank.org/table/4.2>. doi. 10.1596/978-0-8213-9824-1.
4. U.S. Patent and Trademark Office, Patent Counts by Origin and Type, Calendar year 2013, [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov). Marzo 2014.
5. Foray D, Raffo J. Business-driven innovation: is it making a difference in education? An analysis of educational patents. OECD Education Working Papers 84, OECD Publishing, 2012. <https://doi.org/10.1787/5k91dl7pc835-en>.
6. Tapia JJ, Chavolla MR, Cacho SJ, García BY. Educación quirúrgica en posgrado. En: Tapia JJ, Vega MJ (Eds.) *Declaratorias de Académicos 2017*. Academia Mexicana de Cirugía 2018, México, pp 271-283.
7. The Global Information Technology Report 2014, World Economic Forum, p. 6.
8. Global Education Digest 2010. Montreal: UNESCO; 2010.
9. Makary M, Daniel M. Medical error -the third leading cause of death in the US. *BMJ* 2016; i2139. doi: 10.1136/bmj.i2139.
10. Mattar SG, Alseidi A, Jones D, Jeyarajah R, et al. General surgery residency inadequately prepares trainees for fellowship. *Ann Surg* 2013; 258 (3): 440-449. doi. 10.1097/SLA.0b013e3182a191ca.
11. Friedlander MJ, Andrews L, Armstrong EG, Aschenbrenner C, et al. What Can Medical Education Learn from the Neurobiology of Learning? *Acad Med* 2011; 86 (4): 415-420. doi. 10.1097/ACM.0b013e31820dc197.
12. Mejía R, Diego A, Alemán M, Maliandi M, Lasala F. Percepción de maltrato durante la capacitación de médicos residentes. *Medicina* 2005; 65 (4): 366-368.

## Innovación en educación médica de posgrado

13. Quine L. Workplace bullying in junior doctors: Questionnaire survey. *Br Med J* 2002; 324: 878-879. doi. 10.1136/bmj.324.7342.878.
14. Tapia JJ, Barrón YG. Educación quirúrgica en posgrado. *Cir Cir* 2018; 86 (1): 125-127. doi. 10.24875/CIRU.M18000019.
15. Perry B, Edwards M. Exemplary Online Educators: Creating a Community of Inquiry. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE* 2005; 6(2): 46-54.
16. Lifshitz A. La ética del estudiante de medicina. *Med Int Mex* 2001; 17(4): 202-203.
17. Bedolla M. Módulo de sensibilización y reflexión en la ética en la atención médica. IMSS, México DF, 2004: 1-8.
18. Fernández-Vázquez JM. Código de Ética Médica. *Soc Méd Orto, Méx*, 2011:225-41.
19. Ziv A, Munz Y, Vardi A, Barsuk D, et al. The Israel Center for Medical Simulation: A paradigm for cultural change in medical education academic medicine. *Acad Med* 2003; 78: 783-788. doi. 10.1097/01.ACM.0000246756.55626.1b.
20. Tapia JJ, Vázquez A. Simulación como estrategia educativa en la adquisición de habilidades de destrezas quirúrgicas. En: Fenig RJ. *El entorno del cirujano general de principio a fin*. Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C. México; 2016; 131-136.



# Antecedentes de la simulación en Medicina

Rogelio Marco Antonio Chavolla Magaña

---

## INTRODUCCIÓN

En general, la evolución de la Medicina acompaña a la evolución del ser humano debido a la capacidad de modificar su medio ambiente en las mejores condiciones posibles. El intelecto, por lo tanto, le permitió al hombre evolucionar desde la etapa primitiva de supervivencia hasta las etapas de asentamientos humanos permanentes con dominio de la agricultura, ganadería y clima. Así se inicia la civilización, y no podían faltar los procesos para el alivio de las enfermedades, casi siempre relacionados y limitados con los aspectos religiosos de sus respectivas culturas.

En particular, en referencia a lo que en la actualidad se entiende por simulación médica, muchos historiadores médicos identifican sus orígenes desde etapas primitivas basados en las esculturas. Al surgir la cultura y el razonamiento, se implementan procesos de enseñanza con el fin de adiestrar, preservar y corregir los conocimientos. En este proceso, muchas veces de ensayo y error, nace la idea de recrear en materiales, ambientes controlados y similares los problemas reales que aquejan a un enfermo con el objetivo de adquirir habilidades y destrezas cuando se presente el caso en la vida real y obtener los mejores resultados, concepto vigente hasta la fecha.

Las culturas más destacadas, por mencionar algunas, son la China, con el desarrollo de cartas de acupuntura, conocimiento anatómico, creación de modelos tallados en marfil para identificación de puntos y colocación de agujas, esculturas en miniatura para mostrar a los médicos de la época el sitio de la enfermedad en mujeres por no poder atenderles por razones culturales y religiosas. En la India (siglo III aC), Susruta usó modelos de frutas, como el melón, para simular incisiones y suturas, así como maniqués de tela en tamaño natural para la práctica de vendajes y férulas. La Edad Media permitió pocos avances; sin embargo, se desarrollaron la Anatomía y procedimientos quirúrgicos con modelos animales. Las cul-

turas prehispánicas dejaron evidencias esculturales del conocimiento de diversas patologías. En Europa, principalmente en Francia, se conservan maniqués obstétricos del siglo XVIII para hacer frente a los problemas del parto; en Italia, por la misma época, surgieron modelos realistas de cera con diversas representaciones de enfermedades.

En la época actual, la simulación se ha desarrollado en diversos campos; la simulación de manera científica surge en las industrias relacionadas con la energía nuclear y, principalmente, la aeronáutica, en donde la simulación es fundamental. El ingeniero estadounidense Edwin A. Link diseña y populariza el primer simulador de vuelo en 1929, modelo que ha evolucionado hasta nuestros días y es indispensable para los pilotos militares y civiles.<sup>1</sup>

En la Medicina, los pioneros, desde el decenio de 1970 y finales del de 1980, partiendo con Asmund Laerdal y un equipo formado por anestesiólogos asesorados por una fábrica de juguetes, creó un maniquí para la reanimación cardiopulmonar con el nombre de Resusci Anne, exitoso por proporcionar habilidades psicomotoras y ser de bajo costo.<sup>2</sup>

Abrahamson, Gravenstein y Gaba desarrollaron simuladores complejos como el Sim One, diseñados con características anatómicas y eventos fisiológicos similares a los encontrados en un ser humano, capaces de reproducir ruidos respiratorios y cardiacos, y pulsos carotídeo y temporal sincronizados. Estos datos, procesados por una computadora, evaluaban las maniobras de los alumnos en tiempo real.<sup>3</sup>

### Definición

La palabra simulación tiene sus raíces en el latín *simillis*, parecido, y el sufijo *ion*, acción y efecto. Según el diccionario de la Real Academia Española de la Lengua, significa representar algo imitando o fingiendo lo que no es. Simulación es la capacitación que ofrece al alumno la oportunidad de una práctica constante de destrezas psicomotrices mientras se familiariza con instrumentos y equipos, y al mismo tiempo gana experiencia en el reconocimiento de problemas y en el desarrollo de toma de decisiones.<sup>4</sup> La simulación es la representación artificial de un proceso del mundo real con la suficiente autenticidad para conseguir un objetivo específico, favorecer el aprendizaje simulando en lo posible un escenario clínico más o menos complejo, y permite la valoración de la formación de una determinada acción. 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.

## **Importancia de la simulación en la formación de los profesionales de la salud**

En la actualidad no hay duda de que la simulación médica es una herramienta educativa de suma importancia en el pregrado, el posgrado y la educación médica continua. Marcia Corvetto lo sintetiza de manera práctica:

- Proporciona un ambiente controlado y seguro, que permite crear y reproducir situaciones o escenarios a demanda.
- Permite el adiestramiento sistemático y repetido de habilidades prácticas y competencias.
- Permite equivocarse y aprender del error.
- El proceso de aprendizaje se basa en la práctica y la reflexión, logrando una mayor transferencia de la formación desde la teoría a la práctica.
- Sirve como herramienta de evaluación.
- Permite el adiestramiento consistente y programado en situaciones clínicas de presentación poco habitual de enfermedades raras y situaciones críticas.
- Puede adecuarse individualmente a cada alumno.
- No conlleva riesgos ni para el alumno ni para el paciente.

Gracias a estas ventajas, la Medicina la ha utilizado con fines de educación y evaluación.<sup>5</sup> En general, mejora la ejecución de procedimientos, disminuye las complicaciones (infecciones, accidentes, estancia hospitalaria prolongada) e incrementa la supervivencia del paciente.

Respecto a la curva de aprendizaje, registra las complicaciones mayores y la mortalidad, mide los tiempos de procedimiento entre los profesionales sin experiencia y el progreso que se obtiene conforme se adquieren conocimientos y habilidades, además de la posibilidad de evaluar costos aproximados.

## **La simulación en el mundo, América Latina y México**

La primera sociedad de simulación en Latinoamérica que se tiene registrada es la Asociación Colombiana de Simulación Clínica en Ciencias de la Salud, fundada en 2006 por Adalberto Amaya. Un año más tarde se fundó la Asociación Latinoamericana de Simulación Clínica (ALASIC). Entonces surgieron otras sociedades como la brasileña, la chilena y la mexicana,

entre otras. En 2017 se decide transformar la Asociación Latinoamericana, en ese entonces presidida por el Dr. Augusto Scalabrini, en una federación. El objetivo fundamental de la transformación fue el de sumar en lugar de dividir. La Asociación Latinoamericana generaba una competencia contra las sociedades nacionales en relación con la captación de socios; sin embargo, una federación agrupa asociaciones. El día de hoy, la Federación Latinoamericana de Simulación Clínica y Seguridad del Paciente (FLASIC) tiene alrededor de 1200 socios de toda Latinoamérica. Integra a la sociedad chilena, la brasileña, dos sociedades de Puerto Rico, la Red Nacional de Educadores en Simulación de México, la sociedad uruguaya, la argentina y la peruana.

En el año 2003 se creó el Centro de Desarrollo de Destrezas Médicas (CE-DDEM) del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ), y se inaugura formalmente a principios de 2004, con lo que se convierte en el primer centro de su tipo en América Latina que tiene un enfoque multidisciplinario y para áreas médicas y quirúrgicas. En el año 2005 se creó el Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas (CECAM) de la Universidad Nacional Autónoma de México. Este centro cuenta con dos salas de replicación hospitalaria (urgencias y terapia intensiva), una sala de replicación cardiológica, una de simulación ginecoobstétrica y una de evaluación de situaciones médicas. El CECAM ha integrado la enseñanza y práctica en simuladores de situaciones médicas en el currículum, principalmente de los alumnos de pregrado, aunque también para la capacitación de algunas especialidades. Desde la inauguración de este centro, 92,326 alumnos han hecho uso de sus instalaciones, en un total de 5,144 prácticas, lo que lo hace el centro de simulación más grande de Latinoamérica.

En lo que se refiere al posgrado, en abril de 2013 se creó el Centro de Enseñanza por Simulación de Posgrado (CESIP) con el fin de apoyar la educación de vanguardia para 10 mil residentes en especialidades médicas y casi 500 enfermeros en programas de posgrado, así como la aplicación de exámenes de certificación de las diferentes especialidades médicas y quirúrgicas para mejorar la calidad en el desempeño profesional y la seguridad en la atención de la salud. Secundario a la ampliación de actividades del CESIP, en 2018 se extendió el número de simuladores, de espacio físico y de cursos, cambiando a Unidad de Simulación de Posgrado, con dos centros de simulación: Centro de Simulación Médica CESIM y Centro de Simulación Quirúrgica CESIQ.

Entre las principales actividades de aprendizaje que se llevan a cabo en el CESIM, tenemos: formación de instructores en simulación, desequilibrio hidroelectrolítico, desequilibrio ácido-base, manejo en situaciones de adversidad, síndromes coronarios agudos, vía aérea básica y avanzada

en paciente adulto y pediátrico, manejo de choque en paciente pediátrico, curso de cirugía de mínima invasión para cirugía general, cirugía pediátrica y ginecología y obstetricia y cursos de reanimación cardiopulmonar básica y avanzada; así como los talleres de laparoscopia, broncoscopia y endoscopia; taller de accesos vasculares, taller de choque anafiláctico y el programa de liderazgo educativo, el cual está enfocado en la capacitación de médicos residentes o especialistas, para que sean promotores de la formación *in situ* de cada sede donde laboran. Se elaboraron escenarios específicos de terapia intensiva pediátrica y de vía aérea avanzada pediátrica, crisis de hipertensión pulmonar, entre otros.

El CESIM cuenta con los siguientes simuladores:

- Simulador de alta fidelidad de adulto
- Simuladores de alta fidelidad pediátricos
- Simulador de alta fidelidad neonato
- Simulador de alta fidelidad prematuro
- Simulador de alta fidelidad ginecoobstétrico
- Simulador de mediana fidelidad de ruidos cardiacos, pulso central y periférico
- Simulador virtual de broncoscopia
- Simulador virtual de panendoscopia
- Simulador virtual de laparoscopia
- Simulador virtual de artroscopia de rodilla
- Simulador virtual de ginecología
- Simulador virtual de urología
- Simulador virtual de intervención vascular
- Simulador de mediana fidelidad de ruidos cardiacos y respiratorios
- Simuladores de baja fidelidad para cateterismo y punción vesical
- Simulador de baja fidelidad para punción epidural y espinal
- Simulador de baja fidelidad de vía aérea adulto
- Simulador de baja fidelidad de vía aérea pediátrica
- Simulador de baja fidelidad de vía aérea neonatal
- Simulador de baja fidelidad de vía aérea difícil

## Antecedentes de la simulación en Medicina

- Simulador de baja fidelidad para reanimación cardiopulmonar
- Simulador de baja fidelidad de úlceras por presión
- Simulador de baja fidelidad de trabajo de parto
- Simulador de baja fidelidad de dilatación y borramiento cervical
- Simulador de baja fidelidad para exploración de mama
- Simulador de baja fidelidad para descompresión torácica y toracostomía
- Simulador de baja fidelidad para accesos vasculares centrales
- Simulador de baja fidelidad para manejo de vía aérea (truman trauma)

Está equipado con áreas de simulación que pueden adecuarse, según las distintas necesidades, por ejemplo, consultorio, quirófano, área posquirúrgica, sala de urgencias, hospitalización, etcétera. Cuentan con equipo médico: mesas de exploración, monitores de signos vitales, ventiladores, carros rojos, camillas, escritorios, salas multiusos con capacidad variable, seis salas para la práctica de escenarios, tres salas de control.

En estas áreas se llevan a cabo el adiestramiento de habilidades con simuladores de tarea, desde accesos periféricos y manejo de vía aérea, hasta prácticas en simuladores con variables hemodinámicas modificables, cambios en el ritmo cardiaco reflejados en el electrocardiograma, monitorización materna y fetal, módulo para ecografía obstétrica del primero, segundo y tercer trimestre de gestación y muchos más. Estas áreas también se adaptan para dar espacio a la parte medular del proceso de formación: el *debriefing* después de cada uno de los escenarios de simulación.

En educación continua (especialistas ya formados) se han impartido cursos para instructores en simulación clínica, certificaciones de la American Heart Association y de la sección del enfermo pediátrico en estado crítico de la Sociedad Mexicana de Pediatría.

El Centro colabora en la organización y participa con ponencias y talleres, como el Encuentro Internacional de Simulación Clínica (SIMex). Se participa activamente en la elaboración e implementación de la Certificación en Pediatría, en la selección de aspirantes de cirugía plástica del Hospital General de México, en diplomados de Bariatría y en la Maestría en Educación en Ciencias de la Salud e Informática Biomédica. Finalmente, se implementaron talleres de capacitación para la comunidad universitaria

(curso de reanimación cardiopulmonar para no médicos) y programas de comunidad solidaria.

El CESIQ es el área quirúrgica de la unidad de simulación encargada de los cursos y talleres para los residentes y especialistas ya formados, para ello se cuenta con dos quirófanos sumamente equipados. Esos espacios tienen: tres áreas quirúrgicas, dos se usan para cursos y talleres de procedimientos quirúrgicos en modelos biológicos humanos inertes y animales. El tercer quirófano se utiliza para la impartición de cursos de microcirugía. Estos espacios cuentan con:

- Torres de laparoscopia de alta calidad con capacidad para efectuar procedimientos con fluorescencia
- Torres de artroscopia
- Microscopios para microcirugía
- Lámparas de techo de luz led
- Tomas de vacío para succión
- Aire acondicionado
- Equipo de electrocauterio
- Fluoroscopia (arco en C)
- Mesas quirúrgicas eléctricas
- *Pads* de sutura
- Instrumental básico de laparoscopia
- Además de contar con simuladores de diversa fidelidad, desde simuladores de tarea, pasando por *endotrainers*, hasta equipo virtual de varias especialidades y modelos inertes humanos.

Desde su inicio, hasta la fecha, se han efectuado, aproximadamente: 160 cursos y talleres, con la participación de 3100 alumnos y 350 profesores. Entre ellos podemos destacar los cursos de:

- Care for the Box
- Hernia Summit Master Course de Hernia de pared abdominal
- Curso ICG Animal Lab

## Antecedentes de la simulación en Medicina

- Curso Disfunción eréctil
- Curso Senos paranasales
- Curso Incontinencia urinaria femenina
- Terapia VAC de Ortopedia
- Curso de Otorrinolaringología
- Curso de Ginecología
- Curso de Colon
- Curso de Fonocirugía
- Aplicación de toxina botulínica
- Curso de Radiofrecuencia para el manejo del dolor
- Psychosocial Approach, patient center goals and specific injection procedures
- IV Curso de Procuración de Tejido Corneal

Ambos centros también llevan a cabo investigación educativa y generan nuevos simuladores de costo bajo, los cuales inclusive han recibido paciente.

**Cuadro 1.** Participación en CESIM

	<b>Cursos</b>	<b>Alumnos</b>	<b>Profesores</b>
2013	7	173	
2014	18	634	
2015	16	663	
2016	26	1015	521
2017	23	725	
2018	24	982	
2019	53	3260	
	167	7452	521



## Actividades para residentes

Atención en situaciones de adversidad, síndromes coronarios agudos, vía aérea básica y avanzada en paciente adulto y pediátrico, manejo de choque en paciente pediátrico, Curso de Cirugía de Mínima Invasión para Cirugía General, cirugía pediátrica y ginecología y obstetricia y cursos de reanimación cardiopulmonar básica y avanzada; así como los talleres de laparoscopia, broncoscopia y endoscopia; taller de accesos vasculares, taller de choque anafiláctico y el Programa Liderazgo Educativo, el cual está enfocado en la capacitación de médicos residentes para que sean promotores de la formación *in situ* de cada sede. Se elaboraron escenarios específicos de terapia intensiva pediátrica y de vía aérea avanzada pediátrica, crisis de hipertensión pulmonar, entre otros. Educación continua: curso para instructores en simulación clínica, certificaciones de la American Heart Association y de la sección del enfermo pediátrico en estado crítico de la Sociedad Mexicana de Pediatría.

El Centro colabora en la organización y participa con ponencias y talleres en el Encuentro Internacional de Simulación Clínica (SIMex). Se participó activamente en la elaboración e implementación de la Certificación en Pediatría, en la selección de aspirantes de cirugía plástica del Hospital General de México, en diplomados de bariatría y en la maestría en Educación en Ciencias de la Salud e Informática Biomédica.

Por último, se implementaron talleres de capacitación para la comunidad universitaria (Curso de reanimación cardiopulmonar para no médicos) y programas de comunidad solidaria.

## Actividades para los especialistas en formación de enfermería

Emergencias cardiovasculares y traumáticas, intervención en crisis, taller de accesos vasculares y de auscultación, certificaciones en soporte vital básico, soporte vital cardiovascular avanzado, soporte vital avanzado pediátrico y reanimación neonatal. En estas áreas se llevan a cabo el adiestramiento de habilidades con simuladores de tarea, desde accesos periféricos y manejo de vía aérea, hasta prácticas en simuladores con variables hemodinámicas modificables, cambios en el ritmo cardiaco reflejados en el electrocardiograma, monitorización materna y fetal, módulo para ecografía obstétrica del primero, segundo y tercer trimestre de gestación y muchos más. Estas áreas también se adaptan para dar espacio a la parte medular del proceso de formación: el *debriefing* después de cada uno de los escenarios de simulación.

Se han efectuado diversas investigaciones, entre ellas:

## Antecedentes de la simulación en Medicina

- *Construct validity of the SurgForce system for objective assessment of laparoscopic suturing skills*  
Montoya-Álvarez S, Minor-Martínez A, Ordorica-Flores RM, Padilla-Sánchez L, Tapia-Jurado J, Pérez-Escamirosa F. Construct validity of the SurgForce system for objective assessment of laparoscopic suturing skills. Surg Endosc. 2020 Nov; 34 (11): 5188-5199. doi. 10.1007/s00464-020-07873-1. Epub 2020 Aug 17. PMID: 32804269.
- *Orthogonal cameras system for tracking of laparoscopic instruments in training environments*  
Pérez-Escamirosa F, Oropesa I, Sánchez-González P, Tapia-Jurado J, Ruiz-Lizarraga J, Minor-Martínez A. Orthogonal cameras system for tracking of laparoscopic instruments in training environments. Cir Cir 2018; 86 (6): 548-555. English. doi. 10.24875/CIRU.18000348. PMID: 30401991.

La unidad ha desarrollado un simulador de habilidades laparoscópicas llamado *endotrainer*, que se utiliza en talleres y cursos para residentes y para médicos especialistas, en el que pueden efectuarse procedimientos básicos, suturas, transferencia de objetos, manejo de la perspectiva y profundidad.

Este rubro en México continúa en crecimiento, y actualmente muchas instituciones ya cuentan con un centro de simulación en Medicina. A continuación, se presenta una lista de algunos de los hospitales y universidades en donde se encuentran simuladores médicos:

- Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán
- Universidad Nacional Autónoma de México
- Instituto Politécnico Nacional
- Hospital Médica Sur
- Centro Médico Dalinde
- Tecnológico de Monterrey
- Universidad del Valle de México
- Universidad Autónoma de Nuevo León
- Universidad de las Américas Puebla
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
- Facultad de Estudios Superiores Iztacala
- Universidad Autónoma de Sinaloa

- Universidad Autónoma de Zacatecas
- Universidad de Hidalgo
- Universidad de Quintana Roo
- Universidad Anáhuac
- Universidad del Noreste
- Universidad de Chihuahua
- Centro de Simulación Médica Montagne de la Universidad Marista de Mérida
- Instituto Mexicano del Seguro Social
- Asociación Mexicana de Cirugía General
- Escuela Médico Naval

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Palés-Argullós JL, Gomar-Sancho C. El uso de las simulaciones en educación médica. Teoría de la educación. Educación y Cultura de la Sociedad de Información 2010; 11: 147-69.
2. Dávila-Cervantes A. Simulación en educación médica. Inv Ed Med. 2014;3(10):100-5. doi. 10.1016/S2007-5057(14)72733-4.
3. Abramson S, Denson JS, Wolff R. Effectiveness of a simulator in training anesthesiology residents. J Med Educ 1969 (44): 515-9. doi. 10.1097/00001888-196906000-00006.
4. Serna-Ojeda JC, Borunda-Nava D, Domínguez-Cherit G. La simulación en Medicina. La situación en México. Cir Cir 2012; 80 (3): 301-305.
5. Corvetto M, Bravo M, Montaña R, Utili F, et al. Simulación en educación médica: una sinopsis. Rev Méd Chile 2013; 141(1): 70-79. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872013000100010>.



# Niveles de simulación y clasificación de simuladores

Carlos Octavio Aguilar Ortega, Fernando Córdova Aguiar, María Fernanda del Pino Mijares, Abril Bárbara Sánchez Páez, Teresa Vinisa Zamudio Sánchez

---

## INTRODUCCIÓN

La simulación ha sido utilizada como herramienta docente en la formación de profesionales de las ciencias de la salud durante varias décadas, y a pesar de esto, hoy en día encontramos inconsistencias en cuanto a las definiciones de conceptos involucrados en dicha metodología. En este capítulo prestaremos especial atención al concepto de fidelidad y su diferencia con conceptos de realismo y complejidad.

### Conceptos realismo, complejidad y fidelidad

#### *Realismo*

La capacidad de impartir la suspensión de la incredulidad en el estudiante mediante la creación de un ambiente que imite a su ambiente de trabajo. El realismo incluye el ambiente, el paciente simulado y las actividades de los educadores, asesores, facilitadores o ambos (SSH, 2016), esto permite a los participantes actuar “como si” la situación o el problema fueran reales.

Es importante identificar aspectos prácticos del día a día, brechas y oportunidades con base en casos reales, involucrar a los participantes y al liderazgo en esta planificación para promover un mayor apego y ayudar en la creación de casos acordes con la realidad y nivel de complejidad que el escenario requerirá para el profesional en formación o para el estudiante. (Dieckmann et al, 2007).

#### **Complejidad**

La complejidad de un modelo de simulación se define como la medida que refleja los requisitos impuestos por modelos sobre recursos computacionales. Se fabrica, en mayor o menor medida, según el diseño, las tecnologías y la apertura de los escenarios. En este papel se introducen medidas

de complejidad para la simulación de modelos que utilizan el concepto de gráficos de simulación (Gormley, 2016).

Una medida razonable de complejidad es útil en la evaluación de estudios de simulación propuestos que deben ser completados dentro de un presupuesto específico. También pueden ser útiles para clasificar modelos de simulación con el fin de obtener un banco de pruebas completo de modelos que se utilizarán en la investigación de la metodología de simulación (Shruben et al, 1993).

### **Fidelidad**

Cuando se habla de simulación es inevitable mencionar el término “fidelidad”; sin embargo, la falta de consistencia en el uso de este término ha llevado a confundirlo con complejidad o qué tan avanzado tecnológicamente es un simulador, cuando en realidad la fidelidad de un simulador no siempre es comparable o proporcional a la complejidad (Corvetto et al, 2013).

La fidelidad se basa en dos conceptos principales del simulador: las características del equipo (duplicación de la apariencia y sensación del equipo operativo) y las características del entorno (duplicación del entorno, visión fuera de la ventana, sonido y movimiento, etc.) (Swerus, 2004). La fidelidad, entonces, se caracteriza por el grado en que estas dos clases de conceptos coinciden con las de la circunstancia en la realidad de acuerdo con la percepción humana.

- *Fidelidad objetiva*: el grado de acuerdo con un punto de vista médico en el que se observaría que un simulador reproduce su contraparte de la vida real, el cuerpo humano (en términos de su apariencia, sustancia y comportamiento), tal como fue detectada y registrada por un sistema de instrumentación no fisiológico colocado en el simulador.
- *Fidelidad perceptual*: el grado de acuerdo con un punto de vista médico en el que el alumno percibe subjetivamente la reproducción del simulador de su contraparte de la vida real, el paciente, en la situación de la tarea operativa.

Es aquí donde podemos introducir cuatro características subordinadas principales de la fidelidad:

- Características físicas (¿es parecido en textura, olor, color, etc.?).
- Criterios mentales o psicológicos (¿es creíble?).

- Criterios inherentes al equipo (¿tiene el equipo la capacidad de emular correctamente la función?).
- Características del entorno o medio ambiente (¿el ambiente es realista?).

### **Tipos de fidelidad**

La **fidelidad conceptual** asegura que el escenario tenga sentido. ¿El análisis de laboratorio o los medicamentos son compatibles con los signos y síntomas que experimentan los pacientes? Expertos en la materia deben participar en la revisión de los escenarios para maximizar la fidelidad conceptual (Rudolph et al, 2007; Dieckmann et al, 2007).

La **fidelidad física** es el grado en el que el simulador duplica la apariencia y la sensación del sistema real (Alexander et al, 2005). Es el grado en el que el simulador o el ambiente de simulación replica las características de la tarea real. Inevitablemente, entre más fiel sea el simulador o la simulación, más costosa se vuelve la práctica, y no necesariamente se refleja en un avance significativo, si se le compara con un simulador o simulación sencilla o de bajo costo.

La **fidelidad emocional o psicológica** es la medida en que una simulación puede duplicar o capturar la tarea real mediante el uso de una tarea simulada y hacer que el estudiante se sienta como si fuera real (Munshi, Lababidi, Alyousef, 2016). Y esta fidelidad no solo la provee quien aplica la simulación, sino que también requiere que el participante esté comprometido con la práctica y tenga una buena actitud hacia la simulación.

### **Niveles de fidelidad**

Los simuladores se pueden clasificar, según su semejanza con la realidad, en simuladores de baja, media y alta fidelidad.

#### ***Simuladores de baja fidelidad***

Son modelos que simulan un segmento anatómico, en los que se practican ciertos procedimientos y algunas maniobras invasivas y no invasivas. Los simuladores de baja fidelidad suelen ser estáticos y carecen del realismo o del contexto situacional. Por lo general, se utilizan para enseñar a los principiantes los conceptos básicos de las habilidades técnicas. Algunos ejemplos: la instalación de una vía venosa periférica o la auscultación cardíaca básica, exploración ginecológica, aplicación de inyecciones intramusculares o intravenosas o toma de presión arterial, etc.

### ***Simulador de intermedia o mediana fidelidad***

Combina el uso de un segmento anatómico con computadoras que permiten manejar ciertas variables con el objetivo de lograr el desarrollo de una competencia. Un claro ejemplo son los dispositivos para el adiestramiento de soporte vital avanzado. Los simuladores de fidelidad moderada dan más semejanza a la realidad con características como el pulso, los sonidos cardiacos y los sonidos respiratorios, pero sin la capacidad de hablar, y carecen de movimiento del pecho o de los ojos. Se pueden utilizar para la introducción y para una comprensión más profunda de competencias específicas cada vez más complejas.

### ***Simulador de alta fidelidad***

Suelen ser simuladores de paciente completo con múltiples variables fisiológicas integradas, controladas mediante computadoras con tecnología avanzada en *hardware* y *software* para aumentar el realismo de la simulación. Su uso más común es en el desarrollo de escenarios clínicos con el fin de adiestrar competencias técnicas avanzadas y competencias en el manejo de crisis, parto eutócico o complicado, intubación endotraqueal, resucitación cardiopulmonar en niños y adultos, reconocimiento de enfermedades cardiacas y atención de emergencias en una terapia intensiva, etc. Pueden hablar, respirar, parpadear y responder automática o manualmente a intervenciones físicas y farmacológicas. En general, cuanto mayor es la fidelidad, más caro es (Dávila-Cervantes, 2013; Corvetto et al, 2013).

La realidad virtual también se puede incorporar en los simuladores (en su mayoría simuladores de tareas parciales) para mejorar el aprendizaje. La realidad virtual se describe mejor como un concepto de interacción avanzada entre humanos y computadoras. La realidad virtual varía mucho según su nivel de refinamiento en su grado de realismo y de la interacción del usuario con el entorno virtual. Una forma común de realidad virtual implica el uso de retroalimentación háptica (táctil) para producir una sensación de resistencia cuando se utilizan instrumentos en un entorno simulado. Esta tecnología se utiliza con frecuencia en el adiestramiento de destreza endoscópica y laparoscópica. Las simulaciones de realidad virtual y de alta fidelidad pueden salvar la brecha entre la teoría y la práctica al sumergir al alumno en un entorno realista, dinámico y complejo.

No obstante, la simulación solo puede imitar pero no replicar la realidad. La semejanza de la “realidad” o la “fidelidad” es importante para el éxito de la simulación y para el participante. Dado que algunos simuladores se pueden utilizar para fomentar el aprendizaje independiente o autodirigido, deben integrarse en el plan de estudios general. Sin embargo, para que el aprendizaje sea efectivo, se necesitan condiciones importantes du-



rante la práctica de la simulación. Los resultados esperados deben estar predefinidos y la formación debe llevarse a cabo en un entorno controlado. El aprendizaje efectivo requiere práctica repetitiva y retroalimentación durante la experiencia de aprendizaje. Issenberg y su grupo efectuaron una excelente revisión sistemática e identificaron diez características de la simulación médica de alta fidelidad que pueden conducir a un aprendizaje eficaz.

Ésta no es la única clasificación para los simuladores pues existen otras; por ejemplo, la que considera el tipo de simuladores.

### **Ultra-alta fidelidad (Ultra High Fidelity o UFC)**

Conforme a Frithioff (2020), la ultra-alta fidelidad hace referencia a entornos principalmente virtuales con gráficos hiperrealistas que emulan con exactitud la circunstancia a simular. También puede hacer referencia a modelos anatómicos hiperrealistas o modernos maniqués médicos de alta precisión y realismo que están transformando la forma en que se imparten y absorben la simulación médica y la educación; cada maniquí demuestra un realismo increíble desde bebés prematuros y recién nacidos, hasta niños y adultos, jóvenes y mayores, todos disponibles con una amplia gama de opciones étnicas (Lifecast, 2020).

La simulación propicia un ambiente seguro en donde los estudiantes pueden desarrollar y mejorar sus habilidades por medio de la práctica constante, por lo que es necesario seleccionar apropiadamente los simuladores que cumplan con los objetivos de aprendizaje. No es muy común mencionar que una simulación tenga un nivel de fidelidad. De igual manera, la conducción de la práctica con comentarios y realimentación en los momentos idóneos es de suma importancia a cualquier nivel, ya sea en un caso clínico o en el desarrollo de habilidades.

### **Clasificación por nivel de complejidad**

Entre los principales objetivos de la simulación se encuentran que el participante adquiera conocimientos, que lleve a cabo un razonamiento clínico y su satisfacción de la experiencia (Larkin and Levett-Jones, 2011). La simulación, por ende, se va a apoyar en la fidelidad y complejidad para lograr dichos objetivos.

La palabra complejidad se refiere a una cualidad de lo complejo, lo cual, a su vez, significa que se compone de elementos diversos (RAE, 2019).

Debemos aclarar que la complejidad de la simulación se relaciona con la fidelidad, de la cual ya hemos hablado; sin embargo, no son dependientes

una de la otra, ya que puede ser de complejidad baja, pero llegar a tener alta fidelidad y al contrario, el simulador puede ser de alta fidelidad, pero la complejidad de la simulación ser baja.

Un ejemplo de esto es el estudio emprendido por Bridges, donde el objetivo para los 45 participantes era adquirir la habilidad de insertar un catéter intravenoso y habilidades de comunicación. Se les dieron 2 horas para practicar con los siguientes simuladores asignados de manera aleatoria; un simulador de alta fidelidad (SimMan 3G), otro de baja fidelidad (un entrenador virtual con retroalimentación háptica) y a otros de fidelidad progresiva (primero se utilizó un simulador de baja fidelidad, después otro de mediana fidelidad y al final uno de alta fidelidad). Siete días después se les evaluó a través de un entrenador de tareas y un paciente estandarizado. Entre los resultados, se observó que el grupo asignado a la simulación progresiva practicó por más tiempo y mostró mejores resultados en habilidad técnica y de comunicación (Libby, 2017).

Resultados similares se obtuvieron en un estudio de Brady, Bogossian y Gibbons (2015a), donde en vez de hacer una práctica de catéter intravenoso, fue sobre examen vaginal en el que participaron 69 estudiantes. Quienes hicieron una simulación progresiva obtuvieron los mejores resultados (Libby, 2017).

Se ha observado que participantes principiantes obtienen los mismos o incluso mejores resultados con un entrenador de tareas que con un simulador de alta fidelidad y en un ambiente de gran realismo (Munshi et al, 2015).

Esto puede estar relacionado con la teoría de la carga cognitiva, la cual habla sobre la cantidad de información que se intenta procesar en la memoria de trabajo en un solo momento; lo que permite que información compleja sea posible manejarla como un elemento simple (Sweller, 1998). Pero si esta cantidad de información es excesiva no se obtendrán los objetivos de aprendizaje esperados.

Dado que en los escenarios de alta fidelidad hay múltiples estímulos (signos vitales, alertas, más equipo médico, entre otras opciones), un participante principiante puede encontrar esto excesivo, mientras que en el caso de los participantes experimentados, en un escenario con un simulador de alta fidelidad podemos establecer diversos objetivos a alcanzar.

Con esto podemos crear escenarios que van a depender de las habilidades a desarrollar del participante, dependiendo de su nivel de experiencia. Esto nos lleva a adecuar la complejidad.

Como una propuesta para un mejor manejo de los simuladores, de acuerdo con su nivel de experiencia, vamos a dividir por niveles la complejidad.

### **Complejidad baja**

Se recomienda para participantes principiantes o que estén iniciando con un tema nuevo, por ejemplo, intubación de vía aérea, el uso de un entrenador de tareas, con una práctica deliberada o entrenamiento de habilidades y destrezas, donde los objetivos deben ser puntuales y claros, y podamos trabajar de manera repetitiva para mejorar las habilidades y destrezas del participante (Barrientos-Jiménez et al, 2015).

### **Complejidad media**

Continuando con el ejemplo de intubación de vía aérea, cuando los participantes hayan adquirido el nivel de competencia requerido en la práctica deliberada, podemos aumentar la complejidad y agregar nuevos objetivos, ya sea técnicos o no técnicos, como pueden ser la comunicación y el trabajo en equipo. Entre las herramientas disponibles está el juego de roles en donde el instructor, un facilitador y el participante interactúan en el escenario y cumplen sus roles establecidos de acuerdo con los objetivos del participante (Negri et al, 2017).

### **Complejidad alta**

Se recomienda la aplicación de los escenarios de simulación, en donde con base en los objetivos de aprendizaje vamos a crear un contexto en el que ocurra la simulación (Morales et al, 2017). En este caso, los objetivos pueden ser múltiples y variar desde habilidades técnicas, de comunicación y trabajo en equipo.

Entre las opciones con las que contamos para un escenario de simulación, el paciente estandarizado es una persona de la comunidad que se capacita para representar a un paciente, en cualquier situación que sea útil para los objetivos (Howley, 2013); otra alternativa, el sistema pausa-discusión, consiste en un escenario de corta duración, donde se pueden crear variaciones dentro del mismo escenario, al generar pausas y repetirlo, siguiendo los objetivos de aprendizaje establecidos.

Uno de los puntos más importantes de los escenarios de simulación es la práctica del *debriefing*, del que se hará referencia más adelante.

### **Estrés en la simulación**

Surge la pregunta de si los escenarios deben o no generar estrés a los participantes, mientras otros se preguntan si la simulación puede llegar a

generar estrés similar a cuando se atiende a un paciente real (DeMaria et al, 2013).

Se ha observado que el estrés ayuda a mejorar la memoria de los participantes; se han efectuado estudios en donde los participantes, que fueron puestos bajo estrés en un escenario previo, al repetir el escenario tuvieron un mejor desempeño y estuvieron más calmados, a comparación del grupo de participantes que no estuvo expuesto al estrés (DeMaria et al, 2013).

También puede aumentarse la complejidad colocando estresores dentro de la simulación, éstos pueden ser sonidos (monitores, equipo médico), escenarios con casos poco frecuentes, que requieran de la toma de decisiones de manera rápida, facilitadores poco cooperativos, pacientes estandarizados de difícil trato, y muchas formas más que pueden hacer que el escenario sea más complejo, siempre considerando cuál es el objetivo final. Por lo tanto, si los participantes son principiantes en un tema, se recomienda el uso de facilitadores cooperadores, que las alarmas estén en silencio para que no haya tantos estímulos, mientras que a participantes con gran experiencia, pueden agregarse los elementos mencionados (DeMaria et al, 2013; Libby, 2017). **Figura 1**



**Figura 1.** Cuando los participantes son principiantes en un tema se recomienda utilizar los facilitadores cooperadores.

En educación se ha observado que el humor y la diversión son estímulos que reducen el estrés, incrementan la motivación del estudiante, su comprensión e interés, pero ¿se puede aplicar esto a la Medicina, en la que muchas de las situaciones son complejas y estresantes? (Gallagher et al, 2013).

Retomando el caso de que el objetivo sea la atención de paciente en choque, sabemos que la simulación va a ser estresante para el participante, y sabemos que el estrés ayuda a mejorar la memoria en algunos puntos, pero también puede llegar a afectarla; por lo tanto, podemos recurrir al humor, ya sea con una pequeña broma por parte del facilitador, o durante el *debriefing*, lo importante es tener un balance entre la importancia de la simulación y el humor que puede haber en ella (Gallagher et al, 2013).

¿Qué es mejor, entonces? Todo va a depender de los objetivos que tenemos hacia nuestros participantes, si nuestro objetivo es que aprendan cómo atender al paciente en choque va a ser difícil eliminar el factor estrés; en ese caso, debemos aprovecharlo para el mayor aprendizaje del participante al darle contexto con el *debriefing*.

### **Clasificación de simuladores**

Así como es posible clasificar la fidelidad de una simulación, también es posible dar varias clasificaciones a los simuladores. Esto representa un reto al diseñar y documentar una práctica, ya que la fidelidad, complejidad y nivel de una simulación no dependen directamente del tipo o fidelidad del simulador.

#### ***Paciente simulado-paciente estandarizado***

Se le denomina paciente simulado o paciente estandarizado a una persona (actor) que actúa o pretende ser un paciente; puede tratarse también de un paciente real que coopera y fue informado (consentimiento informado), pero es importante aclarar que éste no recibirá ningún tipo de intervención. Aunque técnicamente no es un simulador, este recurso permite enfocar los objetivos de aprendizaje en aspectos como la comunicación y habilidades interpersonales, lo que favorece la interacción entre el médico y el paciente durante el caso clínico simulado.

Suponiendo que al paciente estandarizado se le considera un simulador, podríamos decir que es un simulador de alta fidelidad, ya que fácilmente puede referir síntomas y con la ayuda de un buen *moulage* el estudiante puede visualizar signos, que en conjunto le permitan identificar síndromes y patologías específicas.

La desventaja del uso de estos simuladores es que se requiere capacitar al actor para que pueda referir molestias al momento de la exploración, que sepa la historia clínica del personaje, etc. En situaciones donde se requiera la participación del paciente estandarizado en múltiples escenarios, el agotamiento del actor puede afectar la forma en la que se desenvuelve como paciente, lo que provocaría que el escenario no se presente de la misma manera a todos los participantes.

### Simulador de paciente-simulador integrado

Los simuladores de paciente o simuladores integrados tienen, en su mayoría, un simulador de cuerpo completo controlado por computadora. La complejidad de estos simuladores puede variar desde generar solo ritmos cardíacos que pueden observarse en un monitor, y a los cuales se les puede practicar RCP para prácticas de soporte vital avanzado, o incluso generar signos vitales desde frecuencia cardíaca hasta la medición de presiones invasivas; tienen características como diaforesis, pupilas reactivas, vía aérea difícil, movimientos ventilatorios normales e irregulares, focos de auscultación cardíaca, pulmonar y abdominal, cianosis, pulsos, entre otros, y se les pueden efectuar procedimientos de: intubación, cricotirotomía, inserción de tubo pleural, accesos intravenosos, administración de medicamentos, etc., intervenciones a las cuales se programa el simulador para que ejecute una respuesta automatizada. **Figura 2**



**Figura 2.** Simuladores integrados.

Estos simuladores permiten a los estudiantes interactuar con el paciente simulado como si lo hicieran con un paciente real en un ambiente real, incluso con la posibilidad de entablar una conversación con el simulador gracias a que, en su mayoría, cuentan con una bocina por donde es posible que el simulador hable.

Otra ventaja de estos simuladores es que pueden observarse las consecuencias de las intervenciones que se practican, con la posibilidad de repetir el escenario de práctica cuantas veces sea necesario en un ambiente controlado, sin consecuencias directas en el paciente real.

Debido a su complejidad, los simuladores de paciente o simuladores integrados son muy costosos, tanto en términos de compra como de mantenimiento y operación, por lo que se utilizan principalmente en centros con enfoque en especialidades médicas. Sin embargo, el uso de estos simuladores se ha incrementado, no solo a nivel especialidad sino también en el nivel de pregrado (Maran, et al, 2003, Al-Elq, 2010, Corvetto, et al, 2013, Jones, et al, 2015).

### **Simuladores basados en computadora**

Los simuladores o simulaciones basados en computadora utilizan computadoras para modelar aspectos de fisiología humana, farmacología, procedimientos o ambientes, y permiten interactuar con ellos. Estos simuladores frecuentemente se pueden confundir con simuladores virtuales (a los que se hará referencia más adelante), pero la diferencia es que los simuladores basados en computadora ayudan a desarrollar habilidades no técnicas, como establecer un diagnóstico, decidir qué tratamiento brindar o tomar decisiones críticas, e incluso conocer el resultado o consecuencias de las decisiones tomadas.

La ventaja de este tipo de simuladores es que, dependiendo de su diseño, le permiten al estudiante recibir información y sugerencias durante el ejercicio para que pueda reafirmar sus conocimientos. También es común que al finalizar la práctica el alumno reciba detalladamente el análisis de su desempeño. Otra ventaja es que estos sistemas pueden ser descargados por el alumno o incluso ejecutar los ejercicios en línea.

### **Simuladores o entrenadores de tareas**

Los simuladores de tareas son, quizá, el tipo de simulador más común en un área de simulación por su relativo bajo costo y se utilizan principalmente en el entrenamiento y desarrollo de habilidades psicomotoras básicas.

Estos simuladores están diseñados para sustituir algún elemento en un escenario, como puede ser un monitor de signos vitales, o para aparentar un segmento anatómico sobre el cual el practicante puede repetir una habilidad específica una y otra vez.

El uso más común de estos simuladores es durante una práctica deliberada o práctica de habilidades, en donde, guiados por un instructor, los practicantes aprenden, practican y perfeccionan una habilidad psicomotora específica.

### **Simuladores biológicos de tareas**

Son una forma híbrida de ejecutar prácticas para desarrollar habilidades, ya que combinan el uso de simuladores o entrenadores de habilidades, con tejido biológico. El objetivo del uso del tejido biológico, como puede ser extremidades de animales (cerdo, pollo) o bloques de órganos, es brindar al participante una sensación más realista con tejidos reales muy similares a los del cuerpo humano.

Algunos ejemplos de estos simuladores son el uso de vísceras de cerdo para la práctica de una cirugía abdominal, el uso de patas de pollo para la colocación de vía intraósea en paciente lactante, o la piel de cerdo para la práctica de suturas.

Algunas consideraciones que deben tenerse al implementar este tipo de simuladores es que en ocasiones se requiere de permisos especiales y aprobación por comités de bioética, y contar con los medios para el manejo y desecho de material biológico.

Este tipo de simuladores brinda un paso intermedio de desarrollo de habilidades entre el entrenamiento en simuladores no biológicos de tareas y la práctica en cadáver o directamente en paciente (Espinoza-Campos y colaboradores, 2012, Vázquez-Minero y su grupo, 2019).

### **Simuladores de realidad virtual y háptica**

En este apartado conoceremos uno de los tipos de simuladores médicos más populares, los simuladores virtuales.

Estos simuladores se basan en la generación de modelos tridimensionales presentados en una pantalla. Dichos modelos pueden ser manipulados y representan órganos, figuras geométricas, instrumentos quirúrgicos, entre otros, con los que se interactúa a través de controles físicos, muy parecidos a instrumental médico real. **Figura 3**





**Figura 3.** Simulador de realidad virtual y háptica.

Algunos de estos simuladores virtuales cuentan con una característica llamada háptica, que es la capacidad del simulador para ofrecer una retroalimentación o resistencia mecánica dependiendo de cómo se interactúe con los modelos generados por el simulador; por ejemplo: un simulador virtual de cirugía laparoscópica **con háptica** presentará un modelo de una vesícula con la cual se puede interactuar a través de controles externos que simulan un *grasper* y un disector, si se manipula la vesícula con estos instrumentos, el usuario podrá sentir cuando toque el órgano, cuando se le tome y se le someta una presión, si hace una retracción del instrumento, aun sujetando el órgano, sentirá la resistencia del mismo.

La háptica es posible gracias a que todos los modelos generados por el simulador cuentan con características de elasticidad, viscosidad, densidad, entre otras, que se logran a través de modelos matemáticos de alto nivel de complejidad, logrando así que distintos órganos y materiales interactúen de forma única con los controles del simulador.

Gran parte de estos simuladores tiene la ventaja de que ya cuentan con cursos completos para el desarrollo de habilidades, desde las más esenciales hasta las más complejas para poder llevar a cabo un procedimiento de alta dificultad.

Otra de las ventajas que tienen los simuladores virtuales es que pueden registrar cada movimiento practicado por el usuario, considerando datos de: movimientos en los ejes X, Y y Z, aceleración de los instrumentos, fuerza ejercida en los modelos tridimensionales, fineza de los movimientos, etc., y toda esta información es presentada al final de cada ejercicio para que tanto el alumno como el instructor puedan identificar la habilidades que el usuario necesite reforzar.

### La importancia del entorno de simulación

El ser humano se relaciona con su medio ambiente a través de los sentidos, recibiendo información; la procesa y la convierte en actitudes y conductas que le parecen apropiadas según el contexto y la ocasión. En este apartado revisaremos los recursos empleados para la construcción y mejora de las actividades por simulación, sin olvidar que dichos recursos se emplearán con base en los objetivos de aprendizaje planteados, los materiales disponibles y procurando la construcción de un ambiente seguro.

### *Moulage*

El *moulage* consiste en las técnicas aplicadas a pacientes estandarizados, confederados o simuladores para proporcionar elementos de realismo a las actividades por simulación, mediante representación de lesiones, enfermedades, secreciones, olores, vestimenta, utilería, entre otros elementos. El propósito es brindar un sustento a las percepciones de los participantes del paciente y, de esta forma, aportar mayor realismo y coherencia al escenario de simulación (Lopreiato, 2016).

El *moulage* puede ser aplicado a pacientes simulados, estandarizados, confederados, incluso al simulador (con los cuidados que se consideren pertinentes por el fabricante y la institución). La calidad dependerá de la experiencia de quien lo aplica, por lo que se recomienda tener un conocimiento básico de la selección y aplicación del maquillaje, la combinación de colores, texturas, olores, para simular una lesión o dar una apariencia diferente al paciente simulado, así como mantener despierta la creatividad para la incorporación de materiales que aporten un mejor aspecto al *moulage*. Siempre se debe procurar la seguridad y el consentimiento informado de todos los implicados en la actividad a ejecutar, incluyendo las personas que fungirán como paciente estandarizado, los responsables de los simuladores o de ambos, por lo que deberán verificarse: alergias, privacidad, cuidados y condiciones especiales antes y durante la aplicación del *moulage*. **Figura 4**

La importancia de un uso adecuado del *moulage* recae en que puede *envolver* al participante para *desenvolverse* como lo haría en una situación



**Figura 4.** El *moulage* en paciente simulado.

real, dándole la relevancia necesaria a lo representado con las técnicas de maquillaje; ante un *moulage* poco auténtico, el participante puede restarle importancia al caso presentado, lo que interfiere con la toma de decisiones y, en consecuencia, con el aprendizaje que pueda obtener de la actividad por simulación. Sin embargo, hay que reflexionar, ¿qué tan cercana a la realidad es la medida correcta? La teoría de la Uncanny Valley señala que la búsqueda de la autenticidad en robots (androides) y avatares puede inspirar miedo en lugar de generar una emoción favorable para la interacción con el robot (en este caso, el simulador) (Stokes-Parish & et al, 2019). Se puede generar una situación semejante al practicar un *moulage* muy realista, es mejor reservar el recurso más auténtico para emplearse con pacientes simulados con objetivos específicos en donde el *moulage* juegue un papel crucial para el desarrollo del escenario clínico.

### **Caracterización del simulador-paciente simulado**

A principio del decenio de 1960 Barrows y Abrahamson desarrollaron la técnica del paciente estandarizado como una herramienta para la enseñanza de habilidades clínicas, esto debido a la necesidad de alcanzar objetivos durante la simulación que van más allá de habilidades técnicas, sin recurrir a pacientes reales, ya que hay riesgo de poner en riesgo su integridad, además de que los resultados de aprendizaje dependerán de factores como el momento del día y la expresión de determinado padecimiento, y las respuestas podrían variar según el examinador (es-

tudiante) (Howley, 2013). El paciente simulado (o estandarizado) es una persona que ha sido preparada para simular a un paciente real incluyendo los datos de historia clínica, lenguaje corporal, afecciones físicas, personalidad y emociones que abonen a la fidelidad del ambiente (Lopreiato, 2016).

Para estos fines es necesario un guión que incluya las características esperadas de la personalidad, estado de ánimo y emociones que deberá presentar el paciente estandarizado, así como el *moulage* requerido acorde al caso y objetivos. Es recomendable ensayar previo a la ejecución formal del escenario para reevaluar las intervenciones a ejecutar, la evolución del escenario, verificar la ambientación, practicar el *moulage*, las actitudes y conductas que tendrá el paciente estandarizado y las que se esperan de los participantes. Al finalizar la actividad, es recomendable hacer una evaluación del escenario y el paciente estandarizado con fines de mejorar para futuras actividades (Howley, 2013).

Es importante considerar que se deberá garantizar la seguridad de los pacientes estandarizados, respetando su integridad, confidencialidad y valores, por lo que se deberá tener en cuenta antes, durante y después de las actividades por simulación (Howley, 2013).

### **Ambiente y apoyos audiovisuales**

El ambiente de simulación se puede entender de dos maneras: la primera como el lugar donde se practican actividades que implican aprendizaje basado en simulación, esto incluye a las personas y el equipamiento dentro del área. La segunda parte de la definición se refiere a la creación de una atmósfera segura para el aprendizaje, donde se permite compartir y discutir las experiencias de los participantes sin temor a ser juzgados o castigados. El ambiente de simulación da un contexto a partir de la reproducción de elementos de la vida real de una forma controlada y segura para los facilitadores y participantes. La fidelidad del ambiente es el grado en el que el entorno simulado reproduce la realidad y la apariencia del entorno real. Se construye a partir del simulador/paciente estandarizado, locación, equipo en sala, herramientas, sonidos, olores, *moulage*. Un ambiente con alto grado de fidelidad facilitará la inmersión del participante en la simulación (Lopreiato, 2016).

Añadir elementos como el sonido de sirenas de ambulancia, monitores, ventiladores y música puede producir un ambiente más realista, en especial en aquellos escenarios en los que se busque el desarrollo de habilidades de comunicación o manejo de crisis, ya que impulsarán al participante a mejorar sus estrategias a partir de distracciones que normalmente encuentra en un entorno hospitalario (Matern et al, 2018). También se puede

recrear el ambiente al que están familiarizados los participantes, desde los medicamentos y dispositivos disponibles hasta el equipo interprofesional con el que deberán trabajar en su día a día, en especial en aquellos casos en donde la simulación *in situ* no se puede practicar por alguna razón, permitiendo un aprendizaje en equipo que beneficiará los resultados clínicos futuros (Brazil, 2020).

El uso de videoproyección dependerá de los recursos disponibles y el objetivo que se pretende lograr con este apoyo puede ir desde ampliar la visión de un monitor de signos vitales para la mejor visualización por parte de todos los participantes o de un grupo grande, hasta la monitorización de los participantes durante el escenario (Lighthall, Bahmani, & Gaba, 2016); es útil para captar las emociones y actitudes de los participantes desde la perspectiva del paciente en un escenario en el que el *moulage* puede causar un impacto emocional en los participantes (Shiner & Howard, 2019); para poder apreciar todo el entorno en un escenario de simulación que se graba para emplearlo en telesimulación (Nadler, Liley, & Sanderson, 2010) o como base para el desarrollo de actividades en realidad virtual o realidad aumentada; si está disponible, hacer uso de una cámara del tipo Go Pro para tener una videograbación en primera persona sobre una práctica o procedimiento como se ha hecho con prácticas invasivas (como colocación de accesos centrales) o quirúrgicas (Taylor & Layland, 2019). En estos primeros casos, la videograbación forma parte del desarrollo de la actividad por simulación; sin embargo, no es el único uso. Tal vez el uso más frecuente es la videograbación para el apoyo del *debriefing* estructurado durante la fase de análisis, con lo cual los participantes tendrán la oportunidad de revisar los eventos, las decisiones y cambios en el paciente para entender cómo sus decisiones afectaron el resultado del escenario, y con esto promover el pensamiento reflexivo y la construcción de aprendizaje significativo. **Figura 5**

El uso de los recursos antes mencionados puede elevar el costo de las actividades por simulación. Se sabe que la simulación de bajo costo es deseable, sin embargo, el escenario de simulación será exitoso solamente si el participante logra involucrarse con el ambiente, ya que se ha demostrado que el área de simulación puede abonar a la coherencia del escenario, permitiendo el mejor desempeño de los participantes (Pywell, Evgeniou, Highway, Pitt, & Estela, 2016). Es importante recordar que para que la actividad por simulación se realice dentro de un entorno seguro se debe orientar al participante sobre lo que ocurrirá antes, durante y después, incluyendo los contratos de confidencialidad y ficción, además de solicitarles su autorización para ser videograbados con fines educativos, de investigación o ambos (Phrampus & O'Donnell, 2013).



**Figura 5.** La videograbación permite observar lo practicado y corregir los errores advertidos.

## CONCLUSIONES

Los modelos educativos se van transformando según las necesidades de la población a la que los actuales y futuros estudiantes brindarán sus servicios, así como las inquietudes que estos últimos expresan en cada clase. Esto va de la mano con el desarrollo y uso de nuevos y mejores recursos para el proceso enseñanza-aprendizaje, lo que incluye la expansión de técnicas diferentes a las tradicionales, como el aprendizaje basado en simulación. Es cada vez más común que la educación y el aprendizaje se apoyen en la tecnología, sobre todo porque ésta avanza de manera acelerada, mejorando su nivel de fidelidad y automatización, ayudando a los alumnos y a los profesionales a cumplir con sus necesidades educativas: simulando la evaluación del paciente, mejorando los sistemas para la recopilación y consulta de la información del paciente, telemedicina, tecnología en intervencionismo (cirugía robótica y laparoscópica), realidad virtual, realidad aumentada, entre otros. A su vez han apoyado el desarrollo de competencias psicomotoras y perceptivas beneficiando su mejor aprendizaje y, en consecuencia, su desempeño clínico, que se traduce en el aumento en la calidad de la atención y seguridad del paciente.

Es importante recordar que la simulación es una metodología, no una tecnología, por lo que cobra mayor valor cómo se planea, dirige y se lleva a cabo una actividad por simulación con el equipo y recursos disponibles en un centro o un laboratorio de simulación, ya que contar con los simu-

ladores más avanzados del mercado no garantiza que el aprendizaje será mayor, esto debido a que si estos equipos no ayudan a alcanzar los objetivos de aprendizaje, es porque se les da un uso indebido y, en cuestiones de inversión, no serán costo-efectivos, por lo que es preferible efectuar una inversión en recursos y capacitación del personal para satisfacer las necesidades de la población estudiantil.

Al seleccionar la herramienta de simulación a utilizar es importante siempre tomar en cuenta a quiénes va dirigida la simulación y cuáles son nuestros objetivos de aprendizaje para ellos. De esta manera, obtendremos el mayor provecho de la simulación y lograremos nuestro objetivo principal: facilitar el aprendizaje y desarrollo de las competencias profesionales.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Maran N, Glavin R. Low-to high-fidelity simulation –a continuum of medical education? *Medical Education* 2003; 37 (Suppl. 1): 22-28. doi. 10.1046/j.1365-2923.37.s1.9.x.
2. Cannon-Diehl M. Simulation in healthcare and nursing state of the science. *Crit Care Nurs Q* 2009; 32 (2): 128-136. doi. 10.1097/CNQ.0b013e3181a27e0f.
3. Jones F, Passos-Neto C, Braghiroli O. Simulation in Medical Education: Brief history and methodology. *PPCR* 2015; 2 (1), 56-63. doi. 10.21801/ppcrj.2015.12.8.
4. Al-Elq A. Simulation-based medical teaching and learning. *J Family Community* 2010; 17 (1): 35-40. doi. 10.4103/1319-1683.68787.
5. Dávila-Cervantes A. Simulación en Educación Médica. *Investigación en Educación Médica*. 2014; 3 (10): 100-105. doi. 10.1016/S2007-5057(14)72733-4.
6. Corvetto M, Bravo M. Simulación en educación médica: una sinopsis. *Rev Méd Chile* 2012; 141: 70-79. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872013000100010>.
7. Espinosa-Campos R, Tapia-Jurado J, González-Alanís A, Reyes-Arellano W, et al. Simulador biológico para manejo de una herida superficial. *Revista Médica del Hospital General de México* 2012; 75 (3): 185-189.
8. Vázquez-Minero J, Olmos-Zúñiga J, Guzmán AE, Iñiguez-García MA, et al. La simulación con modelo biológico, como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la residencia de cirugía torácica en México. *www.medigraphic.org.mx* 2019; 78 (1): 20-24. doi. 10.35366/NT191C.
9. Brazil V. Postgraduate emergency medicine teaching and simulation. En: Cameron P, Little M, Mitra B, Deasy C. *Textbook of Adult Emergency Medicine*. New York: Elsevier; 2020: 854-857.
10. Howley LD. Standardized Patients. En: Levine A, DeMaria S, Shwartz A, Sim A. *The Comprehensive Textbook of Healthcare Simulation*. New York: Springer; 2013: 173-188. doi. 10.1007/978-1-4614-5993-4.
11. Lewis E, Bohnert C, Gammon W, Hölzer H, et al. The Association of Standardized Patient Educators (ASPE) Standards of Best Practice (SOBP). *Advances in Simulation* 2017: 1-8. <https://doi.org/10.1186/s41077-017-0043-4>.

## Niveles de simulación y clasificación de simuladores

12. Lighthall GK, Bahmani D, Gaba D. Evaluating the Impact of Classroom Education on the Management of Septic Shock Using Human Patient Simulation. *Simulation in Healthcare: Simul Healthc* 2016; 11(1): 19-24. doi:10.1097/SIH.000000000000126.
13. Lopreiato JO (Ed.). *Healthcare Simulation Dictionary*. (Spanish version). Agency for Healthcare Research and Quality, 2016.
14. Matern LH, Farnan JM, Hirsch KW, Cappaert M, et al. A standardized handoff simulation promotes recovery from auditory distractions in resident physicians. *Simulation in Healthcare: Simul Healthc* 2018; 13(4): 233-238. doi:10.1097/SIH.000000000000322.
15. Nadler I, Liley H, Sanderson P. Clinicians can accurately assign apgar scores to video recordings of simulated neonatal resuscitations. *Simulation in Healthcare: Simul Healthc* 2010; 204-212. doi. 10.1097/SIH.0b013e3181dcfb22.
16. Phrampus PE, O'Donnell JM. Debriefing using a structured and supported approach. En: Levine AI, DeMaria S, Schwartz AD, Sim AJ. *The Comprehensive Textbook of Healthcare Simulation*. New York: Springer; 2013: 73-84.
17. Pywell M, Evgeniou E, Highway K, Pitt E, et al. High fidelity, low cost moulage as a valid simulation tool to improve burns education. *Burns* 2016; 844-852. doi. 10.1016/j.burns.2015.12.013.
18. Shiner N, Howard M. The use of simulation and moulage in undergraduate diagnostic radiography education: A burns scenario. *Radiography* 2019; 25(3): 194-201. doi. 10.1016/j.radi.2018.12.015.
19. Stokes-Parish, Duvivier R, Jolly B. Expert opinions on the authenticity of moulage in simulation: a Delphi study. *Adv Simul* 2019; 4: 1-10. <https://doi.org/10.1186/s41077-019-0103-z>.
20. Taylor N, Layland. A comparison study of the use of 360-degree video and non-360-degree video simulation and cybersickness symptoms in undergraduate healthcare curricula. *BMJ Simulation and Technology Enhanced Learning* 2019; 170-173. doi. 10.1136/bmjstel-2018-000356.
21. Frithioff A, Frensdø M, Mikkelsen PT, Sørensen MS, et al. Ultra-high-fidelity virtual reality mastoidectomy simulation training: a randomized, controlled trial. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2020; 277(5): 1335-1341. doi. 10.1007/s00405-020-05858-3.
22. Lifecast. *Lifecast Body Simulation 2020*. Disponible desde internet: <https://www.lifecast-bodysim.com/>
23. Howard S. *Increasing fidelity and realism in simulation*. Wolsterkluwer, 2020.
24. Swerus C. *Simulation Fidelity theory and practice: a unified approach to defining, specifying and measuring the realism of simulations*. DUP Science 2004.
25. Lapkin S, Levett-Jones T. A cost-utility analysis of medium vs. high-fidelity human patient simulation manikins in nursing education. *J Clin Nurs* 2011; 20(23/24): 3543-3552. doi. 10.1111/j.1365-2702.2011.03843.x.
26. RAE. Real Academia Española. 2019. Disponible desde internet: <https://dle.rae.es/complejo>.
27. Brydges R, Carnahan H, Rose D, Rose L, et al. Coordinating progressive levels of simulation fidelity to maximize educational benefit. *Acad Med* 2010; 85(5): 806-12. doi. 10.1097/ACM.0b013e3181d7aabd.
28. Libby G. *The relationship of fidelity on simulation performance (tesis de doctorado)*. North Dakota: Universidad de North Dakota, 2017.



29. Brady S, Bogossian F, Gibbons K. The effectiveness of varied levels of simulation fidelity on integrated performance of technical skills in midwifery students – A randomised intervention trial. *Nurse Educ Today* 2015; 35: 524-529. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2014.11.005>.
30. Munshi F, Lababidi H, Alyousef S. Low versus high-fidelity simulations in teaching and assessing clinical skills. *Journal of Taibah University Medical Science* 2015; 10 (1): 12-15. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2015.01.008>.
31. Sweller J. Cognitive load during problems solving effects on learning. *Cognitive Science* 1988; 12: 257-285. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(88\)90023-7](https://doi.org/10.1016/0364-0213(88)90023-7).
32. van Merriënboer JJ, Sweller J. Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies. *Med Educ* 2010; 44 (1): 85-93. doi. 10.1111/j.1365-2923.2009.03498.x.
33. Barrientos M, Durán V, León A, García S. La práctica deliberada en la educación médica *Revista de la facultad de medicina* 2015 58 (6), 48-55.
34. Negri E, Mazoo A, Amado G, Pereira G, et al. Clinical simulation with dramatization: gains perceived by students and health professionals. *Rev Latino-Am Enfermagem* 2017. Recuperado de: [www.eerp.usp.br/rlae](http://www.eerp.usp.br/rlae). <https://doi.org/10.1590/1518-8345.1807.2916>.
35. Morales S, Ávila S, Daniel A, Molina F, et al. ¿Cómo se construyen los escenarios para la enseñanza basada en simulación clínica? *Primer Encuentro Internacional de Simulación* 2017; 37-45.
36. DeMaria S, Levine A. The use of stress to enrich the simulated environment. En: Levine A. (Ed.). *The comprehensive textbook of healthcare simulation*, New York: Springer Verlag; 2013: pp. 65-72). doi. 10.1007/978-1-4614-5993-4.
37. Gallagher C, Corrado T. The use of humor to enrich the simulated environment. En: Levine A. (Ed.). *The comprehensive textbook of healthcare simulation*. New York: Springer Verlag; 2013: pp. 57-64. doi. 10.1007/978-1-4614-5993-4.
38. Gormley GJ, Fenwick T. Learning to manage complexity through simulation: students' challenges and possible strategies. *Perspect Med Educ* 2016; 5: 138-146. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1007/s40037-016-0275-3>.
39. Shruben L, Yucesan E. (1993-2020). COMPLEXITY OF SIMULATION MODELS: A GRAPH THEORETIC APPROACH [Conjunto de datos]. Winter Simulation Conference. [https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/256563.256801?casa\\_token=uToGJIVEG7IAAAAA:H\\_HCECuxY4oG0P-6Ky7wwLJRMm8QKu8ujRIP6rdG2XKhvYhpzYf8piM36Axs4PtNOjPn9ty\\_tA0yCc8](https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/256563.256801?casa_token=uToGJIVEG7IAAAAA:H_HCECuxY4oG0P-6Ky7wwLJRMm8QKu8ujRIP6rdG2XKhvYhpzYf8piM36Axs4PtNOjPn9ty_tA0yCc8).
40. Alexander Amy, Brunyé T, Sidman J, Weil S. From gaming to training: a review of studies on fidelity, immersion, presence, and buy-in and their effects on transfer in pc-based simulations and games, 2005.
41. Dieckmann P, Gaba D, Rall M. Deepening the theoretical foundations of patient simulation as social practice. *Simul Healthc* 2007; 2 (3): 183-193. doi. 10.1097/SIH.0b013e3180f637f5.



# Estrategias educativas en simulación médica

Carlos Octavio Aguilar Ortega, Belzabeth Tovar Luna, Ernesto  
Francisco González Hernández, Borja Vargas

---

*La simulación, como estrategia de enseñanza-aprendizaje, es una representación de uno o varios elementos de la vida real, en un ambiente controlado, en el cual se experimenta a partir de los conocimientos técnico-teóricos con la posibilidad de errar, sin consecuencias sobre la salud o seguridad en el paciente ni en el alumno.*

## INTRODUCCIÓN

La educación ha sido determinante en la evolución de las sociedades, así como ha sido necesario que la escuela enseñe bajo los mismos lineamientos y valores a los ciudadanos de una sociedad donde posteriormente habrán de insertarse laboralmente los egresados.

La formación académica de cualquier profesional de la salud es compleja en la formación curricular, requiere un proceso educativo activo donde donde puedan desarrollarse habilidades y destrezas basadas en la repetición a través de la práctica, representa procesos fisiológicos y patológicos del ser humano. Por esto tiene una formación académica característica diferente a la formación de estudiantes de humanidades, sociales, entre otros. No hay que olvidar que para los alumnos del área de la salud, su objeto de estudio y de trabajo es el ser humano, por lo que su formación debe ser exhaustiva y lo más completa posible.

Las tendencias actuales en educación universitaria para la formación de recursos humanos en salud, prioritariamente se enfocan en el estudiante mediante un aprendizaje transformacional, formación basada en competencias, en contextos local y global, con la visión del aprendizaje continuo y la preparación para una vida profesional para 2020 y 2040.

El gran reto en formar profesionales de la salud para el siglo XXI es responder a las demandas actuales de la sociedad, la propia resistencia al

cambio, la aceptación de nuevas formas para la educación, romper paradigmas, enfrentar el miedo al uso de las nuevas tecnologías, la apertura a crear vinculaciones, alianzas estratégicas para el cumplimiento de tareas comunes, la reforma de los instrumentos de evaluación y actualización de criterios de acreditación para el aseguramiento de la calidad educativa, más acorde con las tendencias actuales.

La adquisición de habilidades constituye uno de los objetivos más importantes del proceso docente-educativo. Es necesario resaltar que los conocimientos y habilidades tienen una relación indisoluble: el conocimiento se hace efectivo solo cuando se llega a dominar la habilidad que le permite al hombre actuar con él. Nada resuelve el sujeto con saber determinado concepto si solo puede repetirlo mecánicamente; al respecto plantean Corona y Fonseca (2009) que "...la verdadera formación de los conocimientos conlleva necesariamente a un proceso de formación de habilidades". El conocimiento constituye una premisa para el desarrollo de la habilidad. El conocimiento es efectivo, existe realmente, en tanto es susceptible de ser aplicado, de ser utilizado en la solución de tareas determinadas. Dominar un contenido significa la posibilidad de operar con él, de utilizarlo, de incorporarlo a los procedimientos de su actividad intelectual como un instrumento más de ésta.

La enseñanza y el aprendizaje de las habilidades exige del análisis previo de su sistema estructural para lograr establecer todas y cada una de las invariantes que ellas subsumen, de forma tal que la fijación de dichas invariantes y la descripción de su comportamiento estén en conformidad con los niveles de dominio. Las habilidades solo se pueden formar y desarrollar, como plantea, sobre la base de la experiencia del sujeto, de sus conocimientos y de los hábitos que él ya posee.

La formación de la habilidad se consigue cuando el estudiante se apropia de las operaciones de manera consciente, para lo cual necesita una adecuada orientación sobre la forma de proceder, bajo la dirección oportuna del docente para garantizar la corrección en la ejecución, así como el orden adecuado de esas operaciones.

La competencia clínica se considera la parte esencial de la formación profesional de ciencias de la salud, tanto a nivel de pregrado como de posgrado, ya que es básica para una atención de calidad.

Según Norman (1985), la competencia clínica es un conjunto de atributos multidimensionales y hace la categorización siguiente:

- *Habilidades clínicas*: la habilidad para adquirir información al interrogar y examinar pacientes e interpretar el significado de la información obtenida.

- *Conocimientos y comprensión*: la habilidad para recordar el conocimiento relevante acerca de condiciones clínicas que lleven a proveer atención médica efectiva y eficiente para los pacientes.
- *Atributos interpersonales*: la expresión de aspectos de carácter profesional del médico que son observables en las interacciones con pacientes.
- *Solución de problemas y juicio clínico*: la aplicación del conocimiento relevante, habilidades clínicas y atributos interpersonales para el diagnóstico, investigación y manejo de los problemas de un paciente dado.
- *Habilidades técnicas*: la habilidad para usar procedimientos y técnicas especiales en la investigación y atención de pacientes. **Figura 1**



**Figura 1.** Formación en competencias clínicas.

En los últimos años, las tendencias educativas están orientadas a la formación profesional en función de las competencias finales del alumno, modificando la consideración de la enseñanza exclusivamente fundamentada en la tarea docente a la basada en el aprendizaje y trabajo del alumno. Este tipo de educación también se ha definido como educación basada en el producto o en los resultados y no es una educación centrada en sí misma, sino que está determinada por un referente externo: las necesidades de la sociedad (Pales, 2001).

### **Conceptos del aprendizaje basado en simulación**

La simulación consiste en la representación o imitación de una situación real. Como metodología docente en ciencias de la salud, esto se concreta en la exposición del alumno a un acto aproximado a otro que tendrá que ejecutar en su ejercicio profesional, de forma controlada, en un ambiente seguro y adecuado para el aprendizaje.

Como tal, el concepto de simulación es muy amplio, engloba representaciones con poca similitud con lo representado (baja fidelidad) y otras con gran parecido con el acto simulado (alta fidelidad). Como se detalla más adelante en este capítulo, el grado de fidelidad con la realidad puede adaptarse al propósito de cada actividad, de forma que no siempre es necesario recurrir a situaciones de gran parecido con la realidad para conseguir un adiestramiento adecuado (por ejemplo, se puede conseguir un adiestramiento adecuado de la técnica de la inyección intramuscular con una naranja).

La simulación se ha convertido en un pilar fundamental como estrategia de enseñanza y aprendizaje en ciencias de la salud por su valor en dos sentidos:

1. Porque facilita la capacitación de los profesionales de la salud en un entorno controlado, lo que repercute en la seguridad del paciente.
2. Por su utilidad en los modelos de aprendizaje basados en competencias, centrados en el alumno.

*Seguridad del paciente.* Sin lugar a duda, el aspecto más relevante de la simulación en la enseñanza en ciencias de la salud es la posibilidad de permitir un adiestramiento que no precisa la participación de pacientes.

Clásicamente, el modelo de adiestramiento de habilidades en ciencias de la salud ha seguido el principio de Halsted, según el cual los procedimientos se aprenden ejecutándose en el entorno clínico (“*see one, do one, teach one*”: lo ves, lo haces, lo enseñas). Esto implica que los errores acaecidos

durante el proceso de aprendizaje repercuten en la seguridad del paciente, exponiéndose a un daño potencial.

El proceso hacia la maestría en cualquier profesión es costoso y requiere de una curva de aprendizaje que puede ser prolongada. Durante este tiempo, los errores son más frecuentes y, en el ámbito de las ciencias de la salud, pueden generar complicaciones y riesgos significativos para los pacientes.

En este sentido, la simulación ofrece una alternativa que permite el adiestramiento de estas habilidades fuera del entorno clínico con la posibilidad de acelerar la curva de aprendizaje, y disminuir en gran medida los riesgos para los pacientes. Además, la posibilidad de repetir los procedimientos una y otra vez de forma segura y con evaluación y retroalimentación continuas por parte del facilitador optimiza el aprendizaje.

### **Enseñanza basada en competencias**

El desarrollo de la simulación como metodología de enseñanza y aprendizaje está muy ligado a la implantación de modelos académicos basados en la adquisición de competencias por los alumnos. Las competencias representan una combinación dinámica de conocimientos, habilidades y actitudes, y son adquiridas por el alumno de forma progresiva durante el proceso de aprendizaje.

En Europa, desde los últimos años del siglo pasado, se ha intentado homogeneizar la educación superior en el Espacio Europeo de Educación Superior (conocido también como Plan Bolonia). Para ello, se ha desarrollado el Proyecto Tuning (González, 2005), que establece las bases para conseguir esa asimilación entre las estructuras de educación superior de los países participantes. En este ámbito, toma especial importancia la estructuración de la enseñanza con base en los resultados de aprendizaje y adquisición de competencias a lo largo de la formación.

Entre otros aspectos, el Proyecto Tuning incide en la importancia de seleccionar las metodologías de enseñanza y aprendizaje más adecuadas para que el alumno alcance los resultados de aprendizaje y las competencias necesarias para su ejercicio profesional. En el campo de las ciencias de la salud, la simulación se muestra como una estrategia de gran utilidad para conseguir estos objetivos.

La simulación permite una evaluación de competencias a través de pruebas objetivas basadas en la recreación de escenarios clínicos con actores o simuladores, lo que corresponde al tercer nivel de la clásica pirámide de Miller (Miller, 1992). El ejemplo más extendido de este tipo de evaluacio-

nes es la prueba ECOE (Evaluación Clínica Objetiva Estructurada, OSCE por sus siglas en inglés). **Figura 2**

Además, la simulación tiene otras ventajas que refuerzan su valor como metodología de aprendizaje:

- El alumno se sitúa en el centro del proceso de aprendizaje, tomando parte activa en el mismo y en el proceso de reflexión posterior.
- Las actividades pueden estructurarse a demanda. Esto permite la repetición de procedimientos poco frecuentes o que generan dificultades, en distintos momentos, ajustando el grado de dificultad o de complejidad de las tareas, lo que refleja la enorme versatilidad de la simulación. Además, esta capacidad de adaptar las actividades permite asegurar que todos los alumnos trabajan las mismas actividades y procedimientos y en las mismas condiciones, lo que no siempre ocurre en el entorno clínico habitual.
- Puesto que no existen riesgos para los pacientes, el alumno puede cometer un error repetidamente sin riesgos. Además, el hecho de



**Figura 2.** Evaluación clínica estructurada.



que la actividad tenga lugar en un entorno controlado y sin limitación de tiempo, permite que el alumno tome conciencia de sus propios errores y aumente su nivel de confianza. El facilitador o el propio sistema de simulación pueden aportar retroalimentación inmediata al alumno acerca de su actuación, con lo que se refuerza el aprendizaje y se identifican los errores.

- Aunque admitido clásicamente como parte del proceso de aprendizaje, el adiestramiento de habilidades con pacientes en el entorno clínico genera un conflicto ético considerable. En este sentido, la posibilidad de practicar las mismas habilidades en un entorno simulado antes del contacto con el paciente permite resolver, al menos parcialmente, este problema.
- Por último, todos estos aspectos tienen una repercusión evidente en la atención sanitaria, cuyo impacto puede ser muy significativo en cuanto a morbilidad y calidad de vida de los pacientes, ingresos hospitalarios, consumo de recursos, etc.

### **Principales modalidades de educación basada en simulación**

Desde la infancia, una forma de aprender es a través de la simulación o recreación de escenarios o experiencias ficticias.

La imitación es una de las primeras habilidades o destrezas que desarrollamos como individuos, nos permite integrarnos en la sociedad y así adquirimos costumbres propias de ésta. Esta característica antecede a los primeros homínidos e incluso a otros mamíferos como los chimpancés.

De acuerdo con la RAE 2015, simular es representar algo, fingiendo o imitando lo que no es. En el área de la salud, consiste en situar a un estudiante en un contexto que imite algún aspecto de la realidad clínica. Gaba (1992) la define como una técnica, no una tecnología, para sustituir o ampliar las experiencias reales a través de experiencias guiadas, que evocan o replican aspectos sustanciales del mundo real, de una forma totalmente interactiva (Gaba, 2004).

En ciencias de la salud ha sido utilizada para reproducir experiencias reales de pacientes a través de escenarios adecuadamente guiados y controlados. La simulación crea un ambiente ideal para la educación, debido a que las actividades pueden diseñarse para que sean predecibles, consistentes, estandarizadas, seguras y reproducibles (Okuda, 2009).

Hoy en día, la simulación es parte integral del currículo de educación en Medicina en todo el mundo. Además, ha pasado a ser parte de las evalua-

ciones necesarias para obtener la licencia médica en Estados Unidos y para la acreditación de ciertas especialidades médicas. **Figura 3**

En nuestro país, a pesar de que muchos grupos la han utilizado desde hace años, su inserción formal en los currículos de las escuelas de Medicina recién comienza.

Por lo general, las actividades en simulación se dividen en dos grandes grupos:

1. Adiestramiento de habilidades.
2. Escenarios de alta complejidad.

Con esta distinción se hace referencia al propio enfoque de estas actividades: el adiestramiento de habilidades se refiere al trabajo dirigido a un procedimiento de carácter técnico, generalmente manual (canalización de una vía periférica, colocación de una sonda vesical) y de baja complejidad, y también a aspectos no técnicos como las habilidades de comunicación, mientras que los escenarios de alta complejidad incluyen situaciones de mayor dificultad, generalmente en un contexto más global y cercano a la práctica real, donde intervienen múltiples factores, y los objetivos englo-



**Figura 3.** Hoy día, la enseñanza mediante simulación es la opción a la vanguardia, con grandes ventajas en relación con la simple observación.

ban distintos aspectos: habilidades clínicas y técnicas, de comunicación, trabajo en equipo, liderazgo, toma de decisiones, etc.

Existen múltiples clasificaciones en la bibliografía de las diferentes alternativas de simulación que se utilizan en clínica. Una de ellas es la descrita por Ziv, que divide las herramientas en cinco categorías principales:

- *Simuladores de uso específico y de baja tecnología*: en inglés *task-trainers*, son modelos diseñados para replicar solo una parte del organismo y del ambiente, por lo que solo permiten el desarrollo de habilidades psicomotoras básicas. Por ejemplo, un brazo para punción venosa o una cabeza para intubación traqueal.
- *Pacientes simulados o estandarizados*: actores entrenados para actuar como pacientes. Se utilizan para adiestramiento y evaluación de habilidades en obtención de la historia clínica, ejecución del examen físico y comunicación.
- *Simuladores virtuales en pantalla*: son programas de cómputo que permiten simular diversas situaciones, en áreas como la fisiología, farmacología o problemas clínicos, e interactuar con el o los estudiantes. Su principal objetivo es capacitar y evaluar conocimientos y la toma de decisiones. Una ventaja es que permite el trabajo de varios estudiantes a la vez; de hecho, actualmente hay programas para adiestramiento de trabajo en equipo.
- *Simuladores de tareas complejas*: mediante el uso de modelos y dispositivos electrónicos, de cómputo y mecánicos, de alta fidelidad visual, auditiva y táctil se logra una representación tridimensional de un espacio anatómico. Dichos modelos generados por computadora son frecuentemente combinados con *part-task-trainers* que hacen posible la interacción física con el ambiente virtual. Usados para el adiestramiento de tareas complejas, permiten desarrollar habilidades manuales y de orientación tridimensional, adquirir conocimientos teóricos y mejorar la toma de decisiones. Han sido utilizados ampliamente en cirugía laparoscópica y procedimientos endoscópicos.
- *Simuladores de paciente completo*: maniqués de tamaño real, manejados por una computadora que simulan aspectos anatómicos y fisiológicos. Permiten adquirir competencias en el manejo de situaciones clínicas complejas y en el trabajo en equipo.

En el desarrollo de la simulación clínica moderna, con apenas medio siglo de evolución, es posible discernir la influencia de cuatro fuerzas: 1) el desarrollo de la bioética, desde la declaración de Helsinki en 1964 que

protege a los individuos como sujetos de experimentación, hasta la actualidad, donde la atención se ha enfocado hacia los derechos de los pacientes; 2) el desarrollo de la educación médica, con mayores exigencias para asegurar su calidad y con el cambio desde el paradigma basado en la duración temporal de los procesos a uno centrado en la demostración de competencias objetivas; 3) la preocupación creciente por la seguridad de los pacientes como sujetos pasivos en los procesos de educación clínica y 4) el desarrollo tecnológico en computación, electrónica, nuevos materiales, la háptica y la realidad virtual.

### **Simulación como estrategia de aprendizaje**

Los principios básicos de la andragogía son el andamiaje que soporta el uso educativo de la simulación clínica. Por eso, Jeffries y Clochesy declaran que los propósitos de la simulación responden a: *a)* un aprendizaje experiencial, en el cual los estudiantes pueden aprender a descubrir, construir conocimiento y significado; *b)* una estrategia de enseñanza-aprendizaje, en la que los estudiantes maximizan sus experiencias con pacientes en un lugar clínico, y *c)* una valoración y evaluación de la actividad educacional o de adiestramiento.

Urra Medina y su grupo comentan que la simulación ofrece: *a)* enseñar hechos, principios y conceptos; *b)* valorar el progreso de los estudiantes o las competencias en ciertas habilidades o de intervenciones de enfermería; *c)* integrar el uso de la tecnología en la experiencia de aprendizaje, y *d)* desarrollar resolución de problemas y habilidad de razonamiento en ambientes seguros antes de cuidar a un paciente real. Es decir, la simulación permite al estudiante desarrollar un aprendizaje autónomo, significativo, vicario, cooperativo, reflexivo y habilidades de pensamiento crítico.

De acuerdo con Barrot y colaboradores, diseñar y establecer un centro de simulación, ya sea grande, pequeño o incluso una sola intervención educativa, comienza con una evaluación exhaustiva, desde evidenciar la necesidad de un compromiso temprano con las personas clave interesadas internas y externas, infraestructura, integración curricular, diseño de escenarios, adiestramiento, hasta la evaluación. Urra Medina y colaboradores resaltan el acrónimo STEP (*Simulation Take Educator Preparation*/preparación de tareas para el educador de simulación), S = materiales estandarizados, T = capacitar al docente, E = desarrollar los diseños de simulación, y P = plan, coordinar la simulación y su implementación, que puede servir de ayuda en este proceso.

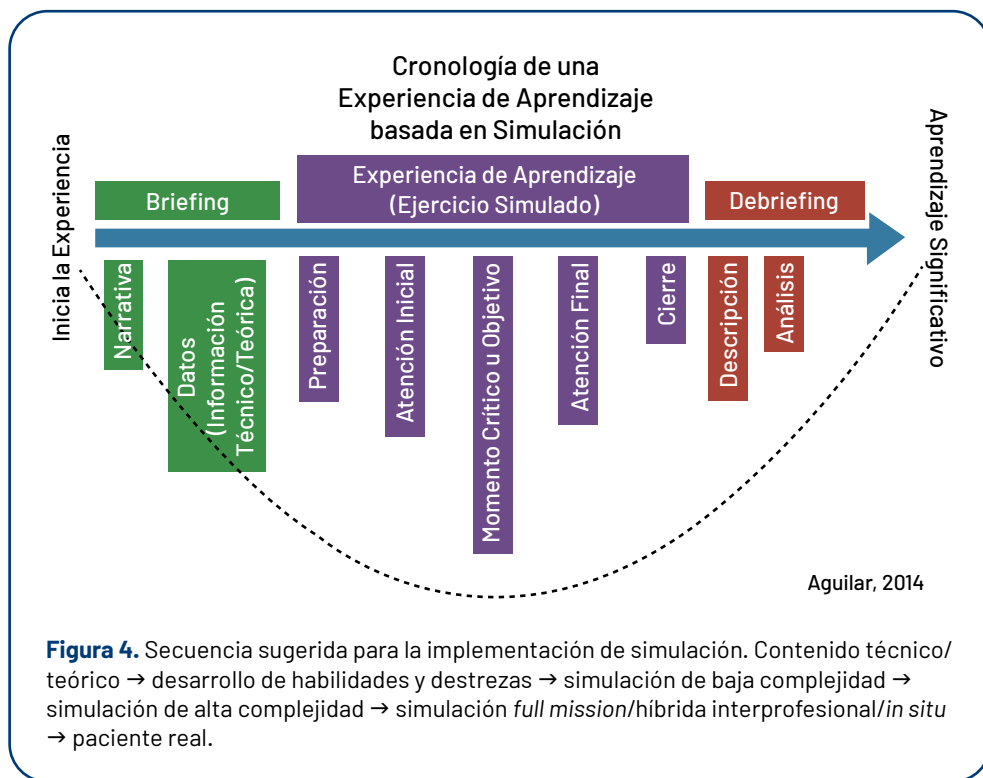
Urra Medina y su grupo consideran que para la implementación de esta metodología, los instructores deben estar debidamente capacitados, con uso de un lenguaje común, desarrollo estandarizado de las prácticas pe-

dagógicas que evidencien un proceso armónico en todas las simulaciones, para evitar que el estudiante tenga incertidumbre en su aprendizaje y que se sienta satisfecho con lo que recibe. Lo anterior, además, repercutirá en la calidad de la formación profesional.

El estudiante debe tomar un rol activo y ser protagonista en la construcción de sus propios conocimientos en contextos lo más similares a los reales. Para ello, los docentes deben proporcionar instrucciones claras y detalladas del tema, del escenario y otros aspectos de la simulación, y enviar con anticipación las guías de trabajo que se desarrollarán en dicha simulación. Estos elementos le permitirán un desempeño más seguro, de autoconfianza y concentración al estudiante en el momento de llevar a cabo la simulación. También, por medio de esta metodología, se evalúa el desempeño con detalles al momento de revisar los videos generados durante la simulación, se participa en autoevaluaciones y coevaluaciones; se desarrollan competencias genéricas, especialmente, el pensamiento crítico reflexivo y se incorpora el error como una instancia de aprendizaje. No se juzga la equivocación que puede cometer el estudiante, sino más bien ésta se convierte en una valiosa fuente de aprendizaje (Urra Medina et al.).

En el diseño de la simulación, las etapas deben estar claramente definidas con sus respectivas actividades (planificación, preparación de los escenarios, *brief*, *feedback* y *debriefing*), de tal modo que los objetivos pedagógicos se cumplan eficientemente. La retroalimentación y reflexión son aspectos relevantes (*debriefing*), ya que permiten evaluar los resultados del aprendizaje en el mismo momento en que se evidencian. **Figura 4**

La simulación también es una valiosa herramienta de evaluación. Se utiliza como metodología de valoración de habilidades psicomotoras y comunicacionales. También se ha utilizado exitosamente para calificar el desarrollo de competencias. Gracias a esto, se ha convertido en un método estándar de evaluación en múltiples áreas. Ejemplo de esto es que la prueba conocida como ECOE (Evaluación Clínica Objetiva Estructurada) o en inglés OSCE (*Objective Structured Clinical Examination*) se ha vuelto parte esencial en la acreditación de licencias médicas en Canadá y Estados Unidos. El formato básico consiste en un circuito de estaciones secuenciales en el que se utilizan pacientes simulados estandarizados, casos por computador, maniqués, pruebas complementarias (electrocardiograma, rayos X, analítica, etc.) y preguntas de respuesta múltiple o corta relacionadas con los casos. Actualmente, los esfuerzos están puestos en identificar y validar las distintas metodologías y escalas de evaluación basadas en simulación. La simulación permite potencializar la experiencia de aprendizaje, ya que se puede ejecutar repetidas veces una habilidad, destreza, solución de problemas o razonamiento clínico hasta que se es competente en el mismo; además, integra todos los recursos aprendidos, tales como conceptos téc-



nicos-teóricos, la comunicación, el razonamiento, toma de decisiones, actitudes-emociones, aptitudes, y les permite a los participantes explorar las consecuencias reales de sus acciones.

Por último, los resultados se evalúan inmediatamente después de haber efectuado la simulación, lo que aporta mayor transparencia en los procesos, da mayor seguridad al estudiante y disminuye la incertidumbre propia de esta última etapa del aprendizaje.

### **Simulación básica: adiestramiento, habilidades y destrezas psicomotoras, prácticas deliberadas y exhaustivas**

El ser humano, como sujeto, posee una serie de dimensiones que lleva a cabo en sus acciones humanas, dentro de estas dimensiones el sujeto tiene la razón de ser de sus acciones, y en estas dimensiones se incluye el acto educativo.

Los ejercicios de simulación básica pueden tener un alto nivel de realismo, pero deben ser sencillos y adiestrar en la adquisición de habilidades y des-

trezas. Como parte de la simulación básica se puede incluir un conjunto de distintas habilidades y destrezas, por lo que, durante un semestre regular de clases, el enfoque de simulación básica puede ser la adquisición de dichas habilidades y destrezas, que pueden ser practicadas y evaluadas de manera conjunta con un ejercicio de simulación con una complejidad mayor.

Se propone que la simulación básica se incluya en el diseño del plan de estudios; de tal forma que se tiene que identificar la organización curricular de la licenciatura donde se aplicará la simulación.

En la definición de destreza y habilidad pareciera no haber diferencias; ya que revisando la bibliografía sobre ambos conceptos se maneja la destreza y habilidad como sinónimos del hacer. Sin embargo, la destreza es el ejecutar una acción determinada con capacidad de hacerlo bajo circunstancias diversas y hacerlo bien. La habilidad es la ejecución de una acción, pero involucrando los elementos actitudinales e intelectuales a la par. Por lo tanto, hemos de considerar a las habilidades como componentes de las destrezas y viceversa.

Algunos aspectos a tener en cuenta a la hora de preparar una actividad de adiestramiento de habilidades son:

- Cada sesión debe programarse para el adiestramiento de una única habilidad. Además, la actividad tiene que dirigirse a ese trabajo, evitando la inclusión del adiestramiento en un entorno más global, similar a un escenario de alta complejidad, ya que esto actúa como un factor distractor (ruido) y dificulta la consecución del objetivo de la actividad.
- Deben concretarse de antemano los recursos necesarios para la ejecución de la actividad: simuladores, fungible, espacios físicos (espacios o laboratorios de habilidades), etc. Cualquier aspecto no previsto puede dificultar o impedir el desarrollo correcto de la actividad.
- El alumno debe recibir, previamente a la actividad, la documentación y el material necesarios para que pueda prepararse para la misma. De esta forma, se asegura que el alumno conoce los aspectos teóricos sobre la habilidad que va a practicar, y la actividad puede centrarse en la ejecución técnica.
- Estas sesiones deben efectuarse con grupos pequeños de alumnos, con un ratio en torno a 8 o 10 alumnos por facilitador como máximo.
- El facilitador debe tener la capacidad para efectuar una supervisión estrecha de los alumnos durante la actividad, para poder aportar una

retroalimentación inmediata, de forma que el alumno identifique sus errores y pueda corregirlos en el acto. Éste es el aspecto más importante para conseguir un aprendizaje efectivo en la educación basada en simulación (Issenberg, 2005).

- El objetivo final es que el alumno domine la ejecución técnica del procedimiento. Para ello es fundamental que pueda repetir el proceso tantas veces como sea necesario, bajo la supervisión y retroalimentación del facilitador.

Generalmente, se acepta que estos procedimientos deben estructurarse en las siguientes etapas:

1. *Exposición.* En primer lugar, el alumno debe conocer los conceptos básicos sobre la habilidad, tanto desde el punto de vista teórico como de la ejecución técnica. Generalmente, es interesante que esta parte del proceso tenga lugar antes de la sesión de adiestramiento. Para ello puede ser útil el empleo de documentos escritos, imágenes o incluso videos que permitan al alumno identificar los aspectos fundamentales de la habilidad que va a practicar. También es importante que el facilitador, al comienzo de la sesión, ejecute la técnica ante los alumnos, explicando la secuencia correcta detallando cada etapa del proceso.
2. *Práctica.* El alumno practica, por sí mismo, la técnica sobre el simulador adecuado.
3. *Retroalimentación.* En paralelo con la etapa anterior, el facilitador tiene que proporcionar las correcciones oportunas al alumno, para que éste identifique sus errores, los corrija y sea capaz de ejecutar la técnica de forma correcta.
4. *Repetición exhaustiva.* Por último, debe repetirse el procedimiento tantas veces como sea necesario para alcanzar autonomía, de forma que, al finalizar el adiestramiento, el alumno sea capaz de ejecutar la técnica sin errores.

### **Simulación avanzada (compleja)**

La simulación no es una metodología de nueva creación, el hombre prehistórico probaba estrategias para tener una caza fructífera. Es a mediados del siglo XX, durante el auge de los avances en computación que se origina la creación de nuevos simuladores y el surgimiento de empresas diseñadoras de simuladores. Se comienza a diseñar simuladores en diferentes disciplinas como: ingeniería, arquitectura, aerodinámica, física, marina y finalmente la Medicina. (Transas Sets the Standart, 2008; Medical Educa-



tion Technologies Inc., 2008; Quintero, 2007; Tovar, 2005; Teoría de interacciones dinámicas, 2003; Salas, 1995). En el área de la salud se desarrolla en la enseñanza de las carreras de Medicina, Enfermería, y Fisioterapia. Salas (1995) menciona que la simulación permite acelerar el aprendizaje, teniendo dos grandes usos: durante la enseñanza-aprendizaje y la evaluación (Tovar, 2005; Vázquez, 2005). Actualmente, la enseñanza con base en simuladores humanos se practica en: Australia, Japón, Austria, Corea, Bolivia, Chile, Ecuador, Panamá, Malasia, Brasil, China, México, Egipto, Arabia Saudita, Francia, Singapur, Alemania, Sudáfrica, Grecia, Hong Kong, Taiwán, Reino Unido, Hungría, Irlanda, India, Israel y Holanda (Medical Education Technologist. Inc.).

Estas actividades permiten al alumno sumergirse en una situación muy cercana a la realidad, no solo desde el punto de vista de la fidelidad, sino también del entorno que rodea al propio acto clínico. Esto lo convierte en una herramienta de enseñanza muy potente, si se ejecuta de forma correcta.

La importancia de la simulación clínica radica en que a través de un sistema se pueden desarrollar habilidades y destrezas basadas en la repetición, porque el simulador representa procesos fisiológicos y patológicos del ser humano, y al mismo tiempo se puede elaborar un ambiente hospitalario idóneo. La aplicación de la simulación clínica en la educación es por las ventajas que brinda en acelerar el aprendizaje, desarrollar capacidad de búsqueda, identificar problemas y fomentar habilidades prácticas (Day, 2005; Valdés, Arencibia, Cruz, Martínez, González, 2005; Kiegaldie, 2006; Salas, 1995).

La simulación clínica, por tanto, es una metodología en pleno desarrollo que es de suma utilidad en el área de las ciencias de la salud por las ventajas que ofrece en la enseñanza y aprendizaje y la adquisición de habilidades. El uso se plantea a través de que en el momento en que el estudiante está llevando a cabo la atención directa al paciente (en este caso el simulador) es responsable de sus propios actos, lo que en ocasiones implica trágicas consecuencias que son originadas a partir de sus errores, por lo que utilizando esta nueva tecnología se fomenta el liderazgo, trabajo en equipo cuando se requiere, responsabilidad profesional, valores, bioética y, sobre todo, no se expone a ningún riesgo al estudiante.

El simulador humano puede representar, aparte de diferentes escenarios clínicos, la oportunidad de la revisión de la historia clínica, antecedentes familiares, antecedentes patológicos, adicciones, consumo de medicamentos y el inicio del cuadro clínico actual, de tal manera que a la revisión el estudiante encontrará todos los signos y síntomas propios del escenario que se está desarrollando, además de ofrecerles la posibilidad de manipulación y acceso a diversas posibilidades de tratamiento, como reanimación

cardiopulmonar (RCP), terapia intravenosa, cateterismo vesical, monitorización de frecuencia cardíaca, respiratoria, trazo electrocardiográfico, tensión arterial, presión venosa central, presión arterial pulmonar, saturación de oxígeno, gasto cardíaco y temperatura. **Figura 5**

Por ser un recurso tecnológico que pudiera hacer pensar que el estudiante “juega a ser profesionalista”, permite que el proceso de enseñanza que tradicionalmente ha sido pasivo sea, por el contrario, un proceso activo y dinámico donde con el uso del simulador se puede hacer una evaluación que cumple con los siguientes requisitos:

1. **Objetiva:** permite con certeza y precisión el aprendizaje, lo que facilita poder evaluar una competencia.
2. **Permanente:** pueden hacerse mediciones continuas.
3. **Coparticipativa:** se evalúan todas las partes: profesores y alumnos.
4. **Holística:** porque puede evaluar la atención que proporciona el estudiante al individuo como ser holístico.



**Figura 5.** El simulador humano permite la ejecución de procedimientos tantas veces como sea necesario hasta adquirir la destreza necesaria y suficiente para practicarlos en pacientes.

5. Comparativa: existe retroalimentación y aprendizaje (Vázquez, 2005).
6. Sumativa y transversal.

Por tanto, el uso de esta nueva metodología con base en nueva tecnología, además de responder a la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje, cubre los retos de la educación superior.

En el caso de la Medicina, la estructura cognoscitiva tiene entradas de conocimientos equivalentes, sigue un plan formativo, uniforme para todos según el semestre, por lo que la percepción de las características deberá concordar. “La percepción se va a relacionar con el conocimiento a partir de que para que exista una percepción debe haber una operación cognitiva, siendo entonces la percepción un medio de conocimiento” (García Lara, 1995, p. 1). En la actualidad, la globalización plantea que la salud es un elemento determinante, por lo que el capital humano debe cubrir demandas nacionales e internacionales. “La educación médica en México es una actividad que a lo largo de la historia ha presentado concordancia con las características económicas, políticas y sociales del país” (Velazco, 2006; 212).

Por lo anterior, la formación académica del médico muestra cierta complejidad en la formación curricular. Lifshitz (2008) menciona que “[En] el modelo flexneriano de la escuela de Medicina [...] existe una secuencia que se inicia con las materias básicas y se sigue con las clínicas, con base en argumentos de secuencia vertical y de progresión del aprendizaje”.

Sin embargo, con frecuencia el proceso educativo es pasivo desvinculado al quehacer cotidiano, los educandos no se involucran ni se sienten partícipes, un ambiente educativo distinto es donde el aprendizaje surge a partir del alumno, quien se vincula con las actividades cotidianas que propician la reflexión y autocrítica (García, 2005) y en la formación del médico es indispensable tener ese contacto con la actividad cotidiana y el ambiente que lo rodea, por lo que el ambiente educativo se tiene que modificar, y se puede encontrar que “la formación de los alumnos de Medicina ha adoptado diferentes métodos. [...] Desde utilizar pacientes reales hasta la utilización de simuladores clínicos, la simulación clínica permite mejorar el proceso de toma de decisiones del médico” (Simulación clínica en la práctica, 2008).

También en la simulación existen estímulos focales, estímulos de fondo y estímulos residuales, éstos constan de efectos tales como la experiencia pasada del observador, la práctica. Existen universidades donde la formación en Medicina continúa con este lineamiento comentado por Lifshitz; y hay otras en las que, como parte de esta formación básica, los estímulos se efectúan a través de la implementación de habilidades

clínicas básicas y avanzadas. La simulación clínica no intenta reemplazar a los pacientes reales por una práctica, es una técnica de adquisición de habilidades que le permite a los alumnos adquirir estas habilidades de forma gradual y con las repeticiones necesarias que no ponen en peligro a ningún paciente.

Pasos a seguir en el desarrollo de escenarios de simulación de alta complejidad:

### 1. Construcción

- En primer lugar, hay que determinar los objetivos de aprendizaje (primarios y secundarios), que deben estar relacionados con aspectos ya trabajados con los alumnos. Éste es un aspecto fundamental, puesto que el escenario se debe diseñar con la intención de que el alumno alcance los objetivos establecidos.
- Detallar los recursos necesarios: simuladores requeridos y su configuración, material fungible, espacios físicos, etc.
- Actores. Si se estima necesaria la participación de actores, es imprescindible hacer un trabajo de formación previo, de manera que el actor sea capaz de reconocer los aspectos fundamentales del caso, y llevar a cabo una interpretación homogénea en cada situación, así como prever las posibles actuaciones de los alumnos, y cómo actuar en cada situación.

### 2. Aplicación

- Previamente a la ejecución del escenario, tiene lugar lo que se conoce como *briefing*. La idea es familiarizar al alumno con el escenario, la tecnología empleada, los objetivos de aprendizaje, etc., para que sepa lo que se espera que haga. Además, es importante establecer un entorno de seguridad, comodidad y confianza, así como de confidencialidad con lo ocurrido durante la actividad, para que el alumno se sienta respetado y pueda actuar sin temor a cometer errores (Motola, 2013).
- Salvo que exista un evento inesperado que impida el desarrollo normal del escenario, o una limitación considerable por parte de los alumnos para la ejecución de las tareas (por carencia significativa de conocimientos, por ejemplo), no se debería interrumpir la actividad. En ocasiones, puede ser útil tener previsto que una persona del equipo (un facilitador, actor, técnico o ayudante) esté preparada para intervenir en el escenario con la finalidad de ofrecer ayuda o guiar a los alumnos, de forma puntual o continuada.

### 3. Evaluación

- Después de la aplicación de un escenario, debe llevarse a cabo un proceso de reflexión y análisis de su funcionamiento. Habitualmente, cuando se pone en práctica un escenario de simulación por primera vez, surgen problemas, dificultades o situaciones inesperadas, que pueden provocar que no se alcancen los objetivos establecidos.
- Las conclusiones de esta reflexión y análisis deben permitir corregir los aspectos no satisfactorios, y se deben llevar a cabo los ajustes que se consideren oportunos.

#### *Debriefing*

Según Jeffries y Clochesy, hay cinco tipos de tecnologías de simulación que se aplican:

- 1) *La simulación híbrida*: es la combinación de un paciente estandarizado y el uso de un simulador de paciente en un escenario para representar un evento clínico para el aprendiz.
- 2) *La simulación de un caso nuevo*: es aquella que involucra tener un caso impredecible en el tiempo y pueden incluirse varios eventos, como un caso clínico o una hospitalización.
- 3) *Los pacientes estandarizados*: son los actores reales capacitados para representar un rol de un paciente de acuerdo con un texto o un escenario clínico señalado, como un paciente que muestra síntomas clínicos, exámenes físicos, da respuestas semejantes a pacientes reales.
- 4) *La simulación in situ*: es la que involucra adiestramiento en un sitio real donde se da comúnmente el cuidado del paciente (con alta fidelidad en el lugar clínico real).
- 5) *La simulación virtual*: se practica en una realidad de pacientes virtuales con la simulación de escenarios clínicos generada por un computador en forma tridimensional, donde se ve, se manipula y se interactúa con diversos elementos del mundo real. Un ejemplo es *La segunda vida*, un *software* tridimensional en el que a través de un avatar -persona digital creada y asignada- se recrea cómo es la persona en 3D. Este avatar es capaz de explorar e interactuar con otros usuarios avatares para explicar una realidad virtual.

#### *El Briefing*

Es un verbo que hace referencia a la integración de la información “previamente” al ejercicio a desarrollar, donde se exponen las circunstancias y

condiciones a las cuales se enfrentarán los sujetos del ejercicio, se resuelven dudas, etc. En pocas palabras, es una reunión de instrucción previa a la ejecución de una tarea, ejercicio, práctica, etc.

El *briefing* no solo trata de proporcionar información inicial para el desarrollo del ejercicio, tiene la función decisiva de introducir de manera gradual a la realidad simulada al participante, por lo que se deben incluir elementos de dicha realidad de manera narrativa (descripción de los hechos ocurridos) a la par de datos técnicos que sitúan las condiciones del paciente, escenario, equipo, personal, circunstancias, familiares, entre otros.

Ejemplo de *briefing* que facilita la inmersión a la realidad simulada gracias a la narrativa: “Se encuentra usted como médico interno de pregrado en un hospital de tercer nivel, rotando por el servicio de urgencias junto a uno de sus compañeros, y recientemente ha notado la falta de personal de enfermería en el turno de la noche; durante su rondín nocturno se acerca el familiar de un paciente muy preocupado porque su padre no le responde, y tiene los labios azulados. Alarmado, usted y su compañero se acercan al cubículo 14, donde el señor Juan Pedro González de 78 años de edad se encuentra postrado, pálido, con los labios azules; rápidamente usted verifica la respuesta: señor, ¿está usted bien? Pero no le contesta; a continuación, le verifica el pulso y la vía aérea mientras su compañero revisa el diagnóstico del expediente de angina estable y le hace notar que el monitor de signos vitales muestra asistolia. A continuación, usted...”

Ejemplo de *briefing* de instrucción sin narrativa: “Paciente Juan Pedro González de 78 años de edad, diagnóstico inicial de angina, no responde, sin pulso, no ventila. Inicia la simulación...”.

Evidentemente a menor nivel de experiencia como participante de ejercicios de simulación, más datos y narrativa requerirá para poder sumergirse en la realidad simulada. A mayor experiencia, la introducción a dicha realidad se hace de manera más natural y se requiere menos narrativa. **Figura 6**

El objetivo del *briefing* es prevenir errores durante la ejecución de la práctica mediante la integración de información inicial; el objetivo del *debrief* es integrar y analizar por qué ocurrieron dichos errores durante la ejecución, cómo prevenirlos en el futuro y también fortalecer las conductas adecuadas y el buen desempeño.

### El *debriefing*

El arte de integrar el conocimiento mediante la reflexión y crítica de las experiencias de aprendizaje.



**Figura 6.** A menor nivel de experiencia como participante de ejercicios de simulación, más datos y narrativa requerirá para poder sumergirse en la realidad simulada.

El “*debriefing*” es un término usado muy a menudo cuando hablamos de simulación clínica, para muchos es la cúspide del ejercicio de simulación ya que aquí es donde en gran medida el aprendizaje significativo ocurre, sin embargo, el *briefing* que a menudo se deja de lado es un elemento medular a la hora de encaminar el ejercicio hacia los objetivos de aprendizaje y será explicado en detalle en capítulos posteriores.

Tanto el *briefing* como el *debriefing* se llevan a cabo en una sala especialmente diseñada para este propósito (separada o aislada de la sala de simulación o Gesell), la cual debe ser cómoda, iluminada, silenciosa, con equipo audiovisual (computadora, pantallas o proyectores, etc.), sillas cómodas, acceso a servicios sanitarios, agua para beber (o café, si se prefiere). En muchos centros de simulación esta área se encuentra en un salón anexo al área de simulación.

### **El aprendizaje significativo como resultado de la simulación**

El aprendizaje significativo lo introdujo en 1963 Ausubel, en su afán de presentar la teoría cognitiva del aprendizaje verbal. En esta teoría, el autor plantea condiciones y propiedades del aprendizaje, que se relacionan de manera efectiva y eficaz para originar cambios cognitivos que perduren, con el fin de que tengan un significado individual y social (Rodríguez, 2004). Ausubel sugiere que el aprendizaje significativo es un proceso en el

cual se relaciona el conocimiento nuevo con la estructura cognoscitiva que ya posee el estudiante.

Esta relación no se da del todo, sino que toma aspectos relevantes que Ausubel denomina ideas de anclaje. Para que el aprendizaje sea significativo se requieren dos aspectos importantes: a) la disposición del que aprende y b) que el material sea significativo: que tenga lógica, que esté relacionado con lo que se aprende.

En la simulación clínica, el material significativo se denomina escenario, que contiene todos los elementos que el estudiante requiere para entrar a un entorno muy similar a lo real, ya que además de tener al paciente tiene el entorno, camillas, monitores, carros de paro, entre otros, logrando con todos estos elementos un escenario simulado real. El estudiante de Medicina, al llevar a cabo la simulación clínica, hace una integración de conocimientos previos de semestres anteriores a este tipo de estrategia. Como parte del aprendizaje significativo que logra, el alumno relaciona de manera fundamental los conocimientos nuevos con los conocimientos y experiencias previas. Barriga (2003) menciona que el aprendizaje significativo se debe hacer vinculando una visión sociocultural y un modelo de cognición situado, obteniendo entonces dos dimensiones necesarias para el aprendizaje significativo: a) dimensión de relevancia cultural y b) dimensión de actividad social.

De tal manera que cuando se quiere lograr que un aprendizaje sea significativo, se relacionan las dimensiones mencionadas, el contenido del aprendizaje y además la conducta que debe ser ejecutada. Todo ello, más las experiencias significativas previas, van a conseguir que el aprendizaje sea significativo. Otra característica que se debe tener en cuenta es el rol del profesor, que en el aprendizaje significativo, al igual que cuando desarrolla la simulación clínica, es un facilitador y orientador del aprendizaje.

El estudiante, por su parte, ejecuta un proceso de autorrealización y de concientización al llevar a cabo la simulación de acuerdo con los resultados que obtiene de la estabilidad o no del paciente. Se logra una interacción que permite que el estudiante realice juicios clínicos, críticos y valorativos. El aprendizaje significativo también permite que el estudiante delimite responsabilidades y comparta significados, ya que hay que señalar que el aprendizaje ocurre en grupos, donde el estudiante interactúa y logra que se cumplan estas premisas.

Rivera (2004; 48) menciona que las fases del aprendizaje significativo son:

1. *Fase inicial*: donde el estudiante tiene que memorizar hechos, procedimientos, guías, esquemas preexistentes, y forma una visión globalizada del dominio.



2. *Fase intermedia*: donde forma estructuras a partir de los conocimientos aislados, tiene oportunidad de reflexión y retroalimentación de la acción o acciones efectuadas, hay una organización y un mapeo cognoscitivo.
3. *Fase final*: donde hay un control de la situación, incrementa sus relaciones respecto a los esquemas cognoscitivos.

Así, se logra que los contenidos del aprendizaje significativo sean de tipo actitudinal, valorativo, conceptual, declarativo y procedimental. La teoría del aprendizaje significativo incluye todos los factores y condiciones que garantizan la adquisición del conocimiento, así como la asimilación y retención del contenido (Rodríguez, 2004); sin embargo, va a depender de aspectos como motivación, interés y predisposición del estudiante. En la simulación clínica, el estudiante no puede engañarse a sí mismo, mintiendo sobre un conocimiento que no ha adquirido, ya que la evaluación desde diferentes ángulos permite al profesor corroborar este conocimiento.

En el aprendizaje significativo, lo que se lleva a cabo de manera importante es la manipulación de las estructuras cognoscitivas de los estudiantes, ya que este aprendizaje se logra a través de los principios de diferenciación progresiva, reconciliación integradora, organización secuencial y consolidación, lo que implica una enseñanza acorde con la teoría. Inclusive debe existir una correlación curricular de las asignaturas, donde primeramente son las básicas, posteriormente clínicas y luego la simulación clínica, donde se logra esa integración del conocimiento y se consigue que el estudiante adquiera un aprendizaje significativo. Lo contrario al aprendizaje significativo es el aprendizaje superficial, mecánico y repetitivo, que resulta cuando el estudiante no se vincula con el conocimiento nuevo y no lo relaciona con su estructura cognoscitiva. Este aprendizaje plantea el desarrollo de varias capacidades del estudiante: a) trabajo de equipo, b) trabajo individual y c) socialización de contenidos.

### **Simulación en el posgrado**

El aprendizaje en la Medicina es muy diferente al de otras disciplinas, ya que no se trata únicamente de obtener conocimientos sino de saber aplicarlos en situaciones de la vida real donde de la adecuada selección y utilización de decisiones, destrezas y habilidades depende la vida de un ser humano.

La adquisición de competencias y pericia tanto en las universidades como en los hospitales debe propiciar esquemas mentales poderosos en los que se puedan combinar el conocimiento técnico y el control ejecutivo que debe tener el profesional sobre sí mismo y sobre su equipo de trabajo, así como habilidades de aprendizaje efectivo, transferencia de lo aprendido, análisis crítico y creativo, habilidades de comunicación, de exploración y de creación

de oportunidades, así como planeación de la acción, autoadministración, autoconfianza, liderazgo y trabajo en equipo bajo presión, que garanticen una educación que promueva el aprendizaje complejo (Castañeda).

La simulación en Medicina, una herramienta actual y muy poderosa de aprendizaje en la formación del personal de salud y en posgrado, tiene el propósito de confirmar y reforzar competencias específicas profesionales. La adquisición del comportamiento experto es una consecuencia de la experiencia y la práctica una vez que se han desarrollado habilidades cognitivas que permitan superar las limitaciones del procesamiento general de la memoria a corto plazo (Castañeda).

En las instituciones donde se cursa posgrado en México, específicamente en aquellas con enfoque profesionalizante, como son las especialidades médicas, se trabaja simulación en forma constante y permanente, con la intención de mejorar las competencias en procedimientos diagnósticos y terapéuticos de alto riesgo. Cada curso de especialización por su naturaleza específica se enfoca en los procedimientos que sean de mayor riesgo o que estén vinculados con más complicaciones. **Figura 7**



**Figura 7.** Cada curso de especialización, por su naturaleza específica, se enfoca en los procedimientos que sean de mayor riesgo o que estén vinculados con más complicaciones.

En la especialidad de cirugía, como ejemplo, las técnicas laparoscópicas se practican mucho en simulación, con la intención de crear habilidades específicas en realidad virtual; en cardiología, existen simuladores para la práctica de procedimientos como la angioplastia coronaria con colocación de prótesis endovasculares, simuladores de arritmias, simuladores anatómicos para accesos vasculares centrales y periféricos. En otras especialidades: gastroenterología, neumología y urología para los procedimientos endoscópicos se tienen equipos para mejorar las habilidades de acceso y manipulación. En obstetricia existen múltiples simuladores para la atención de parto eutócico, así como distocias de diferentes tipos y simuladores de alta fidelidad que se utilizan para crear ambientes complejos y evaluar diferentes competencias y actitudes. **Figura 8**

De los simuladores de alta, media y baja fidelidad quizá los que más se han utilizado son los diseñados para evaluar habilidades rutinarias: intubación orotraqueal, otros más que se utilizan para procedimientos en la vía aérea respiratoria difícil, los accesos vasculares centrales y periféricos, así como otros procedimientos de urgencia como la cricotiroidotomía y la instalación de infusiones intraóseas en pacientes pediátricos. Estas destrezas o habilidades técnicas se evalúan en cursos estandarizados donde se monitorean, además de técnicas procedimientos diagnósticos y terapéuticos integrales, como el soporte avanzado en trauma, cardiología, pediatría y



**Figura 8.** Los procedimientos endoscópicos requieren muchas horas de adiestramiento hasta alcanzar la habilidad necesaria para practicarlos en pacientes reales.

otros más en los que se cuenta con una logística preestablecida en forma ordenada. Estos cursos son parte de los requisitos a cumplir en los programas de acreditación y certificación de los hospitales públicos y privados, por lo que se pone especial atención en la capacitación. Son indispensables para todo el personal de nueva contratación para áreas de alto riesgo, como los quirófanos y los servicios de urgencias.

La simulación clínica en los procesos de capacitación, que se ha utilizado predominantemente para la práctica de procedimientos habituales, no solo debe enfocarse en la evaluación de dichas competencias técnicas, sino utilizarse también en los procesos de formación en competencias humanísticas en temas como:

- Ética y profesionalismo
- Trabajo en equipo
- Comunicación
- Toma de decisiones con seguridad y calidad
- Liderazgo
- Profesionalismo
- Actitud

El enfoque de la enseñanza con simulación, como parte de los programas de posgrado en las instituciones formadoras de recursos humanos para la salud, avalados por las instituciones académicas en nuestro país, depende de muchos factores: los programas de las especialidades médicas, la capacitación en simulación de los profesores de esos programas en las instituciones y su relación con los programas académicos universitarios. Además, de los centros de simulación hospitalarios y universitarios, y del personal en las universidades que apoye en la complementación de los programas institucionales.

Para asegurar un aprendizaje efectivo, al médico residente en formación se le deben dar instrucciones precisas, en relación con los mejores métodos en un ambiente favorable y debe ser supervisado por un experto, para permitirle hacer diagnósticos sin error, generar retroalimentación formativa y adiestramiento remedial. El instructor debe organizar la secuencia de adiestramiento progresiva y vigilar la evolución para determinar el momento adecuado para pasar a destrezas más complejas y demandantes. La supervisión efectuada por expertos es más útil que los programas curriculares establecidos. Para lograr este objetivo debe contarse con expertos de tiempo completo para la enseñanza y supervisión de estas destrezas. Es importante que los instructores sean personal calificado, no únicamente en cuanto a conocimiento técnico. Deben tener en su formación herramientas

didácticas para que guíen a los alumnos con las técnicas de enseñanza y los dirijan correctamente a través de actividades prácticas óptimas (Erickson).

La simulación en hospitales como se hace en otros países, en nuestro país se lleva a cabo solo en algunas instituciones de tercer nivel y algunas privadas, preocupadas en la capacitación de su personal, en la seguridad del paciente y del personal de salud, y como parte de los procesos de acreditación y certificación antes mencionados.

Los docentes institucionales y universitarios requieren tener capacitación en simulación clínica, competencias disciplinarias, psicopedagógicas, de comunicación, investigación, humanísticas y administrativas. Es necesario que actúen no por tradición o imitación, sino que sus actividades como profesores estén fundamentadas en la educación médica basada en la evidencia.

Desde el año 2000 en que el Instituto de Medicina de Estados Unidos publica el libro *To err is human. Building a safer health system*, se recalca la importancia de utilizar la simulación médica siempre que sea posible para propiciar un medio ambiente de aprendizaje, principalmente en escenarios que requieran manejo de crisis y solución de problemas y donde se efectúan procedimientos potencialmente peligrosos.

Esa publicación también insiste en el trabajo en equipo porque el adiestramiento médico suele efectuarse de manera independiente, por lo que la simulación que incluya capacitación personal inter y multidisciplinaria tendrá resultados en la práctica diaria y aumentará la seguridad del paciente en los escenarios reales.

Se debe estimular de manera conjunta tanto en las universidades que avancen los cursos de posgrado, como en las instituciones donde se lleva a cabo la capacitación del personal, la generación de egresados con capacidad de comprender a profundidad el conocimiento de su actividad profesional, que dominen las habilidades generales y específicas, tan importantes para su desarrollo personal y profesional, con estrategias suficientes para analizar problemas y construir o seleccionar las mejores soluciones posibles; con habilidades para transformar lo establecido, para romper paradigmas; para valorar el razonamiento fundamentado y el trabajo esforzado como factores que generen las diferencias importantes en los diferentes contextos, con motivación, expectativas y actitudes positivas hacia ellos mismos y hacia su trabajo; capaces de autorregularse en lo que saben y pueden hacer; conscientes de cómo aprenden y, en particular conscientes de ser responsables de continuar aprendiendo y resolviendo problemas, no únicamente durante su formación académica sino a lo largo de su vida profesional y que les permita resolver problemas cada vez más complejos. (Castañeda).

## La importancia de los instrumentos de evaluación

Díaz Barriga y Hernández (2010; 319) mencionan que “una de las dimensiones más relevantes de la evaluación educativa es la que se refiere a la consideración de las técnicas, instrumentos y procedimientos que suelen utilizarse en las distintas prácticas educativas.”

La evaluación formadora se dirige a promover que el estudiante sea quien aprenda a regular sus propios procesos de aprendizaje, es decir, lograr que el alumno aprenda desde la heterorregulación, a apropiarse de los criterios para aprender a autorregularse en el aprendizaje y en su evaluación (Díaz Barriga, 2010; 332).

Para que los alumnos aprendan a regular su propia actividad evaluativa es necesario comunicar los objetivos, que conozcan y empiecen a tener dominio de las operaciones autorreguladoras de anticipación y planeación de las acciones y que se apropien de los instrumentos y criterios de evaluación implementados por los profesores. Uno de los instrumentos que se utilizan en la evaluación formativa son las rúbricas o matrices valorativas.

A continuación, se muestran ejemplos de diversos instrumentos de evaluación utilizados en una universidad privada en el área de ciencias de la salud.

- Listas de cotejo (Sí/No): mide tres saberes
- Listas de verificación (frecuencia de ocurrencia en cierto tiempo): saber hacer
- Guía de observación (habilidades/destrezas/actitudes): ser y saber hacer
- Rúbricas (parámetros graduales de desempeño)
- Tres saberes (incompetente —> competente)
- Escalas de desempeño (grado de dominio), enunciados que afirman o niegan (desacuerdo, acuerdo, totalmente de acuerdo): mide ser y saber
- Registro descriptivo: saber hacer, ficha descriptiva de la competencia
- Registro anecdótico: tres saberes
- Discusión (*debriefing*): desarrollo de habilidades del pensamiento, tres saberes

- Portafolio de evidencias: evalúa habilidades y procedimientos, tres saberes, sobre todo saber hacer. Debemos definir, especificar, establecer criterios de evaluación.

### **Limitaciones y desafíos de la educación basada en simulación**

La simulación, con las características expuestas a lo largo de este capítulo, es sin duda una metodología de enseñanza y aprendizaje de gran valor. Sin embargo, no está exenta de limitaciones, y existen también aspectos susceptibles de desarrollo en el futuro.

Una limitación relevante por su repercusión en la aplicabilidad de estas técnicas es el requerimiento de personal docente con formación específica, que conozca la metodología y su aplicación en el área de las ciencias de la salud. Además, es necesaria la participación de personal que domine los aspectos técnicos del material de simulación (programas, tecnología/ingeniería, redes, comunicaciones, etc.).

El consumo de recursos que implica la implantación de la simulación es un aspecto a tener en cuenta. Cuando una institución de educación superior se plantea la conveniencia de incorporar actividades de simulación en la enseñanza en ciencias de la salud, la inversión en recursos humanos y materiales, así como en espacios físicos dedicados a esta herramienta (salas de adiestramiento de habilidades, unidades de hospitalización y consultas simuladas, quirófanos, espacio para almacenaje de material, salas de *debriefing*, espacios de control técnico de simuladores, etc.), debe considerar cuidadosamente la repercusión que estas actividades tendrán en la carga curricular de sus alumnos. Una inversión insuficiente puede impedir un desarrollo correcto de un programa de simulación bien planteado por lo demás, y en cambio una inversión que no se acompañe de una correcta planificación y uso de las instalaciones o del material, puede repercutir en una pérdida económica significativa.

### **REFERENCIAS**

1. Ahumada P. Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje. México: Paidós Educador; 2005.
2. Díaz-Barriga F. Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. Revista Electrónica de Investigación Educativa 2003; 5 (2). Consultado el: 30 de Octubre del 2012. Disponible en: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arce.html>
3. Bello A. Saber. Guía del maestro. Chile: Ed. Andrés Bello; 1982: pp. 99. Recuperado el 22 de abril de 2012, de: <http://books.google.com.mx/books?id=mILnkVM9C9AC&p-g=PA99&dq=importancia+lista+de+cotejo+clase&hl=en&sa=X&ei=yTmcT-qjGsjL2QW6iJX-jDg&ved=0CE4Q6AEwBQ#v=onepage&q=cotejo%20&f=false>

## Estrategias educativas en simulación médica

4. Bonvecchio M, Maggione B. Evaluación de los Aprendizajes. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas; 2006: p. 228.
5. Castañeda FS, Peñalosa CE, Austria CF. El aprendizaje complejo: Desafío a la educación superior. *Inv Ed Med* 2012; 1(3): 140-145.
6. Carrasco B. Una didáctica para hoy. Cómo enseñar mejor. Madrid: RIALP; 2004: p. 240.
7. Corona Martínez LA, Fonseca Hernández M. El método clínico como método de enseñanza en la carrera de Medicina. *MediSur*, Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos; 2009; 7(6): 23-25.
8. Day L. Simulation and the Teaching and learning of practice in critical care units. (Current Controversies in Critical Care). *Am J Crit Care* 16(5): 504-508. De: <http://galenetgroup.com>.
9. Delors J. Los cuatro pilares de la educación. En: La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. Madrid: Santillana/UNESCO; 1996: pp. 91-103.
10. Delors J. La educación encierra un tesoro. Compendio. Francia: UNESCO; 1996: p. 33.
11. Díaz-Barriga F, Hernández G. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. 3ª edición. México: Mc Graw Hill; 2010.
12. Díaz F. Didáctica y currículo, un enfoque constructivista. Castilla: Universidad de Castilla-La Mancha; 2002: p. 300.
13. Erickson KA, Krampe RT, Tesch-Römer C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review* 1993; 100: 363-406. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.363>.
14. García Luna F. La conexión entre la percepción y el pensamiento. San Rafael Reporte Académico. 1995. Consultado el 27 de Junio del 2008. De: <http://find.galegroup.com>
15. García-Mangas JA. Una estrategia de educación continua orientada al aprendizaje de la clínica. *Rev Méd Inst Mex Seguro Soc* 2005; 43(5): 443-448.
16. González Capdevilla O, González Franco M, Guirardo Blanco O. Premisas para formar habilidades investigativas en el médico general integral básico. *Revista Medicentro* 2007; 11(3). De: <http://www.pdfactory.com>
17. González J, Wagenaar R. (Eds.). Tuning Educational Structures in Europe. Universities Contribution to the Bologna Process. Final Report Pilot Project - Phase 2. Bilbao: University of Deusto 2005.
18. Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Scalese RJ, et al. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach* 2005; 27(1): 10-28. doi. 10.1080/01421590500046924.
19. Kane MT. The assessment of professional competence. *Eval Health Prof* 1992; 15: 163-182. doi. 10.1177/016327879201500203.
20. Kiegaldie D, White G. The virtual patient-development, implementation and evaluation of an innovative computer simulation for post graduate nursing students. *Journal of educational Multimedia and hypermedia* 2006; 1: 31-48. De: <http://galenetgroup.com>.
21. Larios H, Trejo J, Martínez N, Cortés MT, et al. Desarrollo de la Competencia Clínica durante el Internado Médico. *Revista de la Educación Superior* 2000; XXIX(3): 115-128.
22. Larios H, Cortés T, Trejo J. Assessing clinical competence during the internship. Facultad de Medicina, UNAM, México. Abstracts del Congreso de la Asociación de Educación Médica Europea AMEE, Agosto 2002, Lisboa, Portugal.



23. Kohen LT, Corrigan JM, Donaldson MS. To err is human: Building a safer health system. Washington (DC): National Academies Press (US); 2000. doi. 10.17226/9728.
24. Lifshitz A. El ejercicio actual de la Medicina. Facultad de Medicina de la UNAM. 2001. Recuperado el 26 de Junio del 2008. De: <http://www.facmed.unam.mx>
25. Larios H, Trejo J, Cortés M. Evaluación de la competencia clínica. *Rev Méd Inst Mex Seguro Soc* 1998; 36(i1): 77-83.
26. Martínez González A, Sierra-Martínez O, García-Durán R, Salazar-Valadez A, et al. Evaluación del desempeño docente en los cursos de especializaciones médicas de la facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México en el Hospital General Dr. Manuel Gea González. *Inv Ed Med* 2012; 1(1): 14-21.
27. Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med* 1992; 65 (Suppl. 9): S63-S67. doi. 10.1097/00001888-199009000-00045.
28. Motola I, Devine LA, Chung HS, Sullivan JE, et al. Simulation in healthcare education: a best evidence practical guide. *AMEE Guide No. 82. Med Teach* 2013; 35 (10): e1511-30. doi. 10.3109/0142159X.2013.818632.
29. Norman G. Defining Competence: A Methodological Review. En: Neufeld VR, Norman GR. (Eds.). *Assessing Clinical Competence*. New York: Springer; 1985: pp. 15-37.
30. Olano GH. Proyecto Tuning; una propuesta para competencias jurídicas en Colombia. Chía, Colombia: Universidad de la Sabana; 2007: pp. 227-249.
31. Pales J. La educación médica basada en las competencias finales del estudiante. *Educación Médica* 2001; 4 (1): 1-2.
32. Jeffries PR, Clochesy J. Clinical simulation: An experiential, student-centered pedagogical approach. En: Billings DM, Halstead JA. (Eds.). *Teaching in nursing. A guide for faculty*. 4<sup>a</sup> ed. Elsevier; 2012: pp. 352-368.
33. Quintero-Romo R. Simulación por computadora de dispositivos eléctricos y electrónicos. México: CINVESTAV 2007. De: <http://sees.cinvestav.mx>
34. Reilly A, Spratt C. The perceptions of undergraduate student nurses of high-fidelity simulation-based learning: A case report from the University of Tasmania. *Nurse Education Today* 2007; 7(1): 542-551. doi. 10.1016/j.nedt.2006.08.015. De: <http://galenetgroup.com>
35. Rivera-Muñoz JL. El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. *Revista de Investigación Educativa* 2004; 8 (14): 47-52.
36. Rodríguez-Palmero ML. La teoría del aprendizaje significativo. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. Pamplona, España; 2004.
37. Salas PR, Ardanza ZP. La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. *Educ Med Super* 1995; 9(1): 1-2.
38. Sánchez-Soto I, Moreira MA, Caballero-Sahelices C. Implementación de una propuesta de aprendizaje significativo de la cinemática a través de la resolución de problemas. *Revista Chilena de Ingeniería* 2009; 17(1): 27-41.
39. Satish U, Streufert S. Value of cognitive simulation in Medicina: towards optimizing decision making performance of healthcare personnel. *Education, Training and Learning. Qual Saf Health Care* 2002; 11(i2): 163-168. doi. 10.1136/qhc.11.2.163. De: <http://galenetgroup.com>
40. Santamaría MA. *Cómo evaluar aprendizajes en el aula*. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia; 2006: p. 68. Recuperado el 22 de abril de 2012. De: <http://books.google>.

## Estrategias educativas en simulación médica

com.mx/books?id=xxmjxheNd\_IC&pg=PP86&dq=lista+de+cotejo+es&hl=en&sa=X-&ei=1DGcT9LaM-TB2QXl8fSaDw&ved=0CDcQ6AEwAQ#v=onepage&q=lista%20de%20cotejo%20es&f=false

41. Serna O, Borunda N, Domínguez C. La simulación en Medicina. La situación en México. *Cir Cir* 2012; 80: 301-305.
42. Teoría de Interacciones dinámicas. Modelo Matemático de simulación. Recuperado el 23 de julio del 2008. De <http://solociencia.com>
43. Tovar Luna B. La simulación clínica: Estrategia en la educación de enfermería. *Desarrollo Científ Enferm* 2005; 13 (7): 197-201.
44. Transas Set The Standard. Sistemas de Simulación Marina de Transas. Recuperado el 23 de julio de 2008. De: <http://www.transas.com/es/products/simulators/marine>
45. Tobón S. *Proyectos Formativos: Metodología para el desarrollo y evaluación de las competencias*. México: Bookmart; 2010.
46. Tuning América Latina (2004-2007). Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Universidad de Deusto. Disponible en: <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>. Consultado el 15 de diciembre del 2015.
47. Urra-Medina E, Sandoval-Barrientos S, Irribaren-Navarro F. El desafío y futuro de la simulación como estrategia de enseñanza en enfermería. *Investigación en Educación Médica* 2016; 6 (22): 119-125. <http://dx.doi.org/10.1016/j.riem.2017.01.147>.
48. Váldez MJ, Arencibia FL, Cruz GJ, Martínez MR, et al. Evaluación y desarrollo de habilidades lógico-intelectuales en estudiantes de Medicina. *Educ Méd Super* 2005; 19 (1): 1-9.
49. Vázquez-Carpizo JA. Guía para desarrollar evaluación de competencias clínicas. *Rev Espis-teme*, Universidad del Valle de México 2005; 1(3).
50. Victorino RI, Medina MG. Educación basada en competencias y el proyecto tuning en Europa y Latinoamérica. 2007. Disponible en: <http://www.observatorio.org/colaboraciones/2007/TuningEuropayAL-LiberoVictorionoRamirez%2011oct07.pdf> Consultado el 15 de Diciembre del 2015.

# Estrategias educativas en simulación quirúrgica

Jorge Ruiz Lizárraga, José Luis Beristain, Diego Calderón Quintana, Edgar Molina

---

## INTRODUCCIÓN

El adiestramiento quirúrgico en México y en el mundo se ha basado, desde hace más de 150 años, en el modelo tradicional: mentor-aprendiz desarrollado en Alemania por Bernhard von Langenbeck y adoptado y mejorado en Estados Unidos por William Halsted.<sup>1</sup> Con este esquema, los cirujanos son adiestrados a lo largo de cuatro años o más, en los que van adquiriendo competencias quirúrgicas por la asignación gradual de responsabilidades cada vez mayores, tiempo en el cual son supervisados por un cirujano mentor. Dadas las características de este tipo de adiestramiento, los resultados resultan muy heterogéneos e impredecibles.<sup>2</sup> La educación quirúrgica debería avanzar a la par del desarrollo alcanzado en esta rama de la Medicina, en la cual se ha progresado de forma vertiginosa, llevando a la cirugía otrora invasiva y mutilante, a nuevos horizontes con procedimientos cada vez menos traumáticos y, en muchas ocasiones, sin dejar huella visible. Ante esta disparidad avasallante, la simulación quirúrgica es una alternativa educativa que ha demostrado disminuir la brecha entre el desarrollo de la ciencia quirúrgica y la educación de las nuevas generaciones de cirujanos.

## Necesidad de la simulación en cirugía

En la actualidad, el adiestramiento quirúrgico ha sido acotado por restricciones de tiempo, por las horas de trabajo limitadas que tienen los residentes, que implica operar un menor número de casos,<sup>3</sup> así como a un mayor escrutinio por parte de la sociedad que exige y merece mejores resultados, sin dejar de mencionar los altos costos que trae consigo el adiestramiento de los residentes. De parte de los profesores universitarios existe el temor de que los residentes no estén lo suficientemente expuestos a los procedimientos más habituales, lo que reduce su responsabilidad en el tratamiento del paciente y pudiera mermar su confianza y autonomía al final de la residencia.<sup>4</sup> Actualmente, los cirujanos en formación requieren incorporar y aprender más técnicas quirúrgicas en un menor tiempo.

Ante esta perspectiva, existen ahora nuevas herramientas de aprendizaje como la simulación, que ha demostrado ser una opción viable para capacitar y evaluar no solo las habilidades técnicas, sino también habilidades no técnicas, ambas necesarias en la formación del cirujano. La simulación proporciona una oportunidad única para practicar habilidades psicomotoras y comportamentales. El entorno y modalidades de simulación permiten al alumno aprender en un ambiente seguro, sin exponer la seguridad del paciente. Se efectúan prácticas estandarizadas y repetibles, teniendo como objetivo al alumno y la enseñanza, lo que no siempre es posible en el contexto clínico real. Además, con la simulación se pueden hacer evaluaciones estandarizadas y objetivas del desempeño. **Figuras 1a, 1b**



**Figura 1. A.** Fundamentos teóricos previos a la práctica en simulación con modelo biológico en un ambiente seguro. Quirófano del Centro de Simulación Quirúrgica, UNAM.  
**B.** Ambiente de simulación quirúrgica en educación médica continua.

## Tipos de simuladores en cirugía

Un simulador es un aparato diseñado para representar el comportamiento de un sistema más complicado, especialmente para propósitos de adiestramiento que reproduzcan la respuesta de un vehículo, oficio o arte; que pueda tener un conjunto similar de controles y que otorgue al operador la ilusión de responder como el objeto real.<sup>5</sup>

Los simuladores para adiestramiento quirúrgico se pueden clasificar como modelos físicos, de realidad virtual o híbridos. Un simulador físico utiliza los instrumentos reales y el sistema óptico utilizado clínicamente para manipular “tejidos” sintéticos. Un sistema de realidad virtual utiliza instrumentos generados por computadora para manipular objetos también generados por computadora. Los sistemas híbridos utilizan alguna combinación de instrumentos físicos y tejidos virtuales.<sup>6</sup>

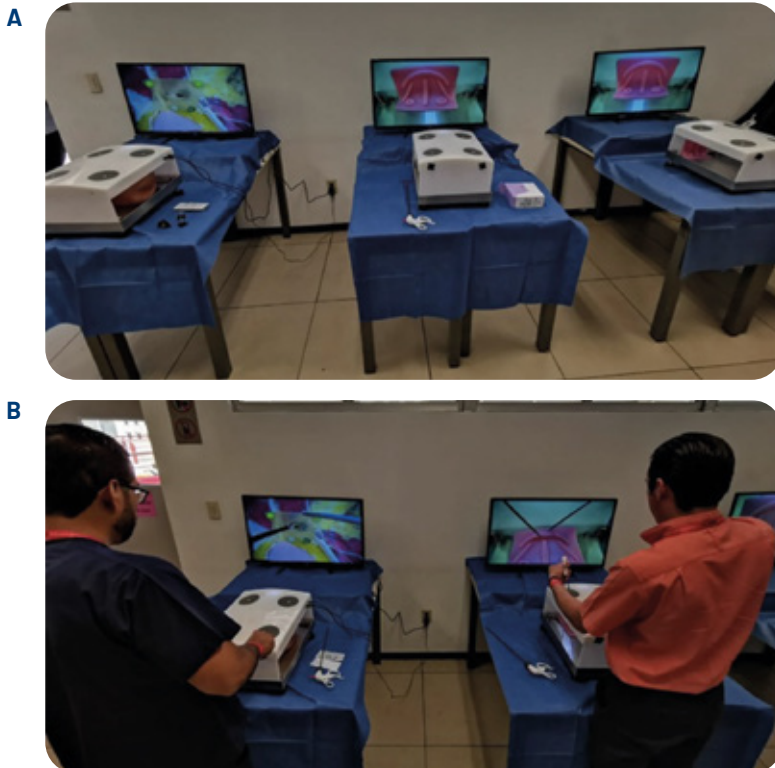
Todos los simuladores cuentan con características, ventajas y limitaciones muy diversas. Asimismo, existen diversos escenarios para la simulación; a continuación mencionaremos algunas características de cada tipo de simuladores.

### Cajas entrenadoras

Este tipo de simuladores representan un método efectivo para adquirir destrezas laparoscópicas fuera de un quirófano. Hay una gran variedad de cajas entrenadoras, desde sistemas que son muy parecidos a la disposición de un quirófano (equipados con cámaras laparoscópicas y monitores) a otros entrenadores más básicos, usados para familiarizar al alumno con los movimientos de los instrumentos laparoscópicos. Las cajas entrenadoras son portátiles, por lo general baratas y además hacen el adiestramiento más accesible a los alumnos dado que pueden organizar su formación de acuerdo con su propio horario y espacio.<sup>7</sup> **Figuras 2a y 2b**

Los sistemas físicos pueden reproducir el entorno quirúrgico real y son infinitamente flexibles, porque se pueden utilizar fácilmente diferentes instrumentos y modelos para cambiar el entorno de aprendizaje. Generalmente son bastante económicos y fáciles de transportar; sin embargo, estos sistemas generalmente necesitan una persona capacitada para medir el desempeño y registrar las mediciones en una base de datos. Se ha demostrado que tanto la realidad virtual como los sistemas físicos son dispositivos de aprendizaje eficaces.<sup>6</sup>

Hay varias formas de evaluar el rendimiento cuando se utilizan simuladores del tipo de las cajas entrenadoras. Muchos métodos de evaluación se basan en cuestionarios de autoevaluación o necesitan la presencia de un



**Figura 2. A.** Caja entrenadora para cirugía laparoscópica. Modelo desarrollado en la UNAM. **B.** Cirujanos en el proceso de simulación en cajas entrenadoras.

evaluator profesional para proporcionar retroalimentación constructiva. Al depender de la intervención humana, las cajas entrenadoras carecen de las herramientas para hacer evaluaciones automáticas y objetivas, siendo éste uno de sus principales defectos.<sup>8</sup>

Las cajas entrenadoras parecen ser los simuladores más rentables y están exentas de las preocupaciones éticas de los simuladores animales. Pueden usarse para completar procedimientos básicos y avanzados dado que su alta o baja fidelidad depende del modelo usado. Estos entrenadores utilizan también instrumentos laparoscópicos estándares para la práctica de liberada. Las cajas entrenadoras son útiles y pueden suplementar de forma efectiva un laboratorio de simulación quirúrgica.<sup>9,10</sup>

Además, existen estudios donde se han comparado los entrenadores de realidad virtual con las cajas entrenadoras, sin encontrar diferencias en

la adquisición de destrezas y con mucho mejor costo-efectividad para las cajas entrenadoras (77,500 vs 12,000 dólares) en el primer año de implementación.<sup>11,12</sup>

### **Simuladores de realidad virtual**

La realidad virtual se ha integrado en diferentes áreas de nuestras vidas, videojuegos, industria y Medicina. Existen dos grandes clasificaciones generales para la realidad virtual. Primero, encontramos una realidad virtual en la cual “vemos” un mundo completamente creado por computadora, en tres dimensiones y donde podemos apreciar que el mundo que vemos “no es real”. El segundo tipo de realidad virtual es aquella que básicamente consiste en un reflejo de nuestra realidad. Este tipo de realidad virtual se crea usando imágenes y videos esféricos o de 360°, así que perdemos la capacidad de visión en tres dimensiones, pero por otro lado ganamos en términos de realismo con las imágenes. Podríamos también mencionar una tercera clasificación que fusiona las dos primeras, donde los elementos virtuales son creados por computadora y coexisten con imágenes y videos en 360°.<sup>13</sup>

Los simuladores de realidad virtual son reutilizables y fáciles de usar, pero muchos carecen de retroalimentación háptica e imágenes de alta calidad, por lo cual son especialmente convenientes para el adiestramiento en laparoscopia básica.<sup>9</sup>

Los simuladores virtuales más completos de la actualidad permiten hacer una planeación individual para los procedimientos quirúrgicos más complejos. Estos simuladores pueden tomar en cuenta factores como la edad del paciente, medicamentos que toma, cirugías previas. Al ver los datos en realidad virtual, los cirujanos pueden rápidamente percibir relaciones en los datos en una sola aplicación y revisar la situación anatómica antes de practicar la primera incisión.<sup>14</sup>

En los simuladores de realidad virtual o los basados en *software*, ésta puede ayudar al alumno y calcular las medidas de su rendimiento. La mayoría de las versiones comerciales disponibles actualmente carecen de háptica (que hace referencia al tacto) o la que tienen es muy primitiva o poco realista. Los sistemas de realidad virtual generalmente son caros y se necesitan actualizaciones de los programas para agregar módulos adicionales.<sup>15</sup>

En algunas escuelas de Medicina, el adiestramiento con los simuladores de realidad virtual en estudiantes tiene el potencial de identificar individuos con baja aptitud innata para una especialidad quirúrgica y aconsejarles que consideren la especialización en un área no quirúrgica.<sup>5</sup>

El adiestramiento con realidad virtual parece disminuir el tiempo quirúrgico y mejorar el desempeño operativo de los alumnos con experiencia laparoscópica limitada cuando se comparan con los alumnos sin adiestramiento con realidad virtual o con adiestramiento en cajas entrenadoras. Sin embargo, el impacto de esta disminución del tiempo quirúrgico y la mejora en el desempeño operativo sobre los pacientes y los gastos administrativos del sistema de salud en términos de mejores resultados o menores costos se desconoce.<sup>16</sup> Existen múltiples tipos de simuladores de realidad virtual aplicados en cirugía general, enseguida se mencionan los que se usan con más frecuencia: el LapSim y el dV Trainer (**Figuras 3a y 3b**).

### El LapSim y dV trainer

El LapSim es el simulador más validado para cirugía laparoscópica directa manual. Varios estudios controlados y aleatorizados han confirmado que es capaz de transferir destrezas quirúrgicas a cirugía real en pacientes.<sup>5</sup>



**A**



**B**

**Figura 3. A.** Simuladores virtuales para adiestramiento en cirugía endoscópica por simulación. **B.** Adiestramiento de habilidades laparoscópicas básicas en laparoscopia con simulador virtual háptico.



Un estudio aleatorizado y controlado demostró que los alumnos que se adiestran con el LapSim hasta obtener un grado de competencia completaron un procedimiento quirúrgico real en pacientes de forma más rápida y con una puntuación más alta utilizando una escala de calificación global que otro grupo control de alumnos que llevaron un adiestramiento convencional. Este estudio mostró otro dato interesante, que el grupo entrenado en LapSim sin experiencia en cirugía laparoscópica directa, alcanzó un nivel de rendimiento equivalente a la experiencia de 20 a 50 operaciones laparoscópicas reales.<sup>17</sup>

El dV-Trainer es el simulador de realidad virtual para cirugía robótica más investigado. Aunque hasta ahora no hay estudios controlados aleatorizados que muestren resultados similares a los reportados para LapSim, un estudio comparativo con 14 cirujanos demostró que los sujetos que llevan adiestramiento hasta obtener una competencia en el dV-Trainer superaron a quienes llevaron un adiestramiento convencional en términos de tiempo y calificaciones globales durante una cirugía real en pacientes.<sup>5,18</sup>

### **Simulación híbrida**

El reciente avance tecnológico de los simuladores ha facilitado la combinación exitosa de las cajas entrenadoras y los simuladores quirúrgicos de realidad virtual, permitiendo el uso de métricas de movimiento con adiestramiento en tareas laparoscópicas avanzadas.<sup>19</sup> Uno de estos simuladores, el ProMIS, se introdujo para cerrar las brechas tecnológicas entre las cajas entrenadoras clásicas y los simuladores laparoscópicos de realidad virtual. La ventaja de este simulador en particular, es la integración perfecta del seguimiento de movimiento y las tareas laparoscópicas reales, ofreciendo a los alumnos las ventajas de la retroalimentación háptica de la caja entrenadora y la complejidad de la tarea con medidas objetivas del rendimiento tomadas de la simulación de realidad virtual pura. Y respecto a este punto, hay estudios que han respaldado la importancia de la retroalimentación háptica en la simulación quirúrgica.<sup>19,20</sup>

### **Modelo cadavérico**

Los cadáveres y los animales son modelos de alta fidelidad (muy similares a los procedimientos reales) pero usualmente son de uso limitado dado sus altos costos y sus implicaciones legales y éticas.<sup>9</sup>

Los cadáveres son los primeros ejemplos de simulación en cirugía. Sus ventajas incluyen una alta validez aparente en términos de anatomía, háptica y calidad del tejido. Sin embargo, los cambios en los valores, la ética y las regulaciones sobre el uso de cadáveres han resultado en un gasto mucho mayor y un acceso más difícil a este tipo de modelos. Son pocos los

programas de cirugía que pueden ofrecer a sus alumnos exposición a modelos cadavéricos para prácticas en laboratorios de simulación.<sup>21</sup> **Figura 4**

La disección anatómica de cadáveres humanos se ha utilizado de forma tradicional para fines de enseñanza y estudio. Existen además investigaciones recientes sobre el uso de cadáveres humanos reperfundidos para evaluar el sistema vascular con fines de diagnóstico forense, como parte de los estudios para detectar la causa de muerte. Asimismo, los modelos de cadáveres humanos reperfundidos también son adecuados.<sup>22,23</sup>

La reperfusión *post mortem* ha creado nuevas oportunidades para el adiestramiento quirúrgico, en particular, permite a los residentes de especialidades quirúrgicas aprender técnicas avanzadas o mínimamente invasivas, sin comprometer la seguridad del paciente.<sup>22</sup>

El uso de modelos cadavéricos y cadáveres con reperfusión *post mortem* para adiestramiento quirúrgico avanzado es factible y ofrece ventajas en



**Figura 4.** Simulación quirúrgica en modelo cadavérico.

términos de fidelidad. A pesar de una amplia gama de técnicas de reperusión, la realidad del cadáver humano está determinada principalmente por el estado del tejido (es decir, técnica fresca *versus* embalsamada *versus* la técnica usada para el embalsamamiento).<sup>21,22</sup>

Finalmente, los cadáveres humanos perfundidos permiten el desarrollo de modelos realistas de adiestramiento quirúrgico y facilitan el adiestramiento en procedimientos vasculares. Esta área de la simulación aún debe evaluar la adquisición de habilidades en cadáveres humanos reperfundidos, su transferibilidad y rentabilidad antes de implementar estos modelos de capacitación avanzada en planes de estudio de adiestramiento estructurados paso a paso y basados en competencias.<sup>22</sup>

### **Ventajas, limitaciones y retos de la simulación quirúrgica**

La cirugía laparoscópica avanzada involucra curvas de aprendizaje largas y complejas, donde los residentes de especialidad y subespecialidad deben adquirir habilidades y destrezas técnicamente demandantes, como sutura intracorpórea y ejecución de nudos. La restricción en los horarios de trabajo, la menor exposición a los pacientes y los dilemas éticos hacen que el aprendizaje óptimo de estas habilidades quirúrgicas avanzadas sea aún más difícil.<sup>24</sup>

### **Ventajas**

Las competencias que los cirujanos necesitan han cambiado a lo largo de los años. El rápido desarrollo de la tecnología utilizada en los procedimientos, así como la disminución de las horas dedicadas al adiestramiento, han hecho necesario el desarrollo de nuevas formas de adquirir destrezas. El antiguo modelo de Halsted de “Ver uno, hacer uno y enseñar uno” se ha vuelto completamente anacrónico.<sup>25</sup> El acercamiento clásico tipo “maestro-aprendiz” ha dominado el ámbito quirúrgico durante los últimos 100 años, pero desde el punto de vista ético no se debería permitir que las curvas de aprendizaje de los residentes se logren en pacientes reales. El adiestramiento basado en simulación en la educación médica es un método para aprender y practicar habilidades clínicas en un ambiente de simulación; las experiencias del ámbito clínico se sustituyen con experiencias en un ámbito simulado.<sup>26</sup>

El movimiento actual de la seguridad del paciente y la educación médica basada en competencias ha producido una mayor dependencia en los laboratorios quirúrgicos para la adquisición de habilidades quirúrgicas. La simulación proporciona a los alumnos la oportunidad de familiarizarse con los instrumentos, mejorar la destreza, aprender sobre las técnicas quirúrgicas y alcanzar la competencia sin riesgo para la seguridad del paciente.

Dados estos cambios en los sistemas de salud, la educación quirúrgica ha visto un aumento en el uso del adiestramiento basado en simulación.<sup>27</sup> El adiestramiento basado en la simulación en la educación médica es un método para aprender y practicar las destrezas clínicas en un ambiente de simulación. Estos ambientes permiten la guía simultánea y la atención en aspectos específicos de las destrezas. El adiestramiento basado en simulación se puede utilizar para desarrollar el conocimiento, destrezas y actitudes de los cirujanos, por ejemplo permitiendo que los alumnos capacitados desarrollen habilidades diagnósticas con pacientes simulados o que aprendan habilidades quirúrgicas en varios modelos que incluyen simuladores de realidad virtual, tejido animal, animales vivos anestesiados y cadáveres humanos; además de integrar el complejo grupo de habilidades necesarias para la práctica profesional en simulaciones híbridas donde dos o más simuladores permiten la práctica holística.<sup>26</sup>

### **Limitaciones**

Existen estudios que muestran que los alumnos adiestrados con simulación dan prioridad a las actividades que se cuentan explícitamente para el desarrollo profesional al mismo tiempo que devalúan las tareas “no esenciales” a pesar de que promueven el desarrollo de habilidades profesionales. Las razones para esto incluyen la percepción de una desconexión entre las tareas de simulación y la práctica clínica, el no encontrar algún vínculo directo entre las evaluaciones del adiestramiento quirúrgico. Estos hallazgos sugieren que la estructura y cultura del adiestramiento quirúrgico pueden no alentar el compromiso con ciertas actividades de aprendizaje, sobre todo aquellas que son útiles para el desarrollo personal pero no esenciales para el progreso.<sup>28</sup>

### **Retos**

La simulación quirúrgica presenta varios retos en la actualidad: la creación de centros dedicados a la simulación, la capacitación de personal médico para la realización de ambientes de simulación y de su evaluación pertinente, el alcance de la simulación para todos los residentes en adiestramiento, la validación de distintos tipos de simulación para su aplicación en la educación quirúrgica, la disminución en los costos del equipo utilizado de la simulación, entre otros.

### **La simulación en la certificación de especialidades quirúrgicas**

La certificación en una especialidad médica es un proceso, normalmente voluntario, que permite a los médicos demostrar logros y competencias más allá de los estándares mínimos aceptables y requeridos para fines de obtener una licencia o un documento que acredite dichas capacidades.<sup>29</sup>

Aunque la simulación ha estado disponible durante varios años, su aceptación en los programas de adiestramiento quirúrgico ha sido lenta. La creciente cantidad de datos que respaldan la efectividad de la capacitación en simuladores ha sido fundamental en la difusión de los programas educativos basados en simulación en la residencia médica y los programas de educación médica continua.<sup>6</sup>

En todo el mundo, la regulación de los profesionales médicos es fundamental para intentar mejorar la calidad de la atención médica. Los argumentos para fortalecer la regulación profesional provienen de la evidencia de bajo rendimiento sistémico y de casos aislados de comportamiento atroz en algunos individuos.<sup>29</sup>

Existen varios ejemplos de la simulación aplicada para la evaluación y certificación en especialidades médicas. En primer lugar se considera el caso de Estados Unidos, donde en 2006, los miembros del Comité de Revisión de la Residencia para Cirugía votaron de forma unánime para exigir un adiestramiento con simulación en los programas de residencia en cirugía general. A los programas se les dieron dos años para incorporar la educación con habilidades basadas en simulación dentro de su plan de estudios de adiestramiento, con el entendimiento de que estas necesidades podrían cubrirse con simuladores de baja tecnología (por ejemplo, cajas entrenadoras).<sup>30</sup>

Depender de forma exclusiva de la experiencia clínica para aprender cirugía puede conducir a que los cirujanos tengan habilidades muy variables. El adiestramiento en simuladores asegura una oportunidad estándar para desarrollar destrezas y maximiza las oportunidades para aplicar esas destrezas cuando el residente está expuesto a procedimientos quirúrgicos laparoscópicos poco comunes.<sup>13</sup>

Hoy en día, la mayoría de los estándares de acreditación para el desempeño técnico en cirugía se han establecido en entornos simulados. Además, la evidencia sugiere que las evaluaciones basadas en simulación pueden sustituir las evaluaciones basadas en el lugar de trabajo, por ejemplo, las observaciones directas en el ejercicio clínico. La oportunidad de hacer evaluaciones en un entorno simulado tiene beneficios potenciales adicionales, incluidas la disminución de los compromisos de tiempo para el comité evaluador, así como la capacidad de obtener evaluaciones objetivas sin la posible influencia del sesgo del observador.<sup>31</sup>

La iniciativa de los Fundamentos de cirugía laparoscópica (FLS) se introdujo en 2004 para proporcionar un estándar básico de capacitación para quienes ejecutan procedimientos laparoscópicos. Para este propósito, se diseñaron y probaron diferentes esquemas de simuladores en cajas entrenadoras, en residentes de diversos años. Actualmente, por lo general, incluye cinco mó-

dulos de capacitación FLS: transferencia de clavijas, corte de patrones, múltiples ligaduras, sutura con procedimientos de atado de nudos extracorpóreos en el sistema inanimado McGill para el adiestramiento y evaluación de destrezas laparoscópicas y sutura con nudo intracorpóreo.<sup>8</sup>

Existen diferentes estudios que muestran que los adiestramientos del simulador del FLS tienen efectos positivos en las destrezas quirúrgicas y laparoscópicas de los residentes. En consecuencia, dichos adiestramientos se han ido incorporando a los planes de estudio. Es por lo mismo que se requiere un mayor número de cajas entrenadoras, de bajo costo y fáciles de operar, que hagan posible generar evaluaciones confiables en los alumnos.<sup>8,32,33</sup>

El Consejo Americano de Cirugía, en 2009, exigió que todos los cirujanos que quisieran obtener la certificación hubieran aprobado el examen de Fundamentos de cirugía laparoscópica. Dicho examen consta de dos secciones, un examen de opción múltiple que evalúa los conocimientos básicos de la cirugía laparoscópica, y un examen de habilidades manuales que evalúa el rendimiento técnico en cinco ejercicios utilizando objetos inanimados colocados en una caja entrenadora.<sup>30</sup>

Se utiliza una evaluación práctica basada en un simulador para garantizar que el alumno haya adquirido la destreza técnica suficiente para practicar una cirugía laparoscópica. Después de pasar la prueba FLS, el cirujano recibe un certificado que acredita haber completado con éxito el programa y ha demostrado el conocimiento, juicio y las destrezas fundamentales para la cirugía laparoscópica. Los puntajes de aprobación se han determinado mediante pruebas rigurosas en distintos sitios para garantizar que la administración de la prueba sea práctica, reproducible y válida. Aunque esta certificación no acredita la competencia, sí da el paso importante de verificar el aprendizaje utilizando medidas validadas. El programa de capacitación y evaluación de FLS se distribuye internacionalmente para garantizar un proceso estandarizado de aprendizaje y evaluación objetiva. El componente de simulación y las pruebas prácticas son un componente único y esencial de este programa educativo.<sup>6</sup>

Recientemente el Consejo Americano de Cirugía exigió terminar el plan de estudios de endoscopia flexible (FEC) como un requisito para todos los residentes de cirugía general que se graduarían a partir del año académico 2017-2018. Este programa de FEC se diseñó para proporcionar a los sistemas de adiestramiento en cirugía general con un plan de estudios escalonado basado en logros, que incluye adiestramiento didáctico y práctico. Al completar con éxito este plan de estudios, un residente de cirugía general debe poseer el conocimiento y la destreza para ser un cirujano endoscopista con la capacidad de proporcionar servicios en endoscopia a pacientes en cualquier entorno clínico. La FEC culmina al aprobar el exa-

men de certificación de fundamentos de cirugía endoscópica (FES) para ser considerado elegible para tomar el examen de certificación del Consejo Americano de Cirugía.

El examen FES consta de dos secciones: una prueba de conocimiento de opción múltiple y un examen de destrezas técnicas en cinco ejercicios utilizando el simulador GI Mentor II (Simbionix USA, Cleveland, EUA).<sup>30</sup>

Por último, respecto a México, el Comité Normativo Nacional de Consejos de Especialidades Médicas (CONACEM) es el organismo encargado de efectuar el proceso de certificación médica. Actualmente incluye 46 consejos de especialidades médicas.<sup>34</sup>

El CONACEM tiene la naturaleza de organismo auxiliar de la Administración Pública Federal para supervisar los conocimientos, habilidades, destrezas, aptitudes y calificación de la pericia requerida para la certificación y renovación de la vigencia de la misma o recertificación, en las diferentes especialidades de la Medicina que, para los efectos de su objeto, reconozca el CONACEM.<sup>35</sup>

Por desgracia, en nuestro país no hay consenso sobre el papel establecido de la simulación para la certificación por parte de varios de los consejos de especialidades médicas.

Han existido algunos esfuerzos en el pasado por parte de algunos consejos, como el Consejo Mexicano de Gastroenterología para el área de la certificación en endoscopia gastrointestinal y el uso de simuladores de endoscopia para evaluar las destrezas motoras y cognitivas de los alumnos candidatos a obtener la certificación.

De la misma manera, en cirugía general la implementación de una parte del examen práctico del Consejo de Cirugía General, efectuado en simuladores híbridos se intentó hace algunos años; sin embargo, tuvo varias dificultades en la práctica, debido principalmente al gran número de sustentantes del examen, la dificultad de tener criterios de evaluación imparciales y libre de sesgo y la dificultad para reproducir diferentes escenarios clínicos al mismo tiempo.

Dado lo anterior, la implementación de la simulación en el proceso de certificación de especialidades médicas existe en varias especialidades y en varios países del mundo, pero aún no se ha llevado a cabo una expansión importante en nuestro país, por lo que deberán dirigirse esfuerzos conjuntos de asociaciones, colegios y universidades, a fin de destinar recursos, personal y tiempos establecidos para mejorar el desarrollo de la simulación en la acreditación de médicos especialistas.

## **Adiestramiento en habilidades no técnicas en cirugía**

Además de la destreza en habilidades técnicas acerca de cómo efectuar diversos procedimientos es indispensable tener, además, otras herramientas como complemento a la hora de practicar una cirugía, siempre con la responsabilidad de evitar un posible daño al paciente y mejorar la práctica médica integrando las habilidades manuales con las habilidades mentales.<sup>36</sup>

La efectividad del cirujano reside en su destreza quirúrgica aunada a su destreza mental, y se relaciona directamente con la capacidad integradora de estas dos variables, es decir, practicará la cirugía virtualmente de manera introspectiva tomando en cuenta cualquier situación imprevista, como la anatómica, las adversidades, el estrés, interacción con el ambiente, incluido el personal adjunto, y toda otra variable que pueda presentarse durante el procedimiento quirúrgico.<sup>37</sup>

El concepto de una práctica clínica segura se ha convertido en un tema fundamental en los programas de formación de pregrado y posgrado, reflejando la intención de reducir al mínimo los errores médicos evitables.<sup>38</sup>

Las *Non-Technical Skills* (NTS), habilidades no técnicas, se definen como aquellas habilidades cognitivas sociales y de recursos personales que complementan las habilidades técnicas y que contribuyen a un rendimiento seguro y eficiente de una tarea determinada.<sup>39</sup>

Habilidades como la comunicación, liderazgo, aptitudes interpersonales, solución de conflictos y el reforzamiento de las competencias de colaboración y trabajo en equipo mejoran la calidad de los servicios asistenciales y la satisfacción en el trabajo, logrando además una fuerza laboral más eficiente preparada para los retos del futuro.<sup>40</sup>

De acuerdo con la taxonomía de habilidades no técnicas para cirujanos desarrollada por el Real Colegio de Cirujanos de Edimburgo, se definen las habilidades no técnicas como un término colectivo utilizado para describir las habilidades y comportamientos que abarcan: conciencia situacional, toma de decisiones, comunicación, trabajo en equipo y liderazgo. Otros han definido las habilidades no técnicas en tres dimensiones, que incluyen; habilidades interpersonales (p. ej., comunicación, trabajo en equipo), cognitivas (p. ej., toma de decisiones, conciencia situacional) y recursos personales (p. ej., afrontar el estrés y la fatiga).<sup>41</sup>

La conciencia situacional es la capacidad del cirujano para poder percibir su entorno y lo que está ejecutando, con el fin de transformar estos elementos en información importante que procesa para prevenir y asu-



mir los riesgos en la sala, centrar su atención en los estímulos como la presión de los tejidos, la ergonomía del instrumental y la limitación de movimiento en alguna región anatómica. Todo deberá ser contemplado positivamente, tanto el progreso de la cirugía, como la falla o complicaciones orgánicas, de instrumental o equipo tecnológico, lo cual puede implementarse adecuadamente en un escenario de simulación para familiarizarse con una situación de esta naturaleza que exponga al cirujano y pueda tener retroalimentación acerca de su desempeño. También la planeación previa con el equipo de trabajo incide en gran medida sobre el panorama quirúrgico.

### **Comunicación**

La emisión de mensajes en la sala quirúrgica es un aspecto esencial en la relación e interacción, permite al cirujano ser un profesional completo y tener dominio de su entorno, logrando transmitir sus necesidades, deseos, obstáculos y demás expresiones que alcancen la resolución eficaz de los problemas cotidianos. Así como esperamos que fluya esta herramienta, también puede verse afectada debido a elementos que dificultan la comunicación, como son: el ruido, el uso de mascarillas, la falta de claridad acerca de los roles de cada miembro, las diferentes percepciones que existen acerca de la comunicación y del trabajo en equipo, las relaciones de poder y la diversidad interdisciplinaria, por lo cual se sugiere que se realicen simulaciones con todas las variables que entran en juego a la hora de ser protagonista en una cirugía. Implementar programas de simulación en el posgrado mejorará la adquisición de esta habilidad, como modular el tono de voz, conocer su espacio, utilizar las palabras adecuadas y ser sensibilizado con los demás profesionales de salud que participan durante la intervención y solo así tendrá una experiencia previa donde podrá llevar a cabo dicha habilidad, la cual se verá reflejada en el quirófano real.<sup>42</sup>

### **Toma de decisiones**

Las decisiones intraoperatorias requieren un balance de los principios de beneficencia, no maleficencia y autonomía.<sup>43</sup> En muchas ocasiones, las decisiones quirúrgicas son tomadas por el cirujano. Muchos consentimientos informados incluyen una redacción que permite que el cirujano recurra a su mejor juicio durante el procedimiento, y que lleve a cabo procedimientos adicionales no planificados de ser necesario. Esa redacción reconoce la imprevisibilidad inherente a la cirugía y la necesidad de dar a los cirujanos un cierto margen de maniobra para responder a lo inesperado. Los cirujanos planifican los procedimientos y discuten los potenciales escenarios con los pacientes para tratar de enfrentar esas situaciones, pero cuando ocurren escenarios inesperados, deben tomarse decisiones. Algu-

nas de esas decisiones deberían hacerse con la información de la familia y algunas deben hacerse con base solamente en los hechos médicos y las circunstancias quirúrgicas.<sup>44</sup> Decidir despertar al paciente y obtener la información podría ser la mejor opción en ciertas circunstancias. Pero para llegar a un efectivo margen de toma de decisiones deberá ser indispensable practicar y afrontar esta situación mediante un programa de simulación, ya sea escrito (caso clínico), con escenarios de alta fidelidad, con paciente estandarizado o con simuladores virtuales, donde se obtenga una retroalimentación consecuente respecto a la decisión.

### **Liderazgo**

El liderazgo es un proceso de influencia social a través del cual el individuo se alista y moviliza la ayuda de otros para alcanzar una meta colectiva.<sup>45</sup>

El rendimiento y eficiencia del equipo dependen del buen manejo de las habilidades técnicas del cirujano, como la planeación y asignación de roles. La principal responsabilidad del líder del equipo es dirigirlo y tener una visión general de la situación para poder sincronizar los esfuerzos, comunicarse con colegas, tomar decisiones apropiadas y llevar a cabo acciones razonables.<sup>46</sup> Es importante destacar que influyen varios factores para ser líder, no siempre es líder quien tiene más experiencia o conocimiento, sino quien sabe cómo afrontar la situación dependiendo de su personalidad, su extroversión, cultura o género, ya que el liderazgo no solamente se obtiene de manera teórica.<sup>47</sup>

Quien asume el liderazgo debe practicarlo con dirección y no hacerlo de manera autoritaria, ya que esto podría desencadenar efectos negativos en la eficiencia, además de generar conflicto entre los miembros.

Incluir a todos los miembros respetando su rol y haciéndolos agentes importantes en la cirugía es ser un buen líder. Al evitar el egoísmo y el narcisismo mejorará las relaciones laborales e impactará significativamente en la atención de calidad.

Es importante fortalecer esta herramienta mediante el adiestramiento con la simulación, aprendiendo a interactuar efectivamente con los demás miembros del equipo de salud, ya sean conocidos o desconocidos; así mismo, también alcanzaremos la capacidad de aceptar un rol de no líder cuando sea apropiado y ceder el liderazgo a otro miembro.

### **Afrontamiento del estrés y la fatiga**

Insultar, regañar, culpar a otros, abandonar el trabajo o perjudicar al paciente son resultado de un mal manejo del estrés. Son múltiples los facto-

res que causan una inadecuada respuesta en los cirujanos al momento de trabajar bajo estrés: sentido de responsabilidad, ego, empatía y obsesión en su trabajo, tomando cada caso como un reto, implicándose a tal grado que el cirujano puede asumir sentimientos de culpa. El trato directo con pacientes y su familia es un desencadenante de emociones, además de las relaciones con jefes y compañeros. También se mencionan los factores de la organización hospitalaria que está diseñada para absorber cargas de trabajo excesivas, con procesos administrativos prolijos, control de gastos, horarios desgastantes y deficiencias en la infraestructura que dificultan el pleno desempeño del cirujano.

El afrontamiento ocurre cuando una persona responde ante una situación amenazante y nociva, la cual es abordada de acuerdo con los recursos cognitivos y conductuales disponibles.

El afrontamiento frente al desgaste laboral dependerá de las estrategias que se implementen para mejorar el papel del cirujano con el paciente, los familiares, los compañeros y los directivos. Existen varias estrategias para aprender a manejar los eventos inesperados resultado del estrés; por ejemplo: generar evaluaciones y realimentaciones no a manera de juicio, sino como un programa de desarrollo y ayuda, actividades que fortalezcan la toma de decisiones con solidaridad, programas de capacitación para aumentar el nivel de seguridad del cirujano en la toma de decisiones, ajustes de jornadas saludables que mejoren el desempeño, equipo de apoyo profesional de respaldo ante una situación crítica; espacios de debate, análisis y expresión de sentimientos, emociones, inquietudes, que generen empatía entre todos los compañeros de trabajo, jefes y directivos. Para ello, puede recurrirse a programas de simulación que los enfrenten a una realidad controlada donde ejerzan de manera asertiva un adiestramiento en este tipo de habilidades en las que se fortalezca la confianza, clasificación de problemas, autoestima, trabajo en equipo, romper con los estereotipos sociales acerca del cirujano y, sobre todo, manejo de la ira y la ansiedad.<sup>48</sup>

## **CONCLUSIONES**

La cirugía ha sufrido grandes cambios y es cada vez más resolutive y menos traumática; sin embargo, está inserta en una sociedad cada vez más exigente que demanda atención de calidad y es menos tolerante con los errores. Los cirujanos en formación, limitados en sus oportunidades de practicar en quirófano y tener su curva de aprendizaje, tienen en la simulación y en sus múltiples modalidades la mejor oportunidad de desarrollar y perfeccionar sus habilidades técnicas y no técnicas que los hagan profesionistas competentes.

### REFERENCIAS

1. Sadideen H, Kneebone R. Practical skills teaching in contemporary surgical education: how can educational theory be applied to promote effective learning? *Am J Surg* 2012; 204: 396-401. doi. 10.1016/j.amjsurg.2011.12.020.
2. Campos-Campos SF, Arrubarrena-Aragón VM, León-López G, Cervantes-Cruz J, et al. Hacia una mejor propuesta educativa en cirugía. VI Encuentro Nacional de Cirujanos. *Cir Gen* 2010; 32: 232-47.
3. McKendy KM, Watanabe Y, Lee L, Bilgic E, et al. Perioperative feedback in surgical training: a systematic review. *Am J Surg* 2017; 214: 117-26. doi. 10.1016/j.amjsurg.2016.12.014.
4. Fritz T, Stachel N, Braun B. Evidence in surgical training. A review. *Innov Surg Sci* 2019; 4: 7-13. doi. 10.1515/iss-2018-0026.
5. Moglia A, Sinceri S, Ferrari V, Ferrari M, et al. Proficiency-based training of medical students using virtual simulators for laparoscopy and robot-assisted surgery: results of a pilot study. *Updates Surg* 2018; 70 (3): 401-405. doi. 10.1007/s13304-018-0559-8.
6. Fried GM. Lessons from the surgical experience with simulators: incorporation into training and utilization in determining competency. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2006; 16 (3): 425-34. doi. 10.1016/j.giec.2006.03.009.
7. Papanikolaou IG, Haidopoulos D, Paschopoulos M, Chatzipapas I, et al. Changing the way we train surgeons in the 21<sup>st</sup> century: A narrative comparative review focused on box trainers and virtual reality simulators. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2019; 235: 13-18. doi. 10.1016/j.ejogrb.2019.01.016.
8. Handelman A, Schnaider S, Schwartz-Ossard A, Barkan R, et al. Computerized model for objectively evaluating cutting performance using a laparoscopic box trainer simulator. *Surg Endosc* 2019; 33 (9): 2941-2950. doi. 10.1007/s00464-018-6598-x.
9. Achurra P, Lagos A, Ávila R, Tejos R, et al. Allowing new opportunities in advanced laparoscopy training using a full high-definition training box. *Surg Innov* 2017; 24 (1): 66-71. doi. 10.1177/1553350616672963.
10. Zapf MA, Ujiki MB. Surgical resident evaluations of portable laparoscopic box trainers incorporated into a simulation-based minimally invasive surgery curriculum. *Surg Innov* 2015; 22 (1): 83-7. doi. 10.1177/1553350614535858.
11. Vanderbilt AA, Grover AC, Pastis NJ, Feldman M, et al. Randomized controlled trials: a systematic review of laparoscopic surgery and simulation-based training. *Glob J Health Sci* 2014; 7 (2): 310-27. doi. 10.5539/gjhs.v7n2p310.
12. Orzech N, Palter VN, Reznick RK, Aggarwal R, et al. A comparison of 2 ex vivo training curricula for advanced laparoscopic skills: a randomized controlled trial. *Ann Surg* 2012; 255 (5): 833-9. doi. 10.1097/SLA.0b013e31824aca09.
13. Izard SG, Juanes JA, García-Peñalvo FJ, Ruisoto P, et al. Virtual Reality as an Educational and Training Tool for Medicine. *J Med Syst* 2018; 42 (3): 50. doi. 10.1007/s10916-018-0900-2.
14. Pfeiffer M, Kenngott H, Preukschas A, Huber M, et al. IMHOTEP: virtual reality framework for surgical applications. *Int J Comput Assist Radiol Surg* 2018; 13 (5): 741-748. doi. 10.1007/s11548-018-1730-x.
15. Friedl KE, O'Neil HF. Designing and using computer simulations in medical education and training: an introduction. *Mil Med* 2013; 178(10 Suppl): 1-6. doi. 10.7205/MILMED-D-13-00209.

16. Nagendran M, Gurusamy K, Aggarwal R, Loizidou M, et al. Virtual reality training for surgical trainees in laparoscopic surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2013 (8): CD006575. doi. 10.1002/14651858.CD006575.pub3.
17. Larsen CR, Soerensen J, Grantcharov T, Dalsgaard T, et al. Effect of virtual reality training on laparoscopic surgery: randomised controlled trial. *BMJ* 2009; 338: b1802. doi. 10.1136/bmj.b1802.
18. Culligan P, Gurshumov E, Lewis C, Priestley J, et al. Predictive validity of a training protocol using a robotic surgery simulator. *Female Pelvic Med Reconstr Surg* 2014; 20 (1): 48-51. doi. 10.1097/SPV.0000000000000045.
19. Feifer A, Delisle J, Anidjar M. Hybrid augmented reality simulator: preliminary construct validation of laparoscopic smoothness in a urology residency program. *J Urol* 2008; 180 (4): 1455-9. doi. 10.1016/j.juro.2008.06.042.
20. Hylltander A, Liljegren E, Rhodin P, Lönroth H. The transfer of basic skills learned in a laparoscopic simulator to the operating room. *Surg Endosc* 2002; 16 (9): 1324-8. doi. 10.1007/s00464-001-9184-5.
21. Kim-Fine S, Brennand EA. Surgical Simulation and Competency. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2016; 43 (3): 575-90. doi. 10.1016/j.ogc.2016.04.007.
22. Willaert W, Tozzi F, van Herzeele I, D'Herde K, et al. Systematic review of surgical training on reperfused human cadavers. *Acta Chir Belg* 2018; 118 (3): 141-151. doi. 10.1080/00015458.2017.1407099.
23. Grabherr S, Djonok V, Yen K, Thali M, et al. Postmortem angiography: review of former and current methods. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 188(3): 832-8. doi. 10.2214/AJR.06.0787.
24. Achurra P, Lagos A, Ávila R, Tejos R, et al. Allowing new opportunities in advanced laparoscopy training using a full high-definition training box. *Surg Innov* 2017; 24 (1): 66-71. doi. 10.1177/1553350616672963.
25. Reznick RK, MacRae H. Teaching surgical skills—changes in the wind. *N Engl J Med* 2006; 355: 2664-2669. doi. 10.1056/NEJMr054785.
26. Bjerrum F, Thomsen A, Nayahangan L, Konge L. Surgical simulation: Current practices and future perspectives for technical skills training. *Med Teach* 2018; 40 (7): 668-675. doi. 10.1080/0142159X.2018.1472754.
27. Schneider E, Schenarts P, Shostrom V, Schenarts K, et al. "I got it on Ebay!": cost-effective approach to surgical skills laboratories. *J Surg Res* 2017; 207: 190-197. doi. 10.1016/j.jss.2016.08.017.
28. Blackhall VI, Cleland J, Wilson P, Moug S, et al. Barriers and facilitators to deliberate practice using take-home laparoscopic simulators. *Surg Endosc* 2019; 33 (9): 2951-2959. doi. 10.1007/s00464-018-6599-9.
29. Sutherland K, Leatherman S. Does certification improve medical standards? *BMJ* 2006; 333 (7565): 439-41. doi. 10.1136/bmj.38933.377824.802.
30. Willis RE, Van Sickle KR. Current status of simulation-based training in graduate medical education. *Surg Clin North Am* 2015; 95 (4): 767-79. doi. 10.1016/j.suc.2015.04.009.
31. Borgersen NJ, Naur T, Sorensen S, Bjerrum F, et al. Gathering validity evidence for surgical simulation: A Systematic Review. *Ann Surg* 2018; 267 (6): 1063-1068. doi. 10.1097/SLA.0000000000002652.

32. Beyer L, De Troyer J, Mancini J, Bladou F, et al. Impact of laparoscopy simulator training on the technical skills of future surgeons in the operating room: a prospective study. *Am J Surg* 2011; 202 (3): 265-72. doi. 10.1016/j.amjsurg.2010.11.008.
33. McCluney AL, Vassiliou M, Kaneva P, Cao J, et al. FLS simulator performance predicts intraoperative laparoscopic skill. *Surg Endosc* 2007; 21(11): 1991-5. doi. 10.1007/s00464-007-9451-1.
34. <https://conacem.org.mx/index.php/marco-juridico/estatutos-conacem>
35. <https://conacem.org.mx/index.php/marco-juridico/estatutos-conacem>
36. Weiser TG, Porter MP, Maier RV. Safety in the operating theatre—A transition to systems-based care. *Nat Rev Urol*, 2013; 10: 161-173. <http://dx.doi.org/10.1038/nrurol.2013.13>.
37. Vega-Peña NV, Ramírez-Sánchez NA, Domínguez-Torres LC, Sanabria-Quiroga AE. El adiestramiento mental y los cirujanos: una estrategia de mejoramiento. *Iatreia* 2018; 31 (2): 180-190. doi. 10.17533/udea.iatreia.v31n2a06.
38. Klamen DL, Sanserino K, Skolnik P. Patient safety education: What was, what is, and what will be? *Teach Learn Med* 2013; 25: S44-S49. doi. 10.1080/10401334.2013.842906.
39. García N, Delfino A, Bravo M, Montaña R, et al. Entrenamiento basado en simulación de eventos críticos para equipos de anestesiología: evaluación de habilidades no técnicas. *Simulación Clínica* 2019; 1(2): 69-74. doi. 10.35366/RSC192B.
40. Fajardo Dolci, G. La educación interprofesional, la simulación clínica y la seguridad del paciente. *Revista Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México* 2019; (Supl. 1).
41. Crichton M, Flin R, O'Connor P.. *Safety at the Sharp End: a Guide to Non-technical Skills*. Ashgate; Aldershot: 2013.
42. Caballero LA, Badosa MP. Factores que influyen en la comunicación entre los miembros del equipo quirúrgico. *Metas de enfermería* 2015; 18 (8).
43. Aspectos éticos en la atención médica. 28 de diciembre 2017 <http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/eticaatencionmedica.html>
44. Langerman A, Siegler M, Angelos P. Intraoperative decision making: The decision to perform additional unplanned procedures on anesthetized patients. *J Am Coll Surg* 2016; 222 (5): 956-60. doi. 10.1016/j.jamcollsurg.2016.02.011.
45. Jones JE. The challenge of leadership in times of crisis: A case study of Hurricane Katrina. Capella University, ProQuest Dissertations Publishing 2010. 3398721. Retrieved 17.4.201949.
46. Gabr AK. The importance of nontechnical skills in leading cardiopulmonary resuscitation teams. *J R Coll Physicians Edinb* 2019; 49: 112-6. doi. 10.4997/JRCPE.2019.205.
47. Cederberg C. Simulation based leadership. Master's thesis Master's Degree in Global Health Care. Finland: University of Applied Sciences, 28.05.2019.
48. Moreno AE. Sociedad y cirugía. *Burnout y cirujanos*. *Cirugía Española* 2008; 83 (3): 118-124.

# Importancia del *debriefing* en el aprendizaje basado en simulación

Carlos Octavio Aguilar Ortega

*El arte de integrar el conocimiento mediante la reflexión y crítica de las experiencias de aprendizaje.*

## INTRODUCCIÓN

Los adultos aprenden a través de la experiencia, procesándola y asimilando las lecciones aprendidas en su visión del mundo. Cuanto más relevante sea la experiencia para lograr objetivos personales o profesionales, más significativo será el aprendizaje. El marco teórico de aprendizaje experimental de Kolb es una piedra angular en la base educativa de la educación basada en simulación. En el modelo cíclico de Kolb, los alumnos ingresan mediante una participación en una experiencia concreta. La experiencia es seguida por un periodo de observación reflexiva. **Figura 1**

A través de la autorreflexión y las discusiones facilitadas, los alumnos pueden conceptualizar, tener sentido y obtener información sobre una comprensión más informada del evento y cómo esto puede aplicarse a si-



**Figura 1.** La discusión y la reflexión en grupo es hoy día un procedimiento indispensable en la enseñanza de la Medicina.

tuaciones futuras. El paso final en el ciclo es la experimentación, la fase por la cual los alumnos prueban el nuevo enfoque o las habilidades en un evento simulado o real futuro. Y así el ciclo continúa. El ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb en el contexto de la educación basada en la simulación encarna la práctica reflexiva, la reflexión en acción y la acción de reflexión. La práctica reflexiva ayuda a desarrollar la autoconciencia de las rutinas cognitivas inconscientes y las reacciones emocionales.

### Antecedente histórico del *debriefing*

Inmediatamente después de un evento traumático, los profesionales de la salud mental se apresuran a ayudar a los supervivientes efectuando sesiones de *debriefing*.

El *debriefing* es una discusión grupal de personas afectadas por un evento traumático reciente y experimentado en conjunto (Foreman, 2004). En lugar de referirse a una metodología singular, el término abarca múltiples métodos, una variedad de filosofías y un abanico de técnicas (Moran, 1998).

Los esfuerzos para clasificar las sesiones de *debriefing* se han distinguido entre formas educativas y psicológicas (Dunning, 1990; y McCammon). Dunning (1990) hizo hincapié en la importancia del *debriefing* como parte de un programa integral de las organizaciones de servicios de emergencia.

Es importante reconocer que el método de *debriefing* se formuló espontáneamente mientras el humo aún permanecía en el campo de batalla de la isla Makin. Durante la batalla de Kwajalein de 1942, Marshall participó en el aterrizaje de asalto en la isla Makin. Esa primera noche, el batallón resistió 11 oleadas de ataques japoneses. Si no fuera por un solo puesto de ametralladora, toda la posición habría cedido (Marshall, 1979). Por la mañana, el comandante del batallón reveló que no entendía lo que había sucedido durante la pelea. El artillero y su teniente dieron cuentas contradictorias: Marshall reunió a todos los sobrevivientes del pelotón, y al interrogarlos como grupo, los hizo comenzar desde el principio, es decir, cuando se movieron a la posición. Pieza por pieza lo juntamos. La historia de la experiencia de la noche se hizo clara como el cristal. Fue como completar la imagen de un rompecabezas.

Por casualidad, lo había encontrado... un nuevo sistema, el *debriefing* (Marshall, 1979). Marshall (1979) utilizó este método en Europa para desarrollar la historia del 82º asalto aerotransportado en Normandía el día D. Durante un periodo de dos meses efectuó *debriefings* mientras seguía el 82 a través de Francia y en Bélgica.



En ese momento, el *debriefing* era claro en su forma y aplicación porque se desarrolló a través del trabajo de un solo individuo. Desde julio de 1943 hasta 1956, el general de brigada S. L. A. Marshall (1979) y F. Williams (1949) efectuaron o dirigieron todas las primeras sesiones de *debriefing* como un método basado en la acción para hacer entrevistas grupales. Inicialmente, calificó la entrevista grupal como investigación o crítica posterior a la acción (Marshall, 1947), pero más tarde se utilizó el término interrogatorio (Marshall, 1979). Shalev (1994) se refirió a este modelo como un *debriefing* histórico.

Las Fuerzas de Defensa Israelíes (FDI) estudiaron el trabajo de Marshall antes de consultar con ellos durante la guerra israelí-egipcia de 1958. Entrenó a varios israelíes en el curso de las sesiones de *debriefing* de las unidades de las FDI en todo el Sinaí (Marshall, 1979). En las FDI, los criterios para obtener datos de información precisos (Marshall, 1956) se convirtieron en los principios para el tratamiento de las causas psiquiátricas (Solomon y Berbenishty, 1986; y Shalev, 1994). Estos criterios son la proximidad al campo de batalla, la inmediatez al momento del combate y una expectativa primordial de resultados exitosos. Las FDI aceptaron la presentación de *debriefings* porque brindan beneficios tangibles.

Después del paréntesis de una década, resurgió el *debriefing* en el ejército de Estados Unidos durante la Guerra de Vietnam. Como reportero civil, Marshall tenía acceso inusual a las tropas y la estructura de mando (Marshall, 1979). Proporcionó análisis y sugerencias que renovaron el interés en la sesión de *debriefing*. Una vez más, el análisis derivado del *debriefing* benefició aún más a las unidades del ejército (F. Williams, 1994) al conducir a un entrenamiento realista, una mejor preparación y una comunicación más efectiva durante el combate. El entrenamiento realista proporcionó la inoculación del estrés (Dunning, 1990) al exponer a los individuos al combate con estímulo audiovisual de la batalla. La preparación mejorada aumentó la cohesión de la unidad (Belenky, 1987), que fue vital para su efectividad. La comunicación efectiva ayudó a la coordinación de la unidad dentro de una estrategia general de batalla y disminuyó la sensación de aislamiento de los soldados individuales dentro de sus unidades.

En el comienzo de los servicios de salud mental durante los desastres civiles, Caplan (1969) definió por primera vez la intervención en crisis para los consejeros escolares que ayudan a niños y adolescentes a través de conflictos de desarrollo y situacionales. Más tarde, una publicación del Instituto Nacional de Salud Mental (NIMH) de 1979 (Tierney & Baisden, 1979) convirtió la intervención en crisis en una característica central de los servicios de salud mental después de los desastres. Frederick (1977), el oficial del proyecto NIMH, apoyó la intervención en crisis pero alentó la asistencia práctica.

A mediados de la década de 1960, las agencias policiales desarrollaron programas de asistencia a los empleados (EAP; Reese, 1987) para reducir el estrés laboral (Reiser, 1972; French, 1975; y Richards & Fell, 1975). Durante la década de 1970, Michael Roberts, psicólogo policial, entrenó a otros profesionales en un modelo de *debriefing* (Dunning, 1998, comunicación personal) basado en la intervención en crisis (Michael Roberts, 1998, comunicación personal).

El *debriefing* también tiene profundas raíces en la industria de la aviación. El accidente del vuelo 401 de Eastern Airlines en los Everglades de Florida en una clara tarde de diciembre de 1972 catalizó los esfuerzos de la aviación comercial para desarrollar e incorporar capacitación formal en factores humanos, coordinación de la tripulación, comunicación y gestión de recursos. Lo que comenzó como “gestión de recursos de la cabina”, dirigida principalmente a los pilotos, se convirtió en lo que ahora se conoce como “gestión de recursos de la tripulación” (CRM). Diehl demostró que dichos programas de capacitación “reducen el error de la tripulación y, por lo tanto, evitan accidentes”. La capacitación en CRM tiene los conceptos de retroalimentación e información firmemente integrados en su plan de estudios.

La gestión de recursos de la tripulación está estrechamente relacionada con el entrenamiento de simulación de vuelo de misión completa de la aviación, conocido como “entrenamiento de vuelo orientado a loft” (LOFT).

Las pautas para LOFT fueron publicadas por primera vez por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) después de una conferencia de ésta y de la industria de la aviación comercial y militar convocada en 1981. Butler afirma que el entrenamiento CRM LOFT es sistemático y tiene la intención de “simular situaciones problemáticas reales que requieren buenas habilidades de la tripulación para una resolución efectiva y la toma de decisiones”.

Así pues, el *debriefing* médico toma como modelo el *debriefing* militar y de aviación, lo cual no es sorprendente dado que los tres campos tratan con equipos, situaciones de crisis y muerte.

Fue a fines de la década de 1980 que David Gaba, un anestesiólogo, tradujo la gestión de recursos de la tripulación de la aviación en gestión de eventos médicos críticos, que luego se redujo a gestión de recursos de crisis. Al mismo tiempo, Gaba y su grupo reintrodujeron simuladores de maniquí de pacientes humanos totalmente interactivos y los usó para capacitar a anestesiólogos en incidentes críticos simulados dentro de un entorno de anestesia simulado integral. Gaba, considerado como el abuelo de la gestión de recursos de crisis y la simulación médica, valoró mucho la presentación

de *debriefings* como “una parte integral del proceso de cualquier técnica de aprendizaje experimental”. Las innovaciones de Gaba en la capacitación de anestesiólogos pronto fueron adoptadas por otros en el campo.

Desde entonces, la gestión de crisis y la educación basada en simulación médica se ha adoptado en todas las profesiones y disciplinas de la salud. La información y la retroalimentación siguen siendo elementos fundamentales del aprendizaje basado en la simulación. Según Dieckmann y colaboradores, independientemente del uso del simulador, el *debriefing* posterior al escenario es importante para maximizar el aprendizaje y facilitar el cambio a nivel individual y sistemático.

## Definición

Primero, definamos el término. *Debrief* es un término anglosajón que no tiene una traducción literal a la lengua española, por lo cual se usa el término tal cual cuando hablamos en español. Es un verbo que es usado en una amplia variedad de sectores: militar, policial, médico, aeronáutico, psicológico, entre muchos otros; y describe el análisis y las conclusiones que se extraen durante una sesión posterior a circunstancias donde existieron tanto errores como aciertos. Dicho análisis tiene como objetivo el aprendizaje significativo, ya que atiende un modelo de facilitación no instruccional, donde quien integra dicho análisis y crítica son los participantes mismos, esto con el objetivo de prevenir que se repitan los mismos errores en experiencias futuras. Aunque puede que no siempre sea exactamente según esta descripción, Gardner (2013) define al *debriefing* de esta manera: “El *debriefing* es un eje central en el proceso de aprendizaje. Como proceso analítico posterior a la experiencia, la reunión informativa es una discusión y análisis de una experiencia, en donde se evalúan e integran las lecciones aprendidas en la cognición y la conciencia. El *debriefing* brinda oportunidades para explorar y dar sentido a lo que sucedió durante un evento o experiencia, discutir lo que salió bien e identificar qué podría hacerse para cambiar y mejorar la próxima vez”.

En un proceso de aprendizaje en los adultos, el *debriefing* debe tener una posición destacada, ya que los induce a reflexionar sobre sus acciones y su pensamiento. Tiene el potencial de ayudarlos a desarrollarse y mejorar como profesionales, independientemente de su dominio de la práctica. Esto se debe al hecho de que el alumno adulto ya tiene experiencia y hábitos (correctos o incorrectos). Una reflexión más profunda con el apoyo de un facilitador generalmente hace que sea un proceso más fácil promover el aprendizaje en lugar de esperar que ocurra de manera autónoma. El *debriefing* es una consideración consciente del significado y las implicaciones de las acciones en comparación con los marcos y supuestos preexistentes. Un *debriefing* facilitado teóricamente proporciona la mejor oportunidad de

aprendizaje (Decker et al., 2013) para las asignaturas y los demás alumnos, incluidos los propios facilitadores.

### **Tipos de *debriefing***

El *debriefing* ofrece oportunidades interesantes para mejorar la educación y la calidad de la atención médica. Primero, las prácticas de *debriefing* no deben limitarse a la configuración de simulación. Es aplicable para reflexionar sobre las situaciones de crisis que a menudo enfrentan los médicos, así como una poderosa herramienta para la retroalimentación diaria.

Muchos educadores consideran que el incremento de la retroalimentación en calidad y cantidad es un paso fundamental para mejorar los programas educativos y de capacitación. Los principios del interrogatorio, y probablemente más importante aún, el valor del *debriefing*, son conceptos invaluableles para el entorno clínico y amplifican el efecto de la simulación en la atención al paciente. Se puede argumentar razonablemente que ayudar a los profesionales de la salud a desarrollar la práctica habitual de dar y recibir comentarios podría convertirse en una de las mayores contribuciones de los educadores de simulación a la seguridad del paciente.

Varias técnicas de *debriefing* han evolucionado de acuerdo con los tipos de alumnos, las preferencias personales y los objetivos del escenario. Independientemente de la técnica, el *debriefing* ofrece la oportunidad de un cambio significativo en los participantes al proporcionar una reflexión genuina sobre experiencias auténticas. Estos cambios, cuando se aplican a la práctica clínica, son una parte importante de la afirmación de que la simulación puede mejorar la seguridad del paciente.

Dependiendo del contexto en el que se utilicen, las técnicas de *debriefing* pueden adoptar diferentes formas. Si bien el objetivo básico del *debriefing* es extraer o divulgar información a las personas después de que ocurre un evento específico, la metodología y la intención detrás del proceso pueden variar mucho. Los tipos básicos de sesiones informativas pueden ser administrados por personal militar, personal de salud mental o compañeros imparciales en un ambiente académico.

### **Técnicas militares de interrogatorio**

El personal militar depende de las sesiones de *debriefing* para recopilar información de los soldados, así como para reforzar la cohesión de la unidad y ayudar a los miembros de la unidad a adaptarse a incidentes estresantes. Por lo tanto, además de servir como sesiones educativas, los *debriefings* militares también tienen como objetivo ayudar al funcionamiento cognitivo de los soldados.

Los *debriefings* militares se llevan a cabo durante la semana siguiente a una operación militar. Esto les da a las tropas suficiente tiempo para recuperarse. Los líderes de las unidades militares suelen ser las personas que dirigen las sesiones informativas. Sin embargo, las tropas de cualquier rango pueden participar en la sesión siempre que estén involucradas en la operación. Un grupo típico que participa en una sesión informativa suele tener alrededor de 10 miembros. Los grupos más grandes pueden dividirse en grupos más pequeños después de que el líder de la unidad proporcione la información introductoria.

Durante el transcurso del *debriefing*, los soldados se presentan o participan en rompehielos, se construye una línea de tiempo de eventos para revisar las experiencias, se abordan y normalizan los síntomas de ansiedad potenciales y luego se hacen los comentarios finales. La información discutida en estos informes es confidencial.

### **Técnicas de *debriefing* psicológico**

El personal de salud mental puede emplear técnicas de *debriefing* en un intento de evitar que las personas experimenten trastornos de ansiedad a corto y largo plazo después de un evento traumático.

Al igual que con los *debriefings* militares, estas sesiones generalmente involucran a grupos de aproximadamente 10 miembros y tienen lugar en los días posteriores al evento en cuestión. El personal capacitado, que conducirá al grupo a través de varias fases, se une a los miembros civiles.

Las fases de los *debriefings* psicológicos están diseñadas para aclarar los conceptos erróneos que rodean el incidente y permitir que los afectados tengan la oportunidad de desahogar sus emociones, compartir sus reacciones y aprender información sobre los trastornos de ansiedad. Las sesiones de *debriefing* a menudo se llevan a cabo en lugares libres de interrupciones externas.

### **Técnicas de *debriefing* entre pares**

Las sesiones de *debriefing* entre pares ayudan a los investigadores cualitativos a ganar credibilidad durante sus estudios al someter la información y la metodología recopiladas a la crítica de pares imparciales. Además de establecer credibilidad, estas sesiones ayudarán al investigador a mejorar su propio trabajo.

Las sesiones se producen de forma regular a lo largo del desarrollo del proyecto de investigación. Al investigador se le puede encomendar la tarea de seleccionar un grupo de pares imparciales. Luego, los pares examinan

la información y la metodología del investigador antes de hacer comentarios útiles y formular preguntas. Las respuestas del investigador mantienen en movimiento el ciclo de la crítica constructiva. Los detalles sobre la estructura, el horario y la ubicación de las sesiones varían según las decisiones del grupo.

- El *debriefing* operativo es una parte rutinaria y formal de una respuesta organizacional a un desastre. Los trabajadores de salud mental lo reconocen como una práctica apropiada que puede ayudar a los sobrevivientes a adquirir un sentido general de significado y cierto grado de cierre.
- El *debriefing* psicológico o de estrés se refiere a una variedad de prácticas para las cuales hay poca evidencia empírica de apoyo. Se sugiere enfáticamente que el interrogatorio psicológico no es una intervención apropiada de salud mental.
- El *debriefing* de estrés por incidentes críticos (CISD) es un método estructurado y formalizado mediante el cual un grupo de trabajadores de rescate y respuesta revisa la experiencia estresante de un desastre. CISD se desarrolló para ayudar a los primeros en responder, como el personal de bomberos y policía; no estaba destinado a los supervivientes de un desastre ni a sus familiares. CISD nunca fue pensado como un sustituto de la terapia. Fue diseñado para ser entregado en un formato grupal y destinado a ser incorporado en un sistema de intervención de crisis de múltiples componentes más grande denominado manejo del estrés por incidentes críticos (CISM). El CISM incluye los siguientes componentes: intervención previa a la crisis; desastres o desmovilización a gran escala y sesiones informativas (reuniones de la ciudad); asesoramiento al personal; desactivación de CISD; asesoramiento o apoyo de crisis uno a uno; intervención de crisis familiar y consulta organizacional; mecanismos de seguimiento y derivación para evaluación y tratamiento, si es necesario.
- El *debriefing* en el aprendizaje basado en simulación es una conversación entre dos o más personas para revisar un evento o actividad simulada en la que los participantes exploran, analizan y sintetizan sus acciones y procesos de pensamiento, estados emocionales y otra información para mejorar el desempeño en situaciones reales. La alta participación de los involucrados es un sello distintivo de los *debriefings* sólidos porque conduce a niveles más profundos de aprendizaje y aumenta la probabilidad de transferencia al entorno clínico (CMS, 2020).

### ***Debriefing* en aprendizaje basado en simulación y contexto educativo**

El *debriefing* es un término usado muy a menudo cuando hablamos de simulación clínica, para muchos es la cúspide del ejercicio de simulación, ya que aquí es donde en gran medida ocurre el aprendizaje significativo; sin embargo, el *briefing* que a menudo se deja de lado es un elemento medular a la hora de encaminar el ejercicio hacia los objetivos de aprendizaje.

Si un ejercicio de simulación está bien diseñado, como se ha comentado en capítulos anteriores, implicaría un diseño y planeación del abordaje durante el *debriefing* atendiendo a los objetivos planeados. Esto en términos de aprendizaje tiene un gran valor, ya que en conjunto estamos implementando una experiencia de aprendizaje significativo.

Por lo tanto, podemos inferir que el *debriefing* es un proceso estructurado a través del cual el facilitador al terminar un ejercicio experimental de aprendizaje dirige una discusión con base en las preguntas progresivas que va formulando, con la finalidad de que los participantes evidencien los hechos ocurridos durante dicha experiencia haciéndoles llegar así a análisis, críticas constructivas y reflexiones sobre experiencias a futuro (¿Qué hará usted en la siguiente sesión para prevenir que ocurra dicho error?), entre otros.

Uno de los errores más comunes durante el *debriefing* es dejarse llevar por la conversación o tema central que discuten los participantes, y no ir cuestionando en pro de alcanzar el objetivo de aprendizaje planeado para dicho ejercicio. Una causa frecuente de este error es la falta de planeación del *debriefing* (así es, el *debriefing* también se planea y se prepara previamente).

Durante el *debriefing* pueden existir las denominadas “perlas de aprendizaje”. Como su nombre lo indica, son objetos de aprendizaje valiosos con los cuales nos podemos topar durante el *debriefing* y que no necesariamente estaban planeados para el mismo o como objetivos del ejercicio; sin embargo, es importante retomarlos, dado que evidencian una falla o error que es necesario discutir para que el participante, mediante la autorreflexión y juicio, corrija inmediatamente, ya que de lo contrario seguiremos encontrando dicha falla en los ejercicios subsecuentes.

Las perlas de aprendizaje también pueden derivar de dudas, preguntas o discusiones de los participantes. Es importante retomarlas si se tiene la oportunidad, ya que en muchas ocasiones estas perlas resultan ser más valiosas incluso que el objetivo original que se había planeado; además, contemplan hechos, circunstancias u objetos de aprendizaje espontáneos que no habíamos considerado.

### **Briefing para el debriefing**

El *debriefing* se deriva del término anglosajón *briefing*, el cual también se da en los distintos ámbitos de la industria mencionados previamente, así como en la simulación clínica. Es un verbo que hace referencia a la integración de la información “previa” al ejercicio a desarrollar, donde se exponen las circunstancias y condiciones a las cuales se enfrentarán los sujetos del ejercicio, se resuelven dudas, etc. En pocas palabras, es una reunión de instrucción previa a la ejecución de una tarea, ejercicio, práctica, etc.

El *briefing* no solo trata de proporcionar información inicial para el desarrollo del ejercicio, tiene la función decisiva de introducir de manera gradual a la realidad simulada al participante, por lo que se deben incluir elementos de dicha realidad de manera narrativa (descripción de los hechos ocurridos) a la par de datos técnicos que sitúan las condiciones del paciente, escenario, equipo, personal, circunstancias, familiares, entre otros.

El objetivo del *briefing* es prevenir errores durante la ejecución de la práctica mediante la integración de información inicial; el objetivo del *debriefing* es integrar y analizar por qué ocurrieron dichos errores durante la ejecución, cómo prevenirlos en el futuro y también fortalecer las conductas adecuadas y el buen desempeño.

Se hace hincapié de manera recurrente en la fase de *briefing*, donde se lleva a cabo una gran cantidad de aprendizaje (Savoldelli et al., 2006); por lo tanto, a menudo hay una falta de aprecio por el hecho de que los participantes necesitan algún tipo de información (*briefing*) antes de participar en la fase de simulación más emocionante y práctica que precede a dicho *briefing*. Esto, combinado con la subestimación general de que tanto las fases de *briefing* como de *debriefing* requieren preparación por parte de los facilitadores, en última instancia puede conducir a una experiencia de aprendizaje subóptima para los participantes.

El *briefing* en el contexto de la simulación en la educación sanitaria se puede definir como un periodo en el que la información relacionada con un evento o una tarea y el entorno en el que se lleva a cabo se transmiten a alguien para fomentar una mejor comprensión de lo que se espera durante la experiencia de simulación. Establece el escenario y, por lo tanto, debe estar bien planificado (Lioce et al., 2015).

La información puede describirse como un proceso trifásico. La primera fase del *briefing* se centra en la experiencia de aprendizaje general al informar a los participantes del proceso de la sesión de simulación, los objetivos de aprendizaje de la sesión ampliada, establecer reglas básicas de participación, comportamientos esperados, confidencialidad de la ex-



perencia, qué apoyo pueden solicitar y obtener, qué pueden hacer o solo pretender hacer (por ejemplo, extraer sangre, enviar muestras de sangre para cultivo, solicitar una radiografía, etc.), cuáles son las limitaciones de la simulación, cómo suelen terminar los escenarios, si el paciente puede morir irreversiblemente como resultado de sus acciones inadecuadas o nunca, independientemente de lo que hagan, y cómo ocurrirá el proceso de interrogatorio y quién participa en él. Estos elementos también pueden llamarse la fase de pre-*briefing* y luego son seguidos por una fase de orientación del entorno, el equipo y la tecnología de simulación. Luego viene el resumen del escenario cuando también se pueden presentar los roles de la facultad como facilitadores, confederados o actores (Lopreiato, 2016).

Tanto el *briefing* como el *debriefing* se llevan a cabo en una sala especialmente diseñada para este propósito (separada o aislada de la sala de simulación o Gesell), la cual debe ser cómoda, iluminada, silenciosa, con equipo audiovisual (computadora, pantallas o proyectores, etc.), sillas cómodas, acceso a servicios sanitarios, agua para beber (o café, si se prefiere). En muchos centros de simulación esta área se encuentra en un salón anexo al área de simulación.

### Teorías y estilos del *debriefing*

Al proporcionar un ambiente de aprendizaje activo para que los estudiantes experimenten situaciones clínicas y usen habilidades cognitivas, afectivas y psicomotoras, la simulación ofrece oportunidades para practicar el pensamiento crítico, la toma de decisiones clínicas y el juicio clínico (Childs & Seeples, 2006; Jeffries, 2005; Spunt, Foster y Adams, 2004). El interrogatorio, el proceso mediante el cual los docentes y los estudiantes examinan el encuentro clínico, fomenta el desarrollo del razonamiento clínico y las habilidades de juicio mediante procesos de aprendizaje reflexivo.

El dominio del pensamiento crítico, la toma de decisiones clínicas y el juicio clínico es un hito del desarrollo profesional de la salud. El pensamiento crítico es un pensamiento con propósito que abarca la interpretación, el análisis, la explicación, la inferencia y la evaluación (Facione y Facione, 1996). La toma de decisiones clínicas incluye el conocimiento, las habilidades y las actitudes de enfermería utilizadas junto con el pensamiento crítico para determinar la acción o la respuesta (Lasater, 2007). El razonamiento clínico en enfermería va más allá del pensamiento crítico y la toma de decisiones clínicas e incluye elementos metacognitivos. Según Pesut (2004, p. 152), “involucra cuatro hilos de lógica entrelazados: las necesidades de atención de enfermería o el diagnóstico de enfermería, las necesidades del paciente, la lógica propia de la enfermera sobre los diag-

nósticos y el proceso de planificación de la atención y el sistema en el que el encuentro con el paciente está ocurriendo”. **Figura 2**

El *debriefing* es considerado el verdadero espacio de aprendizaje y el centro neurálgico de una experiencia simulada. Corresponde a la reflexión que practican los estudiantes guiados por un tutor o facilitador y que se desarrolla posterior a una experiencia de simulación. El objetivo principal es analizar, dar sentido y aprender de una experiencia vivida. El *debriefing* ayuda a los estudiantes a comprender, analizar y sintetizar los principales conceptos técnicos con el objetivo de mejorar su rendimiento en futuras situaciones clínicas semejantes a la simulada, como también aprender y desarrollar habilidades no técnicas como la autoevaluación, el aprendizaje reflexivo y significativo, aprender de los errores, el liderazgo, reforzar buenas prácticas, el trabajo de equipo, la asignación de roles y tareas, la gestión de crisis, y la creación de nuevas metas de aprendizaje individuales/grupales, entre otras.

Un enfoque de *debriefing* está compuesto por al menos tres fases principales, como reacciones, análisis (o comprensión) y resumen/conclusión (Gardner 2013; Rudolph et al., 2008). Un enfoque estructurado ayuda a proporcionar claridad a los alumnos con respecto al proceso de información y también facilitará una mejor reflexión y asimilación (Neill y Wotton, 2011).



**Figura 2.** El razonamiento clínico va más allá del pensamiento crítico y la toma de decisiones clínicas.

Las tres etapas del *debriefing*, según Abatiz (2015): reacción, comprensión y resumen, se describen a continuación.

### **Reacción**

Los alumnos pueden dejar una simulación en un estado emocional elevado. Para que un *debriefing* sea exitoso, se asigna tiempo al comienzo para que los alumnos se descompriman. Esta etapa inicial no es una misión de investigación. No es el momento para que el facilitador cuestione a los alumnos con detalles. Preguntas abiertas, como “¿cuáles son sus reacciones o pensamientos?”, permitirán a los participantes hablar abierta y libremente sobre lo que piensan. Una vez que los participantes hayan tenido la oportunidad de compartir sus sentimientos con el grupo, el *debriefe* debe tomarse un momento para revisar los hechos del caso. Al hacer esto, se evita desperdiciar tiempo durante la sesión de *debriefing* con los alumnos tratando de desentrañar lo sucedido. Además, al aclarar cualquier confusión puedan tener sobre los hechos de la simulación es más fácil hacer la transición de los alumnos a la siguiente parte de la sesión de *debriefing*.

### **Comprensión (análisis)**

Una vez que los participantes hayan tenido la oportunidad de reaccionar, y se hayan aclarado los hechos del caso, el *debriefe* puede pasar a la siguiente etapa de la sesión informativa, comprensión. Con objetivos de simulación bien desarrollados, esta parte de la sesión informativa se puede estructurar fácilmente y fluir bien. Idealmente, esto debería limitarse a dos a tres objetivos por escenario de simulación. Intentar perseguir un mayor número de objetivos no permitirá un tiempo de discusión adecuado para cada tema. El *debriefe* puede ayudar a los alumnos a pasar a la fase de comprensión al obtener una vista previa de los temas que se discutirán. Cada tema puede pasar a través de una exploración, discusión y enseñanza, y finalmente una etapa de generalización.

Durante la etapa de exploración, el objetivo del *debriefe* es obtener más información de los alumnos. Los diversos métodos que se pueden utilizar para explorar se describirán en la siguiente sección. Luego, la conversación puede pasar a una discusión que sea directamente relevante para el objetivo o punto de enseñanza.

Finalmente, la última parte de la fase de comprensión es generalizar los objetivos para la implementación en la experiencia clínica del alumno. La fase de comprensión debe repetirse para cada objetivo.

## Resumen (conclusión)

La etapa final del *debriefing* es la fase de resumen. Si hay tiempo, los alumnos tienen la oportunidad de hacer preguntas que no fueron respondidas durante la sesión informativa. Luego, el facilitador, junto con los alumnos, resume cómo pueden aplicar esta experiencia a su práctica clínica. Es útil utilizar una pizarra para hacer una lista de puntos de aprendizaje, de modo que los alumnos puedan incorporar las experiencias de la sesión y los entendimientos recién formulados en su experiencia de aprendizaje.

Las mejores prácticas para un *debriefing* eficaz en la simulación médica incluyen la preparación que involucra experiencia en el tema, habilidades de facilitación y selección de medidas de evaluación; compromiso de apoyo de los alumnos durante la sesión informativa; atención a las diferencias de perspectiva, conflicto y manejo de emociones durante la sesión informativa, haciendo hincapié en los procesos de trabajo en equipo; y asegurar el desarrollo grupal de soluciones a problemas de desempeño. Para las sesiones de *debriefing* dentro del evento, también se ofrecen oportunidades para practicar habilidades con la finalidad de dominarlas.

Se dispone de múltiples marcos de referencia, guiones y herramientas para ayudar a los líderes con la planificación e implementación de *debriefings*. Cuando se utiliza con la simulación, la planificación incluye decisiones anticipadas sobre los objetivos de aprendizaje de escenarios, y el interrogatorio a menudo involucra facilitadores con experiencia significativa en estrategias de indagación reflexiva o una síntesis de estrategias de indagación para líderes y alumnos (PSNet, 2019).

Además del modelo original de las tres fases principales, se han construido otros modelos de *debriefing*; estos incluyen el RUST (reacción, comprensión, resumen, mensaje para llevar a casa), en el que se agrega una fase de “mensajes para llevar a casa” después de “resumir” (Karlsen 2013), GAS (reunir, analizar, resumir), (Cheng et al., 2012; Phrampus y O'Donnell, 2013), el modelo tridimensional de interrogatorio (*defusing, discovering, deepening*) (Zigmont et al., 2011), el modelo Diamond (Jaye et al., 2015), y el 3-R modelo de interrogatorio (revisión, respuesta, recordar) (Thompson 2004), Plus/Delta, 4 Es.

El modelo de *debriefing* GAS se describe como un formato estructurado y compatible para el *debriefing* posterior a la simulación (Phrampus y O'Donnell, 2013). Al revisar la demostración de *debriefing* GAS por Wang et al. (2011) vemos que depende de que el facilitador escuche activamente a los participantes del escenario, haciendo preguntas aclaratorias para obtener información adicional si es necesario (fase de recopilación), interpretando qué se ha compartido (fase de análisis), y se ha logrado que los

alumnos recapitulen los puntos de aprendizaje (fase de resumen) (Blazeck et al., 2016; Cheng et al., 2012).

El modelo trifásico original, también se alinea con el modelo tridimensional de *debriefing* (Zigmont et al., 2011) que significa “desactivar-descubrir-profundizar” y también se puede aplicar después de eventos reales y simulados para alentar a los estudiantes a aprender de su experiencia. De manera similar al otro modo presentado anteriormente, este modelo está precedido y seguido por otras fases de importancia crítica para el proceso de aprendizaje.

El modelo Diamond para el *debriefing* se publicó por primera vez en 2015 (Jaye et al., 2015). Incluye tres fases separadas por pasos de transición: fase 1, descripción, paso de transición para revelar los objetivos del escenario y la gestión esperada de dicha situación; fase 2, análisis, paso de transición para el resumen; y fase 3, aplicación a otras situaciones similares. Este modelo no incluye con precisión una fase de reacción, aunque generalmente se pregunta a los participantes al comienzo de la sesión informativa “Entonces, ¿qué pasó?” y durante el análisis “¿Cómo te hizo sentir eso?”.

El modelo 3-R de *debriefing* aparentemente se originó en la International Critical Incident Stress Foundation (ICISF, 2017; Thompson, 2004). La fase de revisión incluye preguntas como: “¿Cómo te fue?”, “¿Cómo crees que lo hiciste?”, “¿Qué cosas inapropiadas hiciste?”. La fase de “respuesta” tiene como objetivo obtener comentarios sobre la autopercepción de los miembros del equipo y cualquier inquietud que puedan tener sobre su desempeño. La fase recordar alienta a los miembros del equipo a recordar las cosas que deben hacer (Thompson, 2004).

El *debriefing* plus/delta es un enfoque de análisis centrado en el proceso y dirigido por el alumno, generalmente conducido por un facilitador (Fanning y Gaba, 2007). Se pregunta a los participantes: “¿Qué funcionó en este escenario?” (el *plus*) permitiendo que todos respondan. Cuando todas las respuestas parecen haberse agotado, el facilitador pregunta: “¿Qué podrías mejorar?” o “¿Qué podría haberse hecho de una mejor manera?” (el *delta*) (Klair, 2000).

Se han desarrollado algunos otros modelos y marcos multifásicos para el desarrollo del *debriefing*, como el de modelo de Mitchell, cuatro Es, GREAT, Team GAINS, DEBRIEF, LEARN y DML (*debriefing* para un aprendizaje significativo).

### **Debriefing sin juicio**

Oriet (2015) reconoce algunas técnicas al interior de las metodologías descritas previamente. Un ejemplo de esto es el *debriefing* sin juicio, también

denominado estrategia intercalada, es probablemente la técnica de *debriefing* más utilizada. Se ha utilizado en todo el mundo durante décadas y sigue siendo ampliamente usado en la educación basada en simulación, especialmente con cursos de reanimación y trauma “alfabético”. Fue implementado para superar las trampas de la técnica de evaluación crítica que es ofensiva para los estudiantes, no ofrece elogios y tiene consecuencias que perjudican el proceso de aprendizaje. Sin embargo, incluso si esta técnica es más respetuosa con los alumnos en comparación con el *debriefing* con juicio, no es lo suficientemente relevante y puede pasar por alto importantes puntos de debate, ya que no permite abordar con precisión las brechas en el rendimiento y las razones profundas detrás de ellas. Oriet (2015) concluye que la técnica de *debriefing* sin juicio aporta poco beneficio.

### **Debriefing con buen juicio**

La técnica del *debriefing* de buen juicio (Rudolph et al., 2006, 2008) es una técnica relativamente reciente que se enseña comúnmente durante los talleres y seminarios dirigidos a la comunidad de simulación de atención médica para tratar de llenar el vacío del *debriefing* con juicio y sin juicio, es decir, falta de relevancia hacia las brechas de rendimiento que no se han cerrado.

La base práctica para el *debriefing* de buen juicio es que si le dice a alguien que efectuó una acción inapropiadamente y que lo haga de manera diferente, ¡no funcionará! O al menos funcionará a veces pero no constantemente (Rudolph et al., 2017).

Es necesario comprender la intención de las acciones antes de hacerlas cambiar. Por lo tanto, la regla básica teórica para el informe de buen juicio consiste en comprender las razones de las acciones de los participantes del escenario mediante la exploración de los marcos mentales invisibles detrás de las acciones observadas y sus resultados (Rudolph et al., 2007).

La hipótesis es que puede haber marcos mentales erróneos que conducen a la (s) acción (es) incorrecta (s) y que no conocerlos podría llevar de manera persistente a una repetición de la toma de decisiones incorrectas y acciones asociadas, incluso si los resultados de las acciones incorrectas se han analizado. Este enfoque realmente posiciona al *debriefe* como un detective cognitivo (Rudolph et al., 2017) y promueve la reflexión por parte de todos los participantes y proporciona alguna forma de seguridad psicológica, ya que es realmente inquisitiva en lugar de ser directamente crítica.

Una vez que el facilitador tiene en mente lo que observó durante el escenario, es decir, un conjunto de acciones que parecen llevarse a cabo de manera inapropiada, invita a los participantes a discutir este punto me-

dian­te una declaración pre­via como: “Me gusta­ría discutir este tema (re­lacionado con los objetivos) contigo” (Rudolph et al., 2017). En resu­men, criticar abiertamente a los partici­pantes sobre su desem­peño (como en el *debriefing* crítico) puede ser ofen­sivo para ellos y per­judicar su proceso de aprendizaje. Además, la técnica de informe de buen juicio se puede ver como una técnica de comunicación no violenta y alienta a los partici­pantes a seguir partici­pando positivamente.

El contenido de la fase analítica de la técnica de *debriefing* de buen juicio incluye cuatro pasos: (a) identificación de una brecha de desem­peño, (b) retroalimentación sobre la brecha de desem­peño, (c) investigar la base de la brecha de desem­peño, y (d) cerrar la brecha de rendimiento a través de una mayor discusión y enseñanza (Rudolph, et al. 2008).

El requisito previo para este proceso de exploración (indagación) es que el (los) facilitador (es) hace (n) sus observaciones y primero revela su marco mental. Esta parte se llama *defensa*, y es por eso que esta técnica de *debriefing* también se conoce como técnica de “investigación-investigación” (A/I).

La técnica de *debriefing* de buen juicio obliga al instructor (es) a ver la (s) intención (es) detrás de cada acción y no juzgar demasiado rápido los únicos resultados de las acciones efectuadas por los partici­pantes del es­cenario. En la sesión de *debriefing* de buen juicio, el instructor realmente se convierte en un facilitador que siempre cuestiona todo y a todos por la razón correcta, que es “comprensión”.

La atmósfera de la sesión de *debriefing* es completamente diferente de la atmósfera de la sesión con juicio, ya que se supone que los partici­pantes son sinceros, innovadores, dedicados, respetuosos y auténticamente pre­ocupados por hacer lo mejor (SIDRA) (Sigalet et al., 2015).

El *debriefe*r utiliza la primera persona del singular sin orgullo ni temor, ya que su objetivo es solo revelar su propio marco mental a los alumnos. Como resultado, hay transparencia, honestidad y curiosidad. El enfoque clásico para el informe de buen juicio se basa en un proceso de tres ora­ciones: (1) “Observé que la evaluación del paciente se retrasó...” (obser­vaciones objetivas, neutrales y neutrales), (2) “Estoy preocupado por esto porque para mí significa que...” (refiriéndose al propio marco mental del entendi­ente para comprender la situación = defensa), y (3) “Sólo quiero saber por qué la primera acción fue observar la configuración del moni­tor del paciente” o “Me pregunto qué tenía en mente en ese momento” (investigación). Ninguna de estas oraciones contiene ningún “usted”. Sin ser abordado de manera ofensiva por el deudor que siempre pregunta in­quisitivamente “¿por qué ...?” en un tono neutro suave, los partici­pantes

experimentan un interrogatorio muy interactivo que los obliga a responder y reflexionar sobre lo que hicieron y lo que sucedió. Este último punto tiene un efecto psicológico muy importante respaldado por evitar el uso de “usted”. En cambio, el *debriefeer* siempre se refiere a su propio marco mental y dice “yo”.

Este tipo de *debriefings* tiene un valor de aprendizaje muy importante, ya que no ofende a los participantes de ninguna manera y es extremadamente relevante en su proceso exploratorio con respecto a las razones de la brecha en el rendimiento y su causalidad. Se debe prestar especial atención a la importancia de la segunda oración (“Estoy preocupado ...”). Si, sin darse cuenta, el instructor olvida esta segunda oración y pasa de “Me di cuenta de tal y tal ...” directamente a “Sólo quiero saber por qué ...”, daría lugar a una pregunta de “lee mi mente” en la que el alumno puede estar desorientado mientras intenta entender la razón de esta pregunta (Cheng et al., 2016a).

Es interesante notar que el vínculo entre el marco mental/proceso/acción no siempre es síncrono, es decir, una acción correcta puede mostrarse con un marco mental erróneo. Esto enfatiza la importancia para el *debriefeer* de mantener un enfoque honesto, curioso o inquisitivo durante la sesión informativa, sin importar lo que se haya observado.

### **Dificultades para hacer un buen *debriefing***

Díaz (2019) reconoce que cuando se está empezando en la educación basada en simulación, dentro de un proceso de formación para ser instructor en simulación, el *debriefing* resulta una tarea difícil, que de inicio, como en otras prácticas, se aprende por imitación, por repetición y se logra un nivel aceptable de autoconfianza con la técnica mientras se desarrolla; empero, al regresar al sitio de trabajo, la situación se torna más compleja, puesto que la práctica ha de ser autónoma.

Dentro de las dificultades que se presentan durante el *debriefing*, existe la necesidad de seguir un libreto, pensar en cuál es el siguiente paso, lo que supone el riesgo de perder la concentración y dejar de lado lo que los participantes plantean, incluso padecer ceguera y sordera de inatención.

Sucede que cuando estamos investigando el modelo mental del participante durante la fase de exploración y creemos encontrarlo, surge una situación más compleja; nos preguntamos: “Identifiqué el modelo y ahora, ¿qué hago con él?”, “¿cómo puedo enseñar?”, “¿qué debo enseñar?”

Para un buen *debriefing* es indispensable un buen *briefing* para los alumnos sobre el proceso de simulación. El *debriefing*, así como una orientación clara sobre el entorno de simulación y la tecnología utilizada pueden evitar



problemas durante los escenarios que se traducirían en una difícil presentación de informes. También ayuda a garantizar que cualquier problema técnico potencial o falta de familiaridad con el simulador pueda notarse antes del inicio del escenario.

Un candidato que no puede escuchar sonidos respiratorios o sentir un pulso podría afectar negativamente el progreso del escenario o distraer a los participantes, evitando que avancen como se espera en el escenario. En esta etapa, se podría interferir en la capacidad de actuación en el escenario para “corregir” la situación al auscultar también el pecho (en el lugar correcto) y dar su opinión. Éste es un buen ejemplo del uso de un escenario “salvavidas” (Dieckmann et al., 2010). Del mismo modo, si un resumen o introducción de un escenario se simplifica demasiado, es demasiado directivo, engañoso o inadvertidamente ambiguo, o si se hacen suposiciones durante la fase de resumen sobre la experiencia previa de los alumnos sobre la simulación, nuestras expectativas sobre ellos durante la simulación y lo que se espera de ellos. Hacer lo real en lugar de simular podría conducir a dificultades en el escenario que los participantes percibirían como injustas para ellos. Esto puede hacer que reaccionen a la defensiva desde el inicio de la sesión informativa, y permanezcan enfocados en un desencadenante negativo particular.

Con respecto al *debriefing* difícil, este concepto debe diferenciarse de las dificultades habituales que pueden aparecer en una reflexión dialéctica; este constructo hace referencia a una situación extraordinaria, en la cual se genera gran tensión entre los participantes de la conversación, esto puede ser por la carga cognitiva, la descarga emocional, el mal manejo del estrés o la frustración. Es preciso recordar que durante una simulación interactúan personas con tecnologías de simulación y con biotecnología real, por consiguiente, al ser la simulación una práctica social es común que dentro de estas interacciones surjan tensiones y conflictos durante el acto de simulación, así como en el periodo de reflexión (Díaz, 2019).

### **Consejos para hacer un *debriefing***

#### *Deje de hablar con la gente y empiece a hablar con la gente*

Invite a las personas a su conversación, en lugar de simplemente decirles lo que necesitan saber. Por ejemplo, compare “Así es como se sostiene una tabla de surf” con “Jesse, ¿cuál crees que es la mejor manera de sostener una tabla de surf?”

#### *Organice su discusión para preparar a su grupo para hablar*

De la misma manera que usa calentamientos y estiramientos antes de un ejercicio extenuante, también necesita incentivar a las personas para que hablen.

A continuación, se muestra un modelo rápido de tres pasos sobre cómo llevar a cabo un *debriefing* que funciona muy bien:

Haga preguntas sobre “Qué”: Estas preguntas se refieren a lo que sucedió durante un ejercicio y se utilizan para que la discusión comience con buen pie. Por ejemplo, “¿Qué pasó después de que te sentiste fuera del elemento?”

Haga preguntas “¿Y qué?”: Estas preguntas relacionan la actividad con los objetivos de su programa y le agregan significado. Por ejemplo, “¿Por qué crees que la gente dejó de hablar de repente?”

Haga preguntas de “Ahora qué”: Estas preguntas llevan a casa el objetivo de la lección al discutir los comportamientos y metas futuros. Por ejemplo, “¿Cómo puede evitar que su conversación se salga de control la próxima vez?”

### *3. Haga muchas preguntas abiertas*

La pregunta “¿Cómo te sientes?” es más poderosa que “¿Tienes frío?” Es más probable que las preguntas abiertas proporcionen una mayor comprensión y oportunidades para que las personas participen en una conversación bidireccional.

### *4. Use una variedad de formatos para mantener a su grupo involucrado*

La sesión informativa es más que simplemente pedirle a su grupo que forme un círculo y hacer algunas preguntas. El primer paso para aprender es involucrar al cerebro, así que elija una variedad de técnicas de discusión que sean divertidas, interactivas y significativas para atraer la atención de las personas. Eche un vistazo a algunas de las ideas divertidas, interactivas y gratificantes de informes que aparecen en la base de datos de actividades de playmeo.

### *5. Haga que sea fácil verse y escucharse*

Considere usar círculos para llevar a cabo su conversación y acercarse para escucharse. Además, tenga en cuenta el impacto que el viento y el sol pueden tener en la capacidad de su grupo para verlo y escucharlo. Por ejemplo, se recomienda que mire hacia el sol, en lugar de su grupo, de lo contrario, le dará a la gente una excusa más para buscar en otra parte. Y manténgase de espaldas a la distracción de otras personas, panoramas interesantes y otros eventos que los distraen fácilmente de su conversación.

### 6. Utilice una respuesta neutral a los comentarios

Las personas desarrollan muchas habilidades de afrontamiento para asegurarse de no parecer estúpidas frente a sus compañeros. Por ejemplo, en lugar de unirse a una discusión de inmediato, algunas personas prefieren esperar a que otros den las respuestas iniciales. Por lo tanto, si telegrafía su opinión sobre sus respuestas con “Excelente”, “Buena respuesta” o “Exactamente correcta”, puede alentar a algunas personas a retrasar su respuesta, o no responder en absoluto, porque creerán que la respuesta correcta ya se ha dado. Claramente, ésta no es una regla estricta y rápida, pero si está buscando atraer muchas opiniones de su grupo, considere el impacto que pueden tener sus comentarios.

### 7. Utilice lo que funcione para usted y cambie lo que no

Adapte todo lo que lee aquí para que coincida con la edad, necesidades y características de su grupo en particular, el clima, su entorno, el tiempo del que dispone y, por supuesto, su personalidad.

## Recomendaciones para un *debriefing* eficiente

Consejos de análisis a tener en cuenta antes de una sesión de *debriefing*:

- Establezca expectativas y reglas básicas desde el comienzo de una sesión de simulación con respecto al respeto y la confidencialidad
- Construya una buena relación con los alumnos para ganar su confianza
- Agregue marcadores o escriba el tiempo de eventos específicos durante el escenario si tiene la intención de reproducir estos eventos como videoclips durante el informe
- Mantenga una nota mental o escrita de todos los elementos que observó durante el escenario que deben ser informados dirigiendo las preguntas apropiadas a los participantes
- Informe inmediatamente después de la simulación para capturar las reacciones espontáneas de los participantes
- Reconocer las limitaciones de la simulación y relacionarse con situaciones reales en lugar de defender o desafiar a los críticos del proceso o la tecnología de simulación

Consejos de análisis que debe considerar durante la sesión de *debriefing*:

- Recuerde agradecer siempre al participante del escenario

## Importancia del *debriefing* en el aprendizaje basado en simulación

- Si ha finalizado el escenario antes de que sea natural su conclusión, mencionar brevemente por qué (es decir se han abordado los objetivos de aprendizaje)
- Administrar la información de los participantes para informar a otros estudiantes
- Descontextualizar los aspectos del escenario de los participantes para equilibrar los aspectos emocionales y de enseñanza
- Mantener un enfoque estructurado de la reunión comenzando con una fase de reacción general
- Dirigirse a los más jóvenes, los participantes del escenario deben hablar primero
- Haga preguntas abiertas (qué, por qué, cómo, etc.) para descubrir realmente lo que los alumnos quieren decir
- Use preguntas que promuevan la reflexión profunda y la participación de los alumnos
- No se responda cuando los alumnos no respondan rápidamente a sus preguntas
- Reformule las preguntas cuando los participantes no respondan
- Haga que los alumnos respondan a sus propias preguntas
- Utilice la escucha activa para alentar la participación constante
- Use silencio/pausas para alentar nuevas respuestas de los alumnos
- Dirija las preguntas a los alumnos callados y pídale que comenten lo que otros dijeron
- Involucre a todos los alumnos en la discusión informativa, incluidos los observadores
- Mantenga una nota mental o escrita de todos los elementos que surjan de la fase de reacción; debe informarlos dirigiendo las preguntas apropiadas a los participantes
- Evite disuadir la participación de los alumnos monopolizando la discusión
- Haga observaciones o comentarios de una manera no ofensiva
- Use el video para informar solo si es realmente necesario y beneficioso y enmarcado de manera no ofensiva para los participantes

- Verifique individualmente con todos los alumnos qué se llevan a casa como aprendizaje

## REFERENCIAS

1. Abatzis VT, Littlewood KE. Debriefing in Simulation and Beyond. *Int Anesthesiol Clin* 2015; 53(4): 151-162. doi. 10.1097/AIA.0000000000000070.
2. Abatzis VT, Littlewood KE. Debriefing in Simulation and Beyond. Charlottesville, Virginia: Department of Anesthesiology, University of Virginia. *Int Anesthesiol Clin* 2015; 53(4): 151-162. doi. 10.1097/AIA.0000000000000070. Es igual que la referencia anterior
3. Caplan G. Opportunities for school psychologists in the primary prevention of mental disorders in children. In: Bindman A, Spiegel A. (Eds.). *Perspectives in community mental health*. Chicago: Aldine; 1969: pp. 420-436.
4. CMS Debriefing Assessment for Simulation in Healthcare© (DASH). Disponible desde internet: <https://harvardmedsim.org/debriefing-assessment-for-simulation-in-health-care-dash/>.
5. Díaz-Guío DA, Cimadevilla-Calvo B. Educación basada en simulación: debriefing, sus fundamentos, bondades y dificultades. *Simulación Clínica* 2019; 1(2): 95-103. doi. 10.35366/RSC192F.
6. Dunning C. Mental health sequelae in disaster workers: Preparation and intervention. *Int J Ment Health* 1990; 19(2): 91-103.
7. Dyregrov A. The process in psychological debriefings. *J Trauma Stress* 1997; 10(4): 589-605. doi. <https://doi.org/10.1002/jts.2490100406>.
8. Frederick C. Post traumatic stress responses to victims of violent crime: Information for law enforcement officials. In: Reese JT, Goldstein HA. (Eds.). *Psychology services for law enforcement*. Washington DC: U.S. Government Printing Office; 1986: pp. 341-350.
9. Foreman W. *The Historical Development of Debriefing: Toward an Ontology* (unpublished). 2004. doi. 10.13140/RG.2.2.27734.09284.
10. Frederick CJ. Current thinking about crisis or psychological intervention in United States disasters. *Mass Emergencies* 1977; 2(1): 43-50.
11. Gist R, Woodall SJ. Social science versus social movement: the origins and natural history of debriefing. *Australas J Disaster Trauma Stud* 1998; 1(1). <http://www.massey.ac.nz/-trauma/>
12. Hales RE, Jones FD. Teaching the principles of combat psychiatry to army psychiatry residents. *Mil Med* 1982; 148: 24-27.
13. Linton JC. Acute stress management with public safety personnel: opportunities for clinical training and pro bono community service. *Prof Psychol Res Pract* 1995; 26(6): 566-573. doi. 10.1037/0735-7028.26.6.566.
14. Marshall SLA. *Men under fire: The problem of battle command in future war*. New York: William Morrow & Company; 1947.
15. Marshall SLA. *Pork Chop Hill: The American fighting men in action, Korea, Spring, 1953*. New York: William Morrow & Company; 1956.
16. Marshall SLA. *Bringing up the rear*. Edited by C. Marshall. San Rafael: Presidio Press; 1979.

## Importancia del *debriefing* en el aprendizaje basado en simulación

17. Ursano R, McCaughey B, Fullerton SC. (Eds.). Individual and community responses to trauma and disaster. Cambridge: Cambridge University Press; 1994: pp. 201-219.
18. McCammon SL, Allison EJ. Debriefing and treating emergency workers. In: Figley C. (Ed.) Compassion Fatigue. Bristol PA: Brunner/Mazel; 1990: pp. 115-130.
19. Mitchell J. Critical Incident Stress Debriefing: Issues and Concerns. Presentation to The Fourth European Conference On Traumatic Stress. Paris; 1995.
20. Moran CC. Individual differences and debriefing effectiveness. Australas J Disaster Trauma Stud 1998; 1(1), <http://www.massey.ac.nz/~trauma/>
21. Oriot D, Alinier G. Libro de bolsillo para el *debriefing* de la simulación en la asistencia sanitaria. Springer International Publishing; 2018. Edición de Kindle.
22. PSNet Debrief for clinical simulation. Agency for Healthcare Research and Quality. Disponible desde internet: <https://psnet.ahrq.gov/primer/debriefing-clinical-learning>, 2019.
23. Reese JT. A history of police psychological services. Washington DC: U.S. Department of Justice, U.S. Government Printing; 1987.
24. Reiser M, Geiger SP. Police officer as victim. Prof Psychol Res Pract 1984; 15: 315-323. <https://doi.org/10.1037/0735-7028.15.3.315>.
25. Richard WC, Fell RD. Health factors in police job stress. In: Kroes WH, Hurrell JJ. (Eds.). Job stress and the police officer: Identifying stress reduction techniques. Washington DC: U.S. Government Printing Office; 1975: pp. 73-84.
26. Shalev AY. Debriefing following traumatic exposure. In: Ursano RJ, Wagner BG. (eds.) Trauma debriefing: in the Chicago Police Department.
27. Wollman D. Critical incident stress debriefing and crisis groups: a review of the literature. Group 1993; 17(2): 70-83. <https://doi.org/10.1007/BF01427816>.
28. Foreman W. The Historical Development of Debriefing: Toward an Ontology (inédito). 2018. [https://www.researchgate.net/publication/327104056\\_The\\_Historical\\_Development\\_of\\_Debriefing\\_Toward\\_an\\_Ontology\\_unpublished?channel=doi&linkId=5b78b133299bf-1d5a714a190&showFulltext=true](https://www.researchgate.net/publication/327104056_The_Historical_Development_of_Debriefing_Toward_an_Ontology_unpublished?channel=doi&linkId=5b78b133299bf-1d5a714a190&showFulltext=true). doi. 10.13140/RG.2.2.27734.09284.

# Adelantos de la simulación médica con modelos cadavéricos

Diego Pineda Martínez, José Ramón Sañudo Tejero, Eva Marañillo Alcaide,  
Lorena Valencia Caballero, Jéssica González Fernández

---

*Mucho enseñan los libros, pero mucho más enseña la naturaleza,  
razón y fuente de todos los libros.*

SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL, 1954

## INTRODUCCIÓN

El estudio del cuerpo humano a través de los cadáveres donados a las escuelas de Medicina sin duda alguna es y seguirá siendo el mejor medio para acceder a su conocimiento y, por ende, para el desarrollo de temas de investigación que han permitido establecer las bases científicas de la Medicina y otras disciplinas afines. Por lo tanto, el estudio directo de los tejidos, órganos y demás estructuras en el cadáver es insustituible. Incluso la práctica virtual computada más moderna no reemplaza al adiestramiento en el cadáver, tal como lo demuestra la bibliografía y la experiencia en varias universidades del mundo.<sup>1</sup> Hasta el momento, no existen estudios que indiquen que los estudiantes de Medicina y los residentes sean mejores médicos si no utilizan cadáveres en su formación, pero sí hay muchos que demuestran que haciendo disecciones se tiene mejor comprensión y rendimiento superior,<sup>2</sup> y las iremos describiendo a lo largo del texto.

La anatomía humana es compleja. No importa la calidad del recurso, las simulaciones y la instrucción en línea no proporcionan el mismo nivel de comprensión de las relaciones anatómicas complejas que el estudio de los cuerpos humanos. Los pasos de la disección, como reflejar capas para ver estructuras más profundas, trazar la neurovasculatura a lo largo de sus vías e, incluso, eliminar la fascia, proporcionan una comprensión más profunda de la complejidad anatómica.<sup>3</sup>

Los méritos pedagógicos de la disección han sido probados en el tiempo y su impacto como herramienta de enseñanza es evidente en la actitud de aquellos anatomistas que aún consideran la disección cadavérica como central

para el aprendizaje de la anatomía macroscópica,<sup>4,5</sup> aún a pesar del advenimiento de la tecnología moderna, los nuevos planes de estudio y los métodos de enseñanza innovadores. La disección cadavérica ha sido la piedra angular de la enseñanza-aprendizaje de la anatomía macroscópica durante siglos y constituye un componente integral de la educación médica.

Para muchos profesionales de la salud que nos hemos formado de esta maravillosa manera, el cadáver fue nuestro primer paciente. El más grande maestro, pero también fue el primer contacto que tuvimos con la muerte, por lo que se volvió un paso inolvidable e importante en nuestra educación. Debemos dejar atrás la idea de que solo representa un rito profundo de iniciación en la profesión médica.

A un estudiante de Medicina lo ayuda a darse cuenta del valor de la vida humana, promueve el profesionalismo, la capacidad de trabajar dentro de un equipo, le da cualidades de liderazgo, habilidades de colaboración y comunicación para adaptarse a diferentes escenarios,<sup>6</sup> para garantizar que los componentes clave del profesionalismo y la ética laboral, como el altruismo, la responsabilidad, el respeto y la integridad, se incorporen sistemáticamente. Es esencial promover la práctica reflexiva entre los estudiantes, para que puedan evaluar su propio aprendizaje.<sup>7,8</sup> Es importante hacerles ver que están tratando con cadáveres de personas que fueron padres, hermanos, esposos o hijos. De esta manera podríamos garantizar que si logramos transmitir esto a los alumnos, tendrán un aprendizaje reflexivo, pero sobre todo significativo.

A pesar de haberse demostrado la importancia y el beneficio que se obtiene al trabajar con cadáveres humanos en la educación médica, en la actualidad muy pocas universidades en el mundo cuentan con cadáveres para complementar sus prácticas curriculares en el pre y posgrado. Por ejemplo: según las cifras del Consejo Mexicano para la Acreditación de la Educación Médica, existen 157 escuelas y facultades de Medicina públicas y privadas en todo el territorio mexicano.<sup>10</sup> De las 157 solo 34 disponen de cadáveres para sus prácticas curriculares (21.66%) y de éstas, 26 reciben cuerpos a través de convenios de colaboración con la Facultad de Medicina de la UNAM; por lo tanto, si la Facultad de Medicina no existiera, solo ocho universidades en todo el país tendrían cadáveres para investigación y docencia en todo México (5.10%). Esto demuestra que el acceso a los cadáveres es un tema muy complicado.

Existen muchas causas que han ocasionado el desuso de los cuerpos con dichos fines. Autores como Sehirlí y su grupo,<sup>11</sup> Turney,<sup>12</sup> Rizzolo y colaboradores<sup>13</sup> mencionan que la reducción de las horas de enseñanza en Anatomía, la escasez de instalaciones apropiadas y la disponibilidad limitada de cadáveres han llevado a la marginación de la disección como herramienta



de enseñanza-aprendizaje en el plan de estudios médicos modernos en la mayor parte del mundo. Incluso, Kramer y coautores<sup>14</sup> dicen que las escuelas de Medicina que habían reemplazado la disección con otras herramientas de enseñanza tuvieron dificultades para obtener cadáveres debido a razones geopolíticas. Algunas otras escuelas, simplemente, los quitan de sus programas porque sus autoridades piensan que es algo anticuado seguir trabajando con cuerpos; sin duda, nosotros estamos en desacuerdo con ese enfoque.

Por lo tanto, es muy importante tener en cuenta que en los nuevos planes de estudio, las nuevas tecnologías no son las que han desplazado el uso de cadáveres para investigación y docencia; muchos profesores erróneamente creen que lo moderno es ya no utilizarlos y eso ha afectado mucho la enseñanza. La tecnología tiene un papel fundamental que desempeñar en la educación con cadáveres como modelos educativos; la tecnología debe servir como un complemento, no como un sustituto para la disección. Los estudiantes de Medicina, residentes y quienes se siguen preparando a través de la educación continuada deben seguir utilizando cadáveres reales, no electrónicos, no animales vivos o muertos, simplemente porque los pacientes son personas reales.

El reto al que nos enfrentamos hoy en día es poder sumar a los nuevos planes de estudio las nuevas herramientas didácticas y la tecnología actual al uso de cadáveres; tendríamos simuladores de la más alta fidelidad y experiencias educativas inigualables.

### **El cadáver como simulador en el posgrado y la educación continua**

Durante muchos años, el uso de cadáveres para educación en la Facultad de Medicina de la UNAM fue destinado únicamente a los alumnos de pregrado con el fin de que efectuaran prácticas de disección en la materia de Anatomía; y con el posgrado y la educación continua se habían impartido algunos cursos sin lograr una consolidación, ya que los cuerpos utilizados eran embalsamados con técnicas tradicionales en formol, que limitaba la ejecución de cirugías de mínima invasión e, incluso, de cirugías abiertas, dado que el formol, a pesar de ser un excelente fijador de tejidos, provoca deshidratación importante y, a su vez, ocasiona rigidez, que dificulta la práctica de este tipo de procedimientos, dañando equipos y haciendo poco manejables los tejidos, sumado a la irritación que provoca el formol. Todo esto hacía que el escenario fuera poco realista y nada atractivo para el posgrado.

En el año 2015, con los cambios estructurales y el avance de las técnicas de preservación, se logró la conformación de un curso de posgrado sin olores irritantes y con una flexibilidad adecuada, lo que ocasiona que los escenarios cambien de manera importante a entornos muy apegados a lo que se

hace todos los días en cualquier quirófano de un hospital. Esto trajo como consecuencia un crecimiento exponencial de dichos cursos para todas las especialidades, sobre todo quirúrgicas. **Figura 1**

### ¿Por qué es necesario trabajar con cadáveres en el posgrado?

En 1991 se publicó un artículo en el que se estimó que la cantidad de muertes evitables por año en Estados Unidos es de aproximadamente 80,000 personas<sup>15</sup> y el 29 de noviembre de 1999 el Instituto de Medicina de Estados Unidos publicó el que sería, sin duda, uno de los informes más decisivos y relevantes para el sector sanitario, y que posteriormente ha tenido una mayor trascendencia y repercusión en la asistencia médica en todo el mundo: *To Err is Human: Building a Safer Health System*. El informe afirmaba que un 2.4% de todas las muertes eran causadas por errores médicos evitables, siendo la séptima causa de muerte; esto suponía entre 44,000 y 98,000 defunciones, cifras que excedían las muertes ocasionadas por accidentes en vehículos automotores, cáncer de mama y SIDA.<sup>16,17</sup> En ese mismo año, Cahill y Leonar (1999)<sup>18</sup> mencionaron que algunas de esas muertes pueden atribuirse, directamente, a la falta de competencia en conocimientos anatómicos. Finalmente, en 2016, Makary<sup>19</sup> afirmó que el error médico es la tercera causa de muerte en Estados Unidos. Sin duda, todas estas publicaciones ocasionaron que Estados Unidos hiciera un análisis profundo de la manera en la que estaban enseñando y dieron un cambio radical poniendo como prioridad las prácticas que pudieran mejorar las destrezas y habilidades de sus médicos antes de poder tocar un paciente,



**Figura 1.** Realización de cursos en cadáver de cirugía de mínima invasión en los quirófanos del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la UNAM. Se pueden apreciar las instalaciones adecuadas y la calidad de los tejidos para simular una colecistectomía.

prácticas que involucran el trabajo en cadáver y la simulación, razón por la que hoy en día ese país es una potencia en simulación. Esos cambios fueron orquestados desde el gobierno, pues el presidente Bill Clinton dio a conocer algunos pasos para reducir las muertes causadas por errores médicos, uno de los más importantes fue crear un sistema nacional de informe de errores médicos, obligando a los estados a reportarlos como se hace en la aviación y, de esa manera, poder en un futuro prevenirlos.

En México no contamos con cifras, pero los que nos hemos formado en esta maravillosa profesión sabemos que la práctica se hace directamente en los hospitales con los pacientes, algo que sin duda dista de lo ético.

En los últimos tiempos, cuando la práctica médica se ha vuelto muy especializada, hay un enfoque intenso en la conciencia del médico de los detalles anatómicos de la región que trata, sobre todo por las cifras de errores médicos que hemos mencionado y que en buena parte se deben a un conocimiento anatómico inadecuado.

La importancia de la práctica en cadáver en la educación médica se constata en textos especializados como el libro *Operative Arthroscopy* de McGinty, en donde se dedica un capítulo entero al adiestramiento y enseñanza de procedimientos artroscópicos, técnicas y requerimientos logísticos; se recalca la necesidad del adiestramiento en cadáver para lograr las destrezas necesarias en los procedimientos endoscópicos y ortopédicos.

Por lo tanto, sabemos que es obligatoria una base sólida de ciencias básicas para el desarrollo de habilidades clínicas y no al revés, incluso autores como Pawlina<sup>20</sup> mencionan que existe un consenso general entre los investigadores, donde afirman que la disección tiene un papel fundamental en el desarrollo de la profesionalidad y es el lugar donde se forman los “hábitos mentales del clínico”, sumado a las actividades en equipo en la sala de disección que también se están utilizando para explorar el dominio de la educación interprofesional que ayuda a fomentar las habilidades de colaboración en el lugar de trabajo, lo que a su vez garantiza una reducción del error médico y una mejor atención al paciente.

### **Simulación quirúrgica en cadáver**

La enseñanza de las especialidades médicas y, en general, de la Medicina basada en simulación, crea una cultura de seguridad, permitiendo a los estudiantes practicar y aprender del error, con la finalidad de hacerles ver las graves consecuencias de esas equivocaciones, logrando de una manera reflexiva poder rectificar las veces que sea necesario hasta conseguirlo. Desgraciadamente, muchos sistemas de salud, incluido el nuestro, han tomado como el mejor simulador al PACIENTE, pasando por alto su segu-

ridad y aumentando las cifras de negligencia, muchas de ellas con lamentables consecuencias legales.

Por tal razón, es un imperativo ético el uso de simuladores antes de poder tocar a un paciente y, afortunadamente, hoy en día, la simulación es parte integral del currículo de educación en Medicina en muchos países del mundo; además, ha pasado a ser parte de las evaluaciones necesarias para obtener la licenciatura en Medicina en Estados Unidos y para la acreditación de algunas especialidades médicas.<sup>21</sup> Los cambios que tenemos hoy en día se deben a la publicación del informe: *To Err is Human: Building a Safer Health System*, que hemos comentado, pero retomamos ya que el mensaje que le dio a todos los sistemas de salud fue que se requerían cambios importantes, que iban a lograrse siguiendo tres estrategias imprescindibles: prevenir, reconocer y mitigar el daño ocurrido por el error médico, estrategias que actualmente son las bases de la simulación médica y que se tuvieron que importar de otras profesiones, como la aviación que ya lo hacía. A partir de esa fecha se planteó la necesidad de integrar en los programas de enseñanza conceptos de seguridad para el paciente e, incluso, esfuerzos dirigidos para reestructurar la educación clínica actual, de tal manera que contempla aspectos de desarrollo profesional para que se otorgue una atención segura, efectiva, centrada en el paciente, eficiente y equitativa.

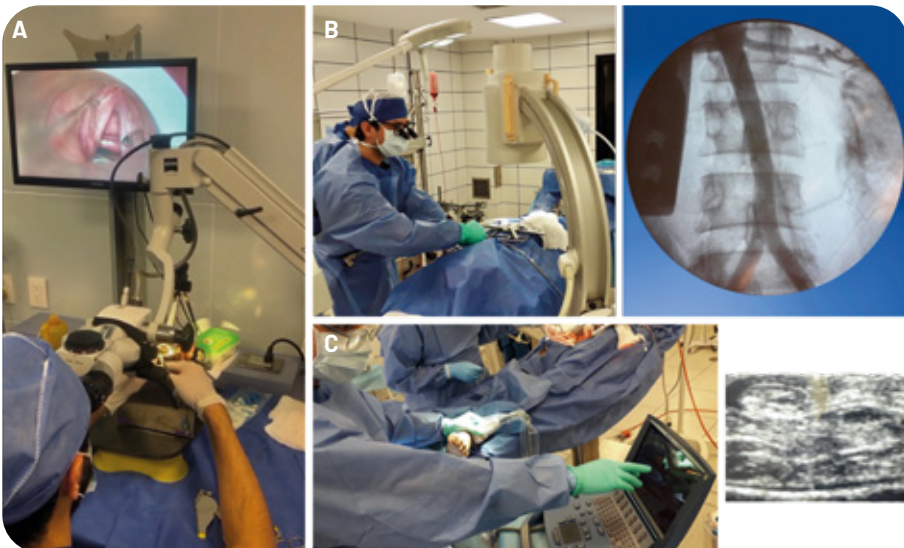
Dávila Cervantes<sup>22</sup> afirma que el éxito de la simulación depende de que exista una alta fidelidad física en la que se logren desarrollar habilidades manuales, una alta fidelidad conceptual en la que se desarrolle el razonamiento clínico y la habilidad para solucionar problemas y, por último, la alta fidelidad emocional o vivencial en la que se favorezca la retención de información mediante el manejo de procesos complejos que involucran conocimientos o emociones.

En el mercado, los simuladores de **baja fidelidad** utilizan segmentos corporales para ejecutar maniobras: inyecciones intravenosas o intramusculares, toma de presión arterial, exploración ginecológica, colocación de sonda Foley, entre muchas otras. Los simuladores de **fidelidad intermedia** le suman programas de cómputo que permiten manejar algunas variables y, finalmente, los de **alta fidelidad** utilizan *hardware* y *software* para aumentar el realismo y se aplican en situaciones clínicas complejas, como la intubación endotraqueal, reconocimiento de enfermedades cardíacas, entre muchas otras.

Partiendo de estos conceptos, podemos decir que el CADÁVER es uno de los mejores y más complejos métodos para practicar simulación. Trataremos de argumentar las razones a favor y en contra.

A favor:

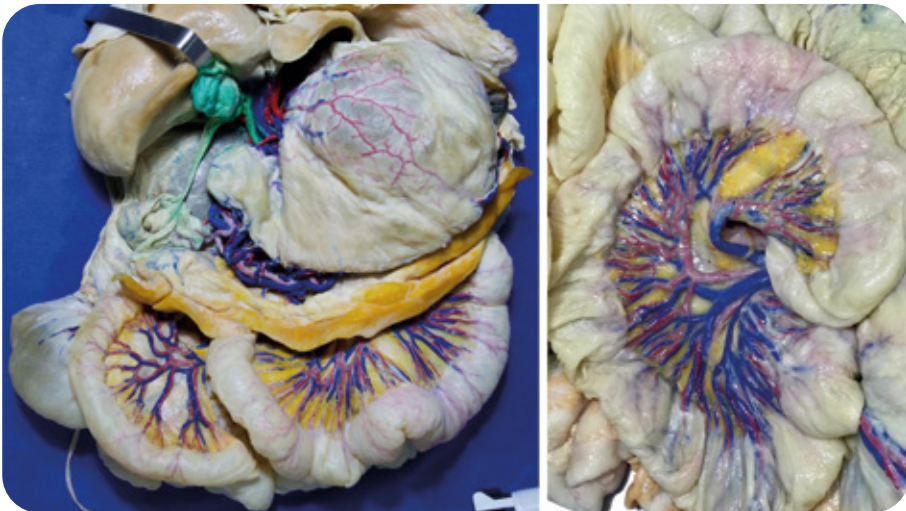
- **Realismo:** al “simular, se trata de representar algo, fingiendo o imitando lo que no es”, y como sabemos, todos los simuladores que existen en el mercado tratan de simular la piel, los órganos, la sensación de poder atravesar un plano muscular y en un cadáver nada de eso es necesario. Recordemos que Dávila menciona que el éxito de la simulación es que tenga una alta fidelidad física. **Figura 2**
- **Todo en uno:** generalmente las escuelas de Medicina gastan mucho dinero para obtener simuladores de alta, intermedia y baja fidelidad, algunas, incluso, solo pueden llegar a tener de baja fidelidad pues son de alto costo. En el caso del uso de cadáver, en un solo cuerpo es posible tener los tres tipos de fidelidad. La **Figura 2** muestra tres diferentes cursos que se llevaron a cabo en un mismo cuerpo e incluso se pueden efectuar otros de baja fidelidad, como la colocación de sonda Foley.
- **Costos:** los simuladores de alta fidelidad tienen un costo muy alto y generalmente se debe pagar más para obtener una licencia que per-



**Figura 2. A.** Práctica del curso de microcirugía en laringes humanas para residentes y educación continua. **B.** Práctica de abordajes vasculares. **C.** Práctica del uso de ultrasonido en cadáver. En todas las imágenes se puede demostrar una alta fidelidad física.

mita usar todas las funciones, y esas licencias se deben renovar cada determinado tiempo, lo que puede duplicar o triplicar su valor y, después de cierto tiempo, se vuelven modelos antiguos. Pudiera parecer que el costo de tener cadáveres es muy alto, pero la erogación solo se hace al inicio para conseguir las instalaciones adecuadas; una vez que se tienen las instalaciones, la manutención es significativamente menor que el pago de las licencias.

- *Patológicas*: en cadáveres en los que se conoce su historial clínico, como los procedentes de programas de donación de cuerpos, se pueden hacer cursos muy específicos, por ejemplo, sobre accesos quirúrgicos en pacientes con miomatosis uterina o cualquier tipo de cáncer.
- *Variantes anatómicas*: permite el estudio de variaciones anatómicas, que pueden encontrarse en la práctica quirúrgica y que, por lo tanto, cobran relevancia clínica. **Figura 3**
- *Innovación*: se puede hacer todo tipo de simulación y llevarla a una fidelidad cada vez más alta, pero esto dependerá de la imaginación de los profesionales y de lograr establecer grupos multidisciplinarios (médicos, ingenieros biomédicos, físicos, expertos en informática,



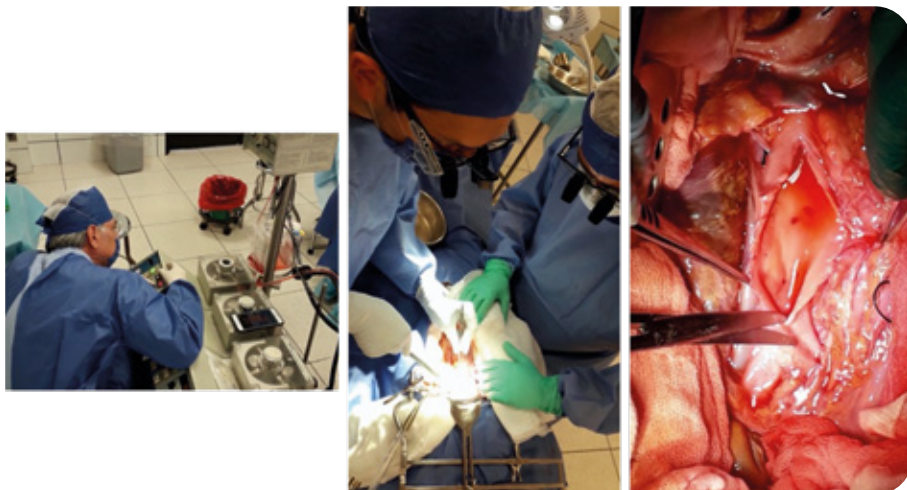
**Figura 3.** Bloque gastrointestinal de cadáver inyectado con látex para identificación de variantes anatómicas y para practicar simulación híbrida al introducirlo en *endotrainers* laparoscópicos para hacer suturas extracorpóreas entre muchos otros procedimientos.

etc.) Por ejemplo, Janseen y sus colegas liberaron quirúrgicamente el ligamento cruzado anterior en un lado de un cadáver sin embalsamar para que los estudiantes de Medicina y fisioterapia pudieran evaluar las rodillas normales y deficientes en dicho ligamento al hacer la prueba de Lachman.<sup>23</sup> **Figura 4**

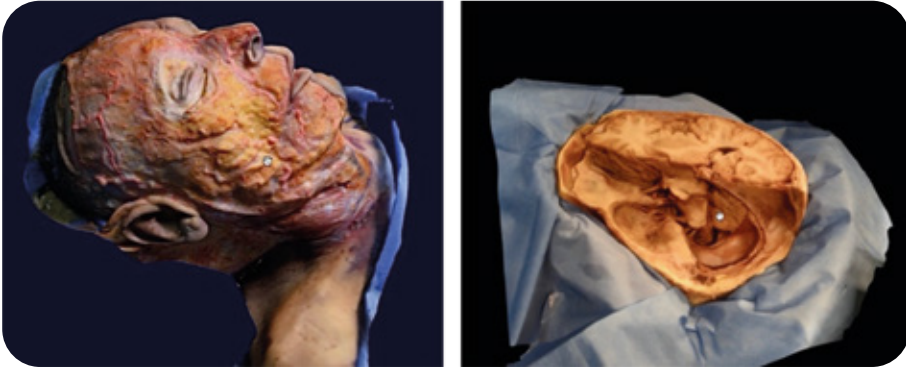
- *Pueden obtenerse materiales para fortalecer las simulaciones:* fotografías de alta calidad, creación de modelos 3D a partir de cadáveres o piezas cadavéricas, impresiones 3D, hasta diseñar nuevos casos y escenario con base en las historias clínicas reales. **Figura 5**
- *El futuro de las certificaciones en especialidades quirúrgicas y hospitales:* muchas de las especialidades toman como puntajes para la certificación o recertificación la asistencia a congresos, presentación de trabajos o publicaciones y no toman en cuenta la evaluación de sus destrezas quirúrgicas, y al implicar dilemas bioéticos al hacerlos en paciente, los modelos ideales serían los cadáveres.

En contra:

- El uso de los cadáveres como modelo educativo es cada vez más complicado, incluso en muchos países no está permitido.



**Figura 4.** Intento de simulación de la circulación sanguínea en cadáver utilizando una máquina de circulación extracorpórea (equipo encabezado por el Dr. Rubén Argüero Sánchez). Algo que seguramente cambiará la fidelidad de las simulaciones en cadáver.



**Figura 5.** Modelos en 3D creados a partir de cadáveres para apoyar la impartición de cursos para residentes y educación continua.

- Muchos procedimientos no se pueden repetir, como por ejemplo hacer una apendicetomía.
- Es necesario contar con instalaciones adecuadas y permisos sanitarios.
- Realización de pruebas serológicas para detectar enfermedades infecciosas (VIH, hepatitis B y C, tuberculosis, COVID-19).

En conclusión, el cadáver es uno de los mejores modelos, ya que tiene un valor incalculable para el aprendizaje y no debe sustituir lo que ya se viene haciendo, por lo que el reto más importante es crear grupos multidisciplinarios que logren aumentar la fidelidad, evaluación y retroalimentación de la simulación quirúrgica. Las aplicaciones futuras de la simulación en cadáver pueden ser no solo una herramienta de capacitación, sino también un instrumento para la evaluación estandarizada y reproducible, la base para la certificación de especialidades y la acreditación de hospitales.

### ¿Qué tipo de simulación se puede practicar?

En la Facultad de Medicina de la UNAM, la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad de Costa Rica, los cadáveres sin embalsamar y a base de solución salina concentrada son una buena opción para el adiestramiento quirúrgico porque permiten mostrar suavidad de los tejidos, color y flexibilidad realistas y se han utilizado para impartir cursos para residentes y educación continuada, principalmente de especialidades quirúrgicas. También se han usado para simular procedimientos quirúrgicos vasculares, ortopédicos, laparoscópicos, urológicos, de vía aérea, gineco-



lógicos abiertos y laparoscópicos, principalmente de retroperitoneo, cirugías endoscópicas de senos paranasales y fosa hipofisaria, broncoscopias, sistemas de fijación de columna vertebral, estéticos, como inyección de bótox, entre muchos otros procedimientos y habilidades integrales para la práctica de la Medicina de emergencia.

Los cadáveres embalsamados han sido útiles para enseñar toracocentesis, biopsia pleural, inserción de sonda torácica, toracotomía, biopsia de médula ósea, paracentesis, biopsia hepática percutánea, artrocentesis y colocación de sonda Foley.

Aunque algunos procedimientos simulados son más fáciles de ejecutar en un maniquí, los estudiantes aprecian más las preparaciones cadavéricas para aprender habilidades clínicas.<sup>34</sup>

### **Evidencia**

Existe evidencia que respalda la transferencia de habilidades del uso de cadáveres al quirófano.<sup>25,26,27</sup> Además, también se ha demostrado que la simulación cadavérica aumenta la confianza, no solo de los alumnos en sus habilidades técnicas y su capacidad para operar de forma independiente, sino también de la confianza de supervisar al profesorado en las habilidades de sus alumnos y la preparación para la independencia operativa también. Por lo tanto, la simulación cadavérica puede asumir una mayor importancia a medida que la tarea de simulación se vuelve cada vez más compleja y el alumno se convierte en experto en el manejo de la carga cognitiva.<sup>28,29</sup>

### **En pregrado**

Cook y Kernahan<sup>30</sup> llevaron a cabo un estudio en el que el grupo A recibió capacitación práctica con las simulaciones cadavéricas. Se les instruyó sobre cómo palpar puntos de referencia óseos para identificar el diafragma y los lóbulos de los pulmones, así como sobre la ejecución correcta de la percusión torácica para detectar líquido anormal en el espacio pleural. Los estudiantes del grupo B practicaron entre ellos.

Este estudio muestra que simular el derrame pleural en un cadáver sin embalsamar es una forma más útil de mejorar la educación anatómica.

### **En posgrado**

David A. Robinson y su grupo<sup>31</sup> hicieron una revisión sistemática con el objetivo de evaluar la bibliografía médica actual disponible sobre la utilidad y la efectividad de la simulación cadavérica en el adiestramiento de resi-

dencia quirúrgica cardiotorácica, y concluyó que de los pocos estudios que se han publicado en la bibliografía, la simulación cadavérica parece tener un papel en el entrenamiento de cirugía cardiotorácica más allá del simple aprendizaje de habilidades básicas.

A partir de este estudio, la Junta Estadounidense de Cirugía Torácica (ABTS) indica 20 horas de simulación para todos los alumnos como requisito para la elegibilidad de certificación ante la junta.<sup>32</sup>

Los simuladores basados en tejidos tienen un mayor realismo en comparación con los entrenadores de tareas inanimados, y pueden usar un modelo animal o cadavérico.<sup>33</sup>

### **Los programas de donación de cuerpos como una respuesta ante la falta de cadáveres para iniciar simulación quirúrgica e investigación**

Las nuevas técnicas de preservación y las instalaciones de vanguardia con las que cuenta el Departamento de Innovación en Material Biológico Humano de la Facultad de Medicina de la UNAM han permitido un crecimiento exponencial en cursos en cadáveres, para efectuar prácticas que permitan mejorar las destrezas y habilidades de médicos residentes y especialistas que busquen la educación continuada como parte de su desarrollo personal, pero sobre todo en beneficio de sus pacientes.

Ante este crecimiento se han tenido que destinar cadáveres que únicamente estaban reservados para las prácticas desde pregrado (anatomía) al posgrado, teniendo como consecuencia mayor desabasto de cuerpos para dichos fines. Las matrículas con las que cuenta el pregrado y el posgrado son muy grandes, y si satisfacer las necesidades de una de ellas es una labor muy complicada, satisfacer las dos parece ser una tarea casi imposible.

Sin duda alguna el mayor reto al que nos enfrentamos, y seguiremos enfrentado en un futuro próximo, es justamente el de contar con cuerpos suficientes para más de 10 mil residentes y 2 mil alumnos de pregrado. Ante este panorama, surgen como una alternativa los programas de donación de cuerpos que contribuyan a mejorar lo que se vive no solo en México sino en muchos países del mundo.

Este apartado decidimos escribirlo porque muchos lectores interesados en iniciar simulaciones quirúrgicas en cadáveres se enfrentarán al reto de contar con cuerpos, y de no ser resuelto desde el principio, correrán el riesgo de quedarse solo con buenas instalaciones o intenciones.

## **Programa de Donación de Cuerpos de la Facultad de Medicina de la UNAM**

El Programa de Donación de Cuerpos de la UNAM es el primero en su tipo en nuestro país. Existen cuatro programas en Latinoamérica (dos en Chile, uno en Brasil y otro más reciente en Costa Rica), así como más de 100 en el resto del mundo. Países como Nueva Zelanda, Suiza y Sri Lanka tienen estos programas implementados en todas sus universidades,<sup>34</sup> los que han contribuido de manera importante al avance de la ciencia de sus países.

Actualmente, la mayor parte de las referencias médicas se obtienen de poblaciones europeas y anglosajonas que distan significativamente de la nuestra; por lo tanto, este programa es de gran valía para la investigación y la docencia en México porque de las personas que tomen la decisión de donar, se obtendrá toda la información clínica y relevante antes de su fallecimiento a fin de correlacionarla con la generada al momento de la disección, investigación o práctica quirúrgica, logrando generar investigación y avances en las prácticas quirúrgicas en población mexicana.

En México, los objetivos principales de la implementación de este programa se dirigen a aumentar las prácticas quirúrgicas en cadáver, antes de entrar en contacto con un paciente, pues deberá ser un imperativo ético.

Con este programa se innovan y mejoran las técnicas quirúrgicas, procedimientos médicos, así como el diseño de dispositivos biomédicos específicos para nuestra población, mediante técnicas que utilizan tecnología de vanguardia que permite practicar operaciones de mínima invasión. Todo ello permitirá alcanzar la buena praxis, disminuir los errores, en aras de impulsar el desarrollo científico de nuestro país.

El Programa de Donación de Cuerpos de la UNAM no solo contribuye a impulsar el fortalecimiento de los avances científicos de la Medicina en México, y de sus respectivas especialidades, sino que también aportará a la evolución de otras disciplinas: antropología, odontología, genética, entomología, entre muchas otras.

Hay ventajas al contar con cuerpos destinados a la investigación; las principales son: implementar y desarrollar nuevas técnicas quirúrgicas, estudiar enfermedades de las que se desconoce su origen, diseñar nuevos dispositivos biomédicos específicos para población mexicana, desarrollar investigación médica y forense en población mexicana. En la docencia las destrezas y habilidades quirúrgicas en cuerpos reales, impartir cursos de cirugía que minimicen los errores en la práctica médica y mejoren el proceso de aprendizaje.

## **Otras posibles soluciones**

Ante el problema de la falta de cadáveres para la docencia y la investigación puede adoptarse alguna de las siguientes medidas:

### **Medidas a mediano y largo plazo**

#### ***Campaña de información y sensibilización a la ciudadanía***

Es fundamental llevar a cabo una campaña de información y sensibilización a la ciudadanía, que explique claramente la enorme importancia que tiene para ellos mismos la donación de cuerpos. Se ha de exponer claramente lo fundamental que es poder disponer del cadáver para el estudio y desarrollo de las ciencias de la salud y cómo esto repercute en beneficio de la sociedad. Para que la campaña tenga éxito, no es menos importante: a) ofrecer garantías de higiene y buena praxis en cuanto al uso, cuidado y tratamiento ético y respetuoso del cuerpo en todo momento; b) que el proceso de donación sea fácil, transparente y anulable cuando el donante quiera y c) que los centros receptores sean accesibles para el donante, de modo que pueda aclarar cualquier duda que posteriormente pueda tener o visitar sus instalaciones.

### **Medidas a corto plazo**

#### ***Importación de material cadavérico***

Otra opción ante la falta de material cadavérico es importarlo de países cuya legislación lo permita, por ejemplo Estados Unidos. Las empresas que se dedican a ello también deben de aportar toda la documentación correspondiente al material cadavérico (procedencia, tests serológicos, etc.) y a su traslado.

### **Convenios de cesión de cuerpos donados entre centros acreditados**

Una tercera opción es redistribuir las donaciones estableciendo un sistema de convenios que permita la cesión y la movilidad de los cuerpos donados entre centros acreditados que sigan las directrices del programa de donación nacional. De este modo, los centros que reciben más donaciones pueden ayudar a los que reciben menos.

### **¿Es seguro trabajar con cadáveres en tiempos de COVID-19?**

Es una pregunta que ha causado mucha controversia y algunas facultades de Medicina en el mundo han decidido cerrar sus centros de donación por miedo al riesgo de contagio. En estas circunstancias, las actividades generales deben suspenderse en función de las directrices de las autoridades

locales, con respecto a la seguridad en el lugar de trabajo. Sin embargo, esta medida, que repercute negativamente, tanto en la docencia como en la investigación, podría ser innecesaria, ya que hasta el momento no existe ninguna evidencia de la transmisión de COVID-19 a través de cadáveres.<sup>35,36,37</sup> Aunque se ha considerado que el virus no tiene capacidad para sobrevivir en organismos muertos y que el peligro de contagio relacionado con la manipulación de los cadáveres portadores es bajo, se cree que existe un riesgo potencial de transmisión de COVID-19, sobre todo en los momentos inmediatamente posteriores al deceso,<sup>36,38</sup> y las precauciones de seguridad aplicadas en el manejo básico de cualquier cadáver humano deben cubrir el riesgo de una infección por COVID-19.<sup>37</sup> Es importante tener en cuenta, para evitar riesgos de contagio, que los coronavirus humanos pueden hallarse en los fluidos corporales y pueden permanecer infecciosos en las superficies hasta por 9 días.<sup>39</sup>

Por ello, entre otras medidas preventivas, se recomienda el uso de una doble bolsa para su transporte, utilizar siempre los equipos de protección personal adecuados durante su manipulación, el lavado y la desinfección de las superficies e instrumental que han estado en contacto con el cadáver con productos inactivadores del virus (hipoclorito sódico al 0.1% para la desinfección de superficies en general y al 1% para la limpieza de derramamientos de sangre, etanol al 62-71%, peróxido de hidrógeno al 0.5%, compuestos fenólicos y de amonio cuaternario utilizados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante), evitar manipulaciones que generen gotas o aerosoles a partir de los fluidos corporales, y eliminar los restos y deshechos (cánulas, pañales, ropa, sudario, etc.) en contenedores específicos para residuos infectocontagiosos.<sup>35,36,38,40,41</sup>

*Cumplimiento del distanciamiento social:* además del uso del equipo de protección personal, se recomienda trabajar hasta un máximo de cuatro personas por cuerpo durante la disección. Éstas serán distribuidas en cuatro regiones anatómicas diferentes del cadáver que se separarán por medio de mamparas acrílicas.

Los cadáveres seguros y no infecciosos se obtienen siguiendo políticas para rechazar donaciones de personas con enfermedades infecciosas, como lo hacemos en la Facultad de Medicina de la UNAM y como lo marca nuestra Ley General de Salud. Además, un requisito para aceptar una donación es contar con el certificado original de defunción, en donde podemos corroborar la causa de muerte. No obstante, como puede haber donantes portadores no diagnosticados, siempre se ha de tratar a todo cadáver que llegue al centro como potencialmente infectocontagioso, hasta que se demuestre lo contrario, y se debe descartar objetivamente este tipo de enfermedades (VIH, hepatitis C, tuberculosis).<sup>42</sup>

### REFERENCIAS

1. Villalobos F, Torres J, Takahashi R. Educación médica con modelos anatómicos en cadáver. Revisión bibliográfica. *Rev Mex Ortop Traum* 2001; 15(6): 312-331.
2. Chytas D, Piagkou M, Salmas M, Johnson EO. Three-dimensional digital technologies in anatomy education: Better than traditional methods, but are they better than cadaveric dissection? *Clin Anat* 2020 Mar 20. doi. 10.1002/ca.23591.
3. Ross CF, Pescitelli MJ, Smith HF, Williams JM. Enseñar anatomía con disección en el momento de COVID-19 es esencial y posible. *Anatomía Clínica* (Nueva York, Ny). Jun 2020. <https://doi.org/10.1002/ca.23640>.
4. Elizondo-Omaña RE, Guzman-López S, Garcia-Rodríguez De L. 2005. Dissection as a teaching tool: Past, present and future. *Anat Rec B New Anat* 2005; 285 (1): 11-5. doi. 10.1002/ar.b.20070.
5. Ghosh SK. Human cadaveric dissection: A historical account from ancient Greece to the modern era. *Anat Cell Biol* 2015; 48: 153-169. doi. 10.5115/acb.2015.48.3.153.
6. Pawlina W, Drake RL. New (or not-so-new) tricks for old dogs: Ultrasound imaging in anatomy laboratories. *Anat Sci Educ* 2015; 8: 195-196. doi. <https://doi.org/10.1002/ase.1533>.
7. Van De Camp K, Vernooij-Dassen MJ, Grol RP, Bottema BJ. 2004. How to conceptualize professionalism: A qualitative study. *Med Teach* 2004; 26: 696-702. doi. 10.1080/01421590400019518.
8. Lachman N, Pawlina W. Integrating professionalism in early medical education: The theory and application of reflective practice in the anatomy curriculum. *Clin Anat* 2006; 19: 456-460. doi. 10.1002/ca.20344.
9. Pawlina W, Drake RL. Authentic learning in anatomy: A primer on pragmatism. *Anat Sci Educ* 2016; 9: 5-7. doi. 10.1002/ase.1592.
10. Consejo Mexicano para la Acreditación de la Educación Médica A.C, [Internet]. [Consultado 17 de jul 2020]. Disponible en <http://www.comaem.org.mx/wp-content/uploads/2020/06/estadoglobal.htm>
11. Sehirli US, Saka E, Sarikaya O. Attitude of Turkish anatomists toward cadaver donation. *Clin Anat* 2004; 17: 677-681. doi. 10.1002/ca.20056.
12. Turney BW. Anatomy in a modern medical curriculum. *Ann R Coll Surg Engl* 2007; 89: 104-107. doi. 10.1308/003588407X168244.
13. Rizzolo LJ, Rando WC, O'Brien MK, Haims AH, et al. Design, implementation, and evaluation of an innovative anatomy course. *Anat Sci Educ* 2010; 3: 109-120. doi. 10.1002/ase.152.
14. Kramer B, Pather N, Ihunwo AO. Anatomy: Spotlight on Africa. *Anat Sci Educ* 2008; 1: 111-118. doi. 10.1002/ase.28.
15. Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Hebert L, et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients: results of the Harvard Medical Practice Study I. *N Engl J Med* 1991; 324 (6): 370-376. doi. 10.1056/NEJM199102073240604.
16. Donaldson MS, Corrigan JM, Kohn LT. To err is human: building a safer health system. Washington (DC): National Academies Press; 2000. doi. 10.17226/9728.
17. Choy I, Okrainec A. Simulation in surgery: perfecting the practice. *Surg Clin North Am* 2010; 90 (3): 457-473. doi. 10.1016/j.suc.2010.02.011.

18. Cahill DR, Leonard RJ. Missteps and masquerade in American Medical Academe: Clinical anatomists call for action. *Clin Anat* 1999; 12 (3): 220-222. doi. 10.1002/(SICI)1098-2353(1999)12:3<220::AID-CA14>3.0.CO;2-K.
19. Makary MA, Daniel M. Medical error—the third leading cause of death in the US. *BMJ* 2016; 353. doi. 10.1136/bmj.i2139.
20. Ghosh SK. Cadaveric dissection as an educational tool for anatomical sciences in the 21st century. *Anat Sci Educ* 2017; 10 (3): 286-299. doi. 10.1002/ase.1649.
21. Corvetto M, Bravo MP, Montaña R, Utili F, et al. Simulación en educación médica: una sinopsis. *Rev Méd Chile* 2013; 141 (1): 70-79. doi. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872013000100010>.
22. Dávila-Cervantes A. Simulación en educación médica. *Investigación en educación médica* 2014; 3 (10): 100-105. doi. 10.1016/S2007-5057(14)72733-4.
23. Janseen SA, VanderMeulen SP, Shostrom VK, Lomneth CS. Enhancement of anatomical learning and developing clinical competence of first-year medical and allied health profession students. *Anat Sci Educ* 2014; 7: 181-190. doi. 10.1002/ase.1398.
24. Ocel JJ, Natt N, Tiegs RD, Arora AS. Formal procedural skills training using a fresh frozen cadaver model: A pilot study. *Med Educ* 2006; 19: 142-146. doi. 10.1002/ca.20166.
25. Anastakis DJ, Regehr G, Reznick RK, Cusimano M, et al. Assessment of technical skills transfer from the bench training model to the human model. *Am J Surg* 1999; 177: 167-170. doi. 10.1016/s0002-9610(98)00327-4.
26. Carey JN, Minneti M, LeLand HA, Demetriades D, et al. Perfused fresh cadavers: Method for application to surgical simulation. *Am J Surg* 2015; 210: 179-187. doi. 10.1016/j.amjsurg.2014.10.027.
27. Kim SC, Fisher JG, Delman KA, Hinman JM, et al. Cadaver-based simulation increases resident confidence, initial exposure to fundamental techniques, and may augment operative autonomy. *J Surg Educ* 2016; 73: e34-e41. doi. 10.1016/j.jsurg.2016.06.014.
28. Andersen SA, Konge L, Sørensen MS. The effect of distributed virtual reality training on cognitive load during subsequent dissection training. *Med Teach* 2018; 40: 684-689. doi. 10.1080/0142159X.2018.1465182.
29. Hamstra SJ, Brydges R, Hatala R, Zendejas B, et al. Reconsidering fidelity in simulation-based training. *Acad Med* 2014; 89: 387-392. doi. 10.1097/ACM.0000000000000130.
30. Cook MS, Kernahan PJ. An unembalmed cadaveric preparation for simulating pleural effusion: A pilot study of chest percussion involving medical students. *Anat Sci Educ* 2017; 10 (2): 160-9. doi. 10.1002/ase.1640.
31. Robinson DA, Piekut DT, Hasman L, Knight PA. Cadaveric Simulation training in cardiothoracic surgery: a systematic review. *Anat Sci Educ* 2020; 13(3): 413-25. doi. 10.1002/ase.1908.
32. ABTS. 2019. Junta Americana de Cirugía Torácica. Entrenamiento y Certificación Inicial. Junta Americana de Cirugía Torácica, Chicago, IL. URL:[https://www.abts.org/ABTS/Initial\\_Certification/Initial\\_Certification\\_Page.aspx](https://www.abts.org/ABTS/Initial_Certification/Initial_Certification_Page.aspx) [consultado el 15 de julio de 2020].
33. Wilson HK, Feins RH. Simulation in cardiothoracic surgery. In: Stefanidis D, Korndorffer JR, Sweet R. *Comprehensive Healthcare Simulation: Surgery and Surgical Subspecialties*. Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG; 2019: 263-274. doi. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-98276-2\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-319-98276-2_22).
34. Riederer BM. Body donations today and tomorrow: what is best practice and why? *Clin Anat* 2016; 29 (1): 11-18. doi. 10.1002/ca.22641.

## Adelantos de la simulación médica con modelos cadavéricos

35. World Health Organization (WHO). 2020b. Infection Prevention and Control for the safe management of a dead body in the context of COVID-19. -1. Interim guidance. 24 March 2020. Internet]. [Consultado 18 de jul 2020]. Disponible en [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331538/WHO-COVID-19-IPC\\_DBMgmt-2020.1-eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331538/WHO-COVID-19-IPC_DBMgmt-2020.1-eng.pdf)
36. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). 2020a. Considerations related to the safe handling of bodies of deceased persons with suspected or confirmed COVID-19. Technical Report. [Internet]. [Consultado 18 de jul 2020]. Disponible en <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/COVID-19-safe-handling-of-bodies-or-persons-dying-from-COVID19.pdf>
37. IFAA best practice guidelines for body donation programmes during the novel Coronavirus pandemic [Internet]. [Consultado 17 de jul 2020]. Disponible en <http://www.iffa.net/wp-content/uploads/2020/05/IFAA-Staement-on-COVID-19-final-v2.pdf> ).
38. Vázquez T. Manejo de cadáveres COVID 19 (SARS-CoV-2) en los programas de donación de cuerpos para docencia e investigación. Documento técnico de la Sociedad Anatómica Española (Vs 21-05-2020) [Internet]. [Consultado 17 de jul 2020]. <http://www.sociedadanatomica.es/documentos/DOCUMENTO-TECNICO-SAE-COMPLETO.pdf>
39. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect* 2020; 104 (3): 246-251. doi. 10.1016/j.jhin.2020.01.022.
40. Finegan O, Fonseca S, Pierre G, Méndez MDM, et al. International committee of the red cross (ICRC): general guidance for the management of the dead related to COVID-19. *Forensic Sci Int Synerg* 2020; 2: 129-37. doi. 10.1016/j.fsisyn.2020.03.007.
41. CDCP. Centers for Disease Control and Prevention. 2019a. Infection Control Guidance for Healthcare Professionals about Coronavirus (COVID-19). [Consultado 17 de jul 2020]. Disponible en <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control-recommendations.html>.
42. Valderrama-Canales FJ, Rodríguez-Vázquez JF, Vázquez T, Marañillo E, et al. Guides and protocols for a good practice. II. Traceability of the cadaver: From reception to removal. *Acta de Madrid* 2015; 19 (S1): 25-28.



# La enseñanza de las especialidades médicas y su vinculación con la simulación educativa

Néstor Martínez Vaca, Alexander Heinze Rodríguez, Gerhard Heinze Martin, José Antonio Carrasco Rojas

---

## INTRODUCCIÓN

Las especialidades médicas nacieron de la autonomía de conocimientos enfocados y dirigidos hacia una rama de la Medicina, esto facilitó la división de la Medicina en todas sus vertientes. Para revisar el inicio de las especialidades hay que remontarnos al siglo XIX, poco después de terminada la Revolución Francesa, hasta el siglo XX, al inicio de la primera Guerra Mundial, cuando la Medicina contaba con gran cantidad de conocimientos que dieron como resultado su focalización y, en consecuencia, la creación de la especialización.

Durante el periodo entre siglos se crearon diversos programas educativos para la Medicina, como en las universidades de Padua, Leiden, Oxford y Cambridge. No existía formación médica fuera de las universidades, por lo que había que visitar hospitales para poder aprender de los médicos y los cirujanos en ese entonces, quienes actuaban como profesores en los hospitales a cambio de honorarios, de ahí surgieron los primeros esbozos de la especialización médica, como la Ginecología o la Cirugía, incluso en Alemania nació como especialidad médica la “higiene clínica”.

Fue en 1814 cuando surgió la primera especialidad médica bien definida en el Ospedale degli Innocenti en Florencia, la Pediatría, y en ese mismo año, el Hospice des Efant Trouvées, en Francia, fue la primera institución enfocada en atender a los niños provenientes de los hospicios y a los recién nacidos, lo que en la época napoleónica se conocía como L’Hospital des Enfants Malades.

Fue en Estados Unidos, en el año de 1893, cuando se utilizó por primera vez el término “residencia médica” para hablar de un adiestramiento focalizado en una rama de la Medicina. Específicamente, la Universidad Johns Hopkins trascendió como ejemplo de la unificación entre la investigación y la ciencia, producto de esto nació un hospital universitario en

donde comenzó a transformarse el modo de enseñanza de la Medicina con inclusión de la práctica médica.

A partir de esto, se fundó la Sociedad Médica Americana con la finalidad de establecer consejos que empezarían a evaluar y determinar los tiempos en los que debería cursarse la carrera, las prácticas médicas y las especialidades. De igual forma, comenzaría a normar y clasificar a las escuelas de Medicina, así como a evaluar los planes de estudio, exámenes de licencias para poder ejercer y los requisitos para ser admitidos en las universidades y las especialidades.

La Medicina siempre ha estado en constante actualización y uso de tecnologías para precisar los diagnósticos y mejorar los tratamientos para los pacientes. De la misma manera, los médicos, también con el propósito de mantenerse actualizados, recurren a esta tecnología y aportan a la evolución de la Medicina.

La simulación ha jugado un papel desde el principio de la Medicina, y actualmente destaca en la formación de los médicos en proceso de especialización, así como en la seguridad del paciente.

Es claro para todos que los avances en el campo de la Medicina han permitido prolongar la expectativa de vida de nuestros pacientes y mejorar su calidad de vida a través del desarrollo de tratamientos médicos y quirúrgicos que implican la prescripción de nuevos medicamentos y utilización de instrumentos quirúrgicos o modernas técnicas. Pero, ¿cómo podemos garantizar la máxima seguridad de nuestros pacientes al mismo tiempo que los tratamientos continúan evolucionado de manera tan rápida?

Como se ha demostrado en otras profesiones, la simulación ofrece una excelente estrategia para la capacitación, así como para la adquisición, mantenimiento y mejoramiento de las destrezas. Quizá la industria aeronáutica sea uno de los mejores ejemplos de quienes desde hace décadas utilizan de manera rutinaria la simulación en la preparación de sus pilotos.

La Medicina también ha adoptado de manera satisfactoria a los simuladores con fines de enseñanza, evaluación, certificación y adiestramiento. La incorporación de la simulación a los programas de estudio de la carrera de Medicina ha demostrado superioridad en la adquisición de habilidades clínicas *versus* los sistemas de educación tradicional. Además, el aprendizaje en escenarios controlados permite no solo el desarrollo de habilidades técnicas sino también de habilidades no técnicas, como una comunicación efectiva.

Se trata de una herramienta que reproduce escenarios a los que habrá de enfrentarse el equipo médico en su ejercicio profesional, pero en un am-

biente controlado, y es especialmente útil para padecimientos que se observan poco en la práctica clínica por su baja prevalencia. Además, ahora los modernos simuladores de alta fidelidad permiten la interacción y retroalimentación bajo el modelo de acción-respuesta, lo que los hace muy apegados a la realidad. Ofrecen a los evaluadores o controladores decenas de parámetros modificables que abren, prácticamente, todo el abanico de variables clínicas posibles en la vida real.

### **El futuro de la Medicina y la simulación**

Algunos dicen que, en el futuro, la tecnología reemplazará al 80% de los médicos, y les permitirá, finalmente, centrarse en el tratamiento de los pacientes e innovar, mientras que la automatización hace la parte repetitiva del trabajo. Si bien todas las especialidades médicas se beneficiarán de la salud digital, algunas prosperarán, sobre todo, gracias a estas innovaciones que serán más precisas, objetivas y más baratas que el costo médico promedio. Eventualmente no necesitaríamos médicos en absoluto.

El clásico modelo de aprendizaje en Medicina: “observa un procedimiento, hazlo y enséñalo” (*see one, do one, teach one*) ha quedado totalmente obsoleto. Algunos autores sugieren sustituirlo por “observa un procedimiento, simúlalo muchas veces, hazlo y enséñalo” (*see one, sim many, do one, teach one*), dejando por sentado que es solo a través de la simulación que puede recrearse la realidad una y otra vez para probar distintos tratamientos, evaluar su efecto y practicar las veces que sea necesario hasta adquirir las habilidades, todo esto sin causar daño alguno a nuestros pacientes.

En resumen, los recursos disponibles hoy en día permiten capacitar a nuestros médicos de una manera más efectiva, pero lo que es más importante aún, garantizan la mayor seguridad del paciente.

Si bien la salud digital ya tiene un gran impacto en la forma en que trabajan los médicos, claramente importa mucho qué tipo de tareas se les permite asumir. Hay muchas tareas repetitivas y monótonas que la mayoría de los profesionales médicos rehúsan hacer. Las soluciones de salud digital pueden realizarlas mejor, más rápido y más barato. Estas tareas no suelen requerir creatividad ni empatía.

Sin embargo, dado que la asistencia sanitaria no es un proceso lineal en el que una entrada conduce inevitablemente al resultado deseado, existe una necesidad, mayor que nunca, de la creatividad y las habilidades únicas de solución de problemas de los médicos. Éstas son las habilidades que ningún dispositivo o programa de cómputo de salud digital puede reemplazar ni reemplazará.

Por lo tanto, el proceso de entrada de la tecnología digital en la atención médica es más complejo que, simplemente, decir que la inteligencia artificial o la robótica se harán cargo de los trabajos. Como ocurre con otros campos de la innovación, habrá áreas o puestos de trabajo que se verán más afectados que otros. Habrá especialidades que prosperarán más que otras. Algunas de las especialidades médicas que se beneficiarán de la revolución tecnológica son:

### **Medicina general**

Muchos médicos eligen esta especialidad hoy en día para tener un impacto a largo plazo en la vida de alguien. Y es cierto: los médicos de cabecera disfrutan de una enorme confianza por parte de sus pacientes. Pero ver a alguien solo cuando se siente enfermo hace que sea difícil prevenir enfermedades y garantizar el bienestar de la persona. Es aún más difícil hacerlo cuando las salas de espera están abarrotadas. En estos casos, los médicos de cabecera solo tienen unos minutos para diagnosticar la enfermedad, diseñar el tratamiento y ofrecer consejos de salud.

Los *wearables* comerciales y aplicaciones portátiles tienen la capacidad de transmitir en vivo datos al teléfono inteligente de un médico, dando facilidad y adaptabilidad cuando los signos vitales están alterados y proporcionando información necesaria para brindar una atención oportuna. Esto también garantizará que los médicos solo traten a quienes realmente necesitan atención profesional. De este modo será posible proporcionar consejos de tratamiento sencillos de forma remota y en tiempo real. A su vez, aumentará el tiempo que los médicos de cabecera tienen para tratar y asesorar a cada paciente. Esto generará confianza y garantizará que los pacientes sigan los consejos del médico.

Los asistentes de salud digitales y las conversaciones automatizadas médicas también podrían aliviar, significativamente, la carga de los médicos de cabecera. En el futuro, los pacientes podrían recurrir a estas aplicaciones o conversaciones automatizadas con preguntas concretas acerca de sus síntomas, de ciertos tratamientos o la calendarización de sus citas médicas. Ya existen ejemplos concretos de tales soluciones al alcance de la mano de los pacientes.

El Servicio Nacional de Salud (NHS) del Reino Unido ya reconoció el potencial de estos medios. Se asoció con Babylon Health en 2017 y, desde entonces, ha efectuado más de 700,000 consultas digitales. Los inversionistas de riesgo también están apostando por los chatbots con más de 800 millones de euros en inversiones en unas 14 nuevas empresas conocidas con estos sistemas de salud.

## Cirugía

Las habilidades quirúrgicas mejoran a través de la repetición de tareas. Ante el escenario actual de la educación médica surge otra interrogante: ¿Cómo poder adiestrar a nuestros especialistas en procedimientos que son cada día más complejos y que demandan, a su vez, una curva de aprendizaje más prolongada?

El problema yace en que en muchas ocasiones esos procedimientos demandan una alta especialización por parte del médico y la exposición a un gran número de casos para tener la competencia necesaria.<sup>20</sup> Por si fuera poco, muchos procedimientos requieren, además, un equipo médico y no médico altamente capacitado, por lo que el uso de la simulación a través de la repetición de las tareas ofrece la solución a este problema.

En el futuro, la cirugía habrá de basarse aún más en datos, robótica e inteligencia artificial. La salud digital ofrece una cooperación asombrosa entre los humanos y la tecnología, lo que podría refinar la precisión y eficiencia de las cirugías a un nivel tan alto, nunca antes visto.

Ya hay indicios de que las tecnologías digitales van tomando su lugar en la mesa de operaciones. Según un análisis de mercado, la industria de la robótica quirúrgica está a punto de crecer. Se pronostica que el tamaño del mercado mundial de robots quirúrgicos alcanzará los 12,600 millones de dólares estadounidenses en 2025. El robot quirúrgico más conocido es el sistema da Vinci, que se introdujo hace más de 15 años. Cuenta con una visión de alta definición en 3D ampliada y pequeños instrumentos de muñeca que se doblan y giran mucho más que la mano humana. El cirujano tiene el 100% del control del sistema robótico en todo momento, por ello es capaz de practicar operaciones más precisas de lo que antes se creía posible.

También hay otros competidores en el mercado. Google anunció una asociación con Johnson y Johnson para crear un nuevo sistema de robot quirúrgico. El robot AXSIS de Cambridge Consultants tiene como objetivo superar las limitaciones del da Vinci, que son su gran tamaño y su incapacidad para trabajar con tejidos frágiles y muy detallados.

Un claro ejemplo es el adiestramiento en cirugía laparoscópica, para la que diferentes asociaciones internacionales han creado cursos dirigidos a permitir al alumno progresar desde un estado “virgen” hasta otro que sea capaz de practicar una cirugía por cuenta propia de manera segura y autónoma. Podríamos mencionar el modelo del E-BLUS7 (*European Basic Laparoscopic Urological Skills*) de la Sociedad Europea de Urología, compuesto de cuatro tareas básicas con objetivos definidos, incluido el límite de tiempo,

que permite al alumno desarrollar sus habilidades laparoscópicas básicas (**Figura 1**). Este tipo de cursos son de carácter introductorio y, después, los aspirantes podrán ir progresando y desarrollando habilidades específicas con cursos avanzados que incorporarán tareas de acuerdo con sus necesidades e intereses personales.

Hay que destacar que es indispensable hacer una adecuada selección del tipo de simulador que habrá de utilizarse con base en la experiencia del aprendiz y las habilidades que se desean desarrollar. Puede recurrirse a modelos muy básicos y económicos de tipo “caja” para los principiantes, y simuladores virtuales para participantes intermedios y avanzados. Con la llegada de la impresión 3D (tercera dimensión) y la posibilidad de crear modelos muy similares al cuerpo humano en cuanto a forma, textura y color, los modelos cadavéricos y animales se reservan para objetivos muy específicos. **Figura 2**

El uso de VR/AR en el quirófano también se está volviendo prominente. Empresas como Osso VR e ImmersiveTouch ofrecen soluciones de realidad virtual para capacitar a los cirujanos y perfeccionar sus habilidades, y éstas resultan mejores que los métodos de capacitación tradicionales.



**Figura 1.** El modelo del E-BLUS 7 permite al alumno desarrollar sus habilidades laparoscópicas.



**Figura 2.** La impresión 3D ha permitido crear modelos muy similares al cuerpo humano en forma, textura y color, de tal manera que el alumno se ejercita en las habilidades quirúrgicas sin poner en riesgo a los pacientes.

5G también conducirá a cambios radicales en la cirugía. Una infraestructura de Internet adecuada para admitir redes 5G proporcionará un mayor ancho de banda y una conexión más rápida y estable. Éstos son imprescindibles para la telecirugía. Según los informes, los científicos chinos han utilizado 5G para operar de forma remota en un animal e, incluso, para practicar una cirugía cerebral en un paciente humano a más de 1800 millas de distancia.

Un concepto interesante que a los autores no nos gustaría dejar de mencionar es “la cirugía personalizada”, que consiste en utilizar imágenes obtenidas del paciente, más comúnmente resonancia magnética y tomografía axial computada, para crear modelos de impresión 3D (**Figura 3**). Estos modelos son una réplica fiel del paciente y ayudan a los cirujanos a replicar o ensayar la cirugía antes de llevarla a cabo. La cirugía personalizada es especialmente útil en casos complejos y permite a los cirujanos conocer con antelación las relaciones anatómicas, posibles sitios de sangrado y practicar distintos abordajes.



**Figura 3.** La cirugía personalizada consiste en utilizar imágenes obtenidas del paciente para crear modelos de impresión 3D.

## Pediatría

Existe una ventana de tiempo muy limitada para evaluar el estado y la salud de un recién nacido o de la madre embarazada. Los dispositivos portátiles que controlan los signos vitales de la madre y del feto garantizarán que, en caso de urgencia, la prestación de cuidados no dependa de la suerte de la madre.

Aunque controvertida, la técnica de edición genética CRISPR marca el comienzo de una nueva era en esta especialidad. Los avances en la tecnología prometen, incluso, tratar la mayor parte de las afecciones genéticas. Las afecciones debilitantes graves, como la distrofia muscular de Duchenne, podrían tratarse en el útero aún antes de que nazca el bebé. Con la secuenciación barata del genoma completo, los pediatras también podrían acceder a una gran cantidad de datos para diagnosticar y tratar a los niños.

## Radiología

Los algoritmos de aprendizaje profundo y la inteligencia artificial estrecha comenzaron a zumbear en el campo de las imágenes médicas últimamente. Noticias como una inteligencia artificial creada por DeepMind de Google, que supera a los radiólogos en la detección del cáncer de mama, provocó



pánico en muchas personas. Del discurso a su alrededor, se les ocurrió la idea de que la inteligencia artificial reemplazará pronto a los radiólogos; sin embargo, aumentará sus trabajos y los liberará de muchas de sus tareas monótonas y repetitivas. El futuro de los radiólogos será mucho más que controlar cientos de radiografías al día.

Por ejemplo, IBM lanzó un algoritmo llamado Medical Sieve calificado para ayudar en la toma de decisiones clínicas en Radiología y Cardiología. Puede escanear cientos de imágenes radiológicas en cuestión de segundos. Entonces, puede reconocer fácilmente fenómenos malignos o fuera de lugar, mientras que los radiólogos pueden tratar casos más complejos. Bradley Erickson, director del Laboratorio de Informática de Radiología de la Clínica Mayo, dijo que aunque no es probable que la inteligencia artificial cree informes radiológicos preliminares sobre sus exámenes de detección para todo en 10 años, hay muchas posibilidades de que lo haga en ciertos campos.

La radiología también se beneficia de la salud digital en forma de nuevos dispositivos. Las versiones portátiles de dispositivos avanzados ya no son fantasías de ciencia ficción. Philips Lumify y Clarius Portable Ultrasound son dos excelentes ejemplos de dispositivos de ultrasonido portátiles. Hace poco, el primer escáner de resonancia magnética móvil del mundo fue noticia. En lugar de preocupar, estos avances hacen que sea un momento emocionante para estar en el campo de la Radiología.

## **Oftalmología**

Incluso si Google y Novartis detuvieran su proyecto de lentes de contacto con detección de glucosa, hay mucho que esperar en oftalmología. De hecho, esta especialidad médica traerá tecnologías de ciencia ficción a los pacientes en un futuro próximo.

Los implantes de retina y los ojos biónicos ya existen y devuelven la visión a quienes la perdieron. Ya en 2015 se completó la primera cirugía ocular biónica en un jubilado con degeneración macular relacionada con la edad para mejorar su visión. El año pasado, seis personas ciegas experimentaron una restauración parcial de su visión gracias a un implante neural utilizado en un ensayo. Otro implante cerebral permitió a investigadores en España restaurar una visión rudimentaria con neuropatía óptica tóxica.

CRISPR también se muestra prometedor en Oftalmología. Hace poco se informó que la técnica se utilizó para restaurar la visión en una persona con una forma hereditaria de ceguera. Pasarán meses antes de llegar a una conclusión sobre su eficacia, pero está dando esperanza a los millones que sufren ceguera.

Además, los sensores y aplicaciones económicas conectadas a teléfonos inteligentes que usan la cámara del teléfono pueden ayudar a diagnosticar afecciones oculares, incluso en regiones con poco desarrollo. El *Personal Vision Statement* mide el estado refractivo (miopía, hipermetropía y astigmatismo), en tanto que *EyeQue Insight* determina la agudeza visual.

### **Medicina del deporte y rehabilitación**

El primer enjambre de rastreadores de actividad se centró, completamente, en las personas que hacen ejercicio con regularidad. Sin embargo, éstos solo proporcionaron información básica de su desempeño. Ahora, una nueva generación de *wearables* no solo creados para atletas sino para el público en general está llegando al mercado, como Fitbit, Polar, Garmin, Apple, Samsung. Con información detallada de los patrones de movimiento y la producción de fuerza en cualquier movimiento, los médicos de Medicina deportiva tendrán datos concretos para medir cómo están mejorando los atletas.

En un futuro cercano, estos rastreadores se integrarán en la misma ropa que usamos. HexoSkin desarrolló una “camisa inteligente” con sensores integrados que miden la frecuencia cardiaca, la respiración, el número de pasos, el ritmo y las calorías quemadas.

De hecho, los *wearables* son solo la punta del iceberg; por ejemplo, los exoesqueletos. Estos dispositivos externos en forma de esqueleto sostienen y protegen el cuerpo humano desde el exterior. Ayudan en la rehabilitación de pacientes con accidente cerebrovascular o con lesiones de la médula espinal. Los últimos desarrollos, incluso, permiten a los pacientes paralizados controlar los exoesqueletos con su cerebro. Los exoesqueletos también pueden regular la fuerza para que las enfermeras logren levantar a los pacientes de edad avanzada o ayudar a los cirujanos a reducir la fatiga.

Además, la empresa de rendimiento con sede en Nueva Escocia, Athletigen Technology trabaja con varios atletas con el propósito de utilizar la información de ADN recopilada para mejorar el rendimiento, la salud y la seguridad. Estas pruebas genéticas podrían revelar información adicional, desde un mayor riesgo de lesiones hasta las demandas nutricionales. Estos resultados permiten a los ayudantes de un atleta ajustar, en consecuencia, su plan de entrenamiento y nutrición.

### **Oncología**

La Oncología poco a poco acaparará el camino para la Medicina de precisión y los tratamientos específicos. Los oncólogos ya personalizan las te-

rapias según los antecedentes genéticos de los pacientes y la composición molecular de sus tumores. Empresas como la derivada de Illumina, llamada GRAIL, están desarrollando biopsias de fluidos. Estos estudios permiten detectar numerosos tipos de cáncer en etapas iniciales. Al filtrar las células tumorales de las muestras de sangre, los médicos pronto pudieron diagnosticar y analizar los tumores antes y sin una cirugía costosa.

Compañías como IBM, Google y Microsoft, incluso pequeñas empresas como Turbine, están creando soluciones de inteligencia artificial para diseñar tratamientos personalizados para numerosos tipos de cáncer más rápido que cualquier atención médica tradicional. La Clínica Mayo está utilizando la inteligencia artificial de IBM Watson Health para diseñar planes de tratamiento individualizados para pacientes con cáncer de manera más rápida y precisa. El programa de Oncora Medical, una empresa emergente con sede en Filadelfia, proporciona imágenes y datos de resultados oncológicos detallados para ayudar a mejorar las operaciones y los desenlaces de los pacientes.

## **Dermatología**

Nuestra piel funciona como una prueba de fuego para nuestra salud. Se ven el paso del tiempo, la cantidad de sueño o las señales de estrés en ella. Para evaluar la piel, no es necesario acudir físicamente a un dermatólogo, ya que las aplicaciones para teléfonos inteligentes ofrecen este servicio. SkinVision es una de esas aplicaciones que hace posible llevar un mapeo estrecho en las lesiones de los pacientes que permiten a los médicos informar cuándo se necesitan controles más profundos. Otra opción similar es idoc24, con la que los usuarios pueden enviar imágenes de erupciones, lesiones o puntos extraños que les preocupan y, posteriormente, pueden recibir asesoramiento médico en línea. Estas soluciones son benéficas para todos.

Este campo también puede beneficiarse de la ayuda de la inteligencia artificial. El enfoque de aprendizaje automático de IBM para diagnosticar el melanoma logró una precisión del 76%, superando la precisión del 70.5% de los dermatólogos humanos.

En 2017, la empresa con sede en Nueva Jersey, Canfield Scientific, instaló el primer sistema comercial de mapeo de lesiones cutáneas de cuerpo entero Vectra WB360. Es capaz de efectuar una exploración de 360° de todo el cuerpo e identifica todas las lesiones de la piel.

Los científicos del Instituto Politécnico Rensselaer desarrollaron, recientemente, un método para imprimir piel viva en 3D con vasos sanguíneos. Este avance será fundamental para las víctimas de quemaduras y las personas con problemas más discretos, como diabetes o úlceras por presión.

## Medicina de urgencias

El caso de las urgencias médicas, en donde la respuesta pronta, oportuna y en corto tiempo es una característica excepcionalmente importante, será un campo de innovación en tecnología amplio para aplicaciones, *gadgets* y *wearables* que apoyen estas necesidades y, de esta manera, disminuirán cada vez más los desenlaces desfavorables para los pacientes que requieren atención rápida.

Los drones médicos tienen un gran potencial para agilizar el transporte de medicamentos, vacunas o ayuda médica. Esto ya es una realidad en Ruanda, donde Zipline ha desplegado sus drones médicos para entregar suministros médicos.

Existen también drones que entregan desfibriladores externos automáticos directamente a las personas que acaban de sufrir un ataque cardíaco. Los investigadores de la Universidad de Toronto ya están experimentando con la idea, basándose en su inspiración de los drones de ambulancia en los Países Bajos. Los drones que llevan desfibriladores externos automáticos también se han probado en Estocolmo con resultados prometedores, y llegan al paciente en una cuarta parte del tiempo que tarda una ambulancia.

Con el desarrollo de sensores y dispositivos portátiles, también será más fácil evaluar a los pacientes dondequiera que estén. Eric Topol, un eminente cardiólogo y pionero de la salud digital, viajaba a casa desde Washington DC, cuando un fuerte dolor en el pecho paralizó a un pasajero. Topol tomó su iPhone con una aplicación especial aprobada por la FDA hecha por AliveCor. Ésta puede registrar la frecuencia cardíaca y el electrocardiograma de los usuarios con las yemas de los dedos y transmite los resultados a una aplicación. Topol colocó el estuche AliveCor en el pecho del hombre, que luego se supo que estaba sufriendo un infarto. El avión hizo un aterrizaje de emergencia y el pasajero sobrevivió. Así es como los dispositivos de diagnóstico portátiles como AliveCor o Viatom Checkme Pro convierten a los pacientes en el punto de atención. De hecho, la portabilidad de estos dispositivos de grado médico permite tener en una bolsa las herramientas de diagnóstico de todo un departamento médico.

La Medicina de emergencia también se beneficia de las ambulancias sin conductor que podrían dejar a los profesionales médicos a bordo para poder concentrarse por completo en el paciente. Algunos gobiernos ya están considerando la idea como un medio para aliviar parte de la carga de los servicios de emergencia. Esto podría convertir a los autos en un punto de atención creciente.

## Gastroenterología

La llegada de los escáneres de alimentos promete trastocar el campo de la gastroenterología. Éstos pueden brindar información detallada sobre la comida, lo que es especialmente útil para las personas con alergias alimentarias o restricciones dietéticas. La empresa canadiense TellSpec está trabajando en un escáner de alimentos portátil que puede informar a los usuarios sobre ingredientes y macronutrientes específicos gracias a un motor de análisis de alimentos basado en inteligencia artificial. Nima, por otro lado, ya tiene en el mercado sensores portátiles de gluten y maní.

## Epidemiología

La OMS reveló que 53 países proporcionaron evidencia de transmisión del virus del Zika por mosquitos desde 2015. En África occidental, entre 2014 y 2016 la propagación del virus del Ébola provocó más de 10,000 muertes y casi 30,000 personas se infectaron con la enfermedad mortal. En la pandemia de COVID-19 en curso, el número de muertes supera los 800,000 hasta el momento. La rápida propagación mundial de estas enfermedades puede considerarse un inconveniente de la globalización.

Con la avalancha de información ocurrida durante estos brotes, podría ser un desafío filtrar las piezas relevantes para obtener datos pertinentes para los profesionales y el público. Los paneles en línea que agregan resultados de fuentes confiables como el creado por la Universidad Johns Hopkins o [healthmap.org](http://healthmap.org) demuestran ser extremadamente útiles. Los datos sobre mortalidad, recuperación y difusión a nivel mundial y para países específicos son fácilmente accesibles de manera transparente.

Tanto los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) como la Organización Mundial de la Salud (OMS) abogan por la teleMedicina para monitorear a los pacientes y reducir los riesgos de que propaguen el virus al viajar a los hospitales. Siguiendo este consejo, el Bergen New Bridge Medical Center, en Nueva Jersey, lanzó un servicio de teleMedicina dedicado a evaluar a los pacientes para detectar COVID-19 de forma remota. Un ejemplo local es el del *call center* creado por la Facultad de Medicina de la UNAM para la atención en vivo de pacientes con síntomas.

Las tecnologías de salud digital realmente puede ayudar a administrar y prepararse para tales brotes, y hemos visto ejemplos concretos en la pandemia actual. Los médicos de un hospital de Estados Unidos utilizaron un robot equipado con una pantalla y un estetoscopio para tomar los signos vitales de un paciente infectado con el SARS-CoV2 para minimizar la exposición. Shanghai TMIRob desplegó sus robots para desinfectar departamentos en hospitales chinos.

La herramienta secreta para combatir o, incluso, prevenir estos brotes bien podría ser la inteligencia artificial. Antes de que los CDC o la OMS emitieran advertencias acerca de la propagación de la COVID-19, una empresa canadiense llamada BlueDot fue la primera en enviar las primeras alertas. Utilizó inteligencia artificial para revisar la carga de información de noticias, datos de aerolíneas y brotes de enfermedades animales para detectar tendencias. Luego, los epidemiólogos analizaron esta información y enviaron alertas a los clientes de la empresa.

En la actualidad, en México, contamos, en la Unidad de Simulación de Posgrado (USIP), con numerosos cursos para la capacitación y adiestramiento disponibles para cerca de 14,000 residentes de distintas especialidades. Entre los más destacados están: un curso de principios básicos de cirugía de mínima invasión para los residentes de las especialidades de Cirugía general, Cirugía pediátrica y Ginecología y Obstetricia; un curso de procedimientos quirúrgicos para residentes de Traumatología y Ortopedia; cursos de Cirugía de cabeza, cuello y senos paranasales para residentes de Otorrinolaringología; Urgencias oftalmológicas para residentes de Oftalmología; lesiones de vías biliares para residentes de hepatopancreatobiliar; intubación de vía aérea y vía aérea difícil para residentes de Anestesiología, Urgencias médicas, Medicina familiar y Pediatría.

Existen instalaciones como quirófanos de primer nivel en las que se cuenta con todo el material y los aditamentos para llevar a cabo procedimientos de distintas especialidades quirúrgicas: un laboratorio de microcirugía, instalaciones en la USIP con simuladores para recrear escenarios de terapia intensiva, sala de urgencias, pacientes hospitalizados, instalaciones de urgencias y hospitalización en Pediatría, pacientes ginecológicos y diversos simuladores para especialidades como Urología, Neurocirugía, Endoscopia, Broncoscopia, Cardiología intervencionista, Artroscopia, Terapia endovascular e, incluso, simulaciones de consulta externa, malas noticias y adiestramiento para relación médico-paciente.

La simulación a lo largo de la historia se ha convertido en un complemento de la Medicina, en estricto sentido no puede existir una sin la otra. En la actualidad, los programas en las carreras de Medicina de distintas universidades incluyen la simulación como requisito para graduarse; igual que los programas de especialización de algunos países como Alemania, Estados Unidos, Reino Unido, entre otros, parte del currículo de los médicos residentes incluye su paso por la simulación como parte de su adiestramiento clínico. Incluso, al finalizar la carrera de Medicina, en algunos programas el llamado *Internship Boot Camp* es un entrenamiento previo al inicio de la especialización médica para introducirlos a un ambiente controlado, libre de riesgos en el que enfrentarán la realidad de la responsabilidad durante su adiestramiento como especialistas.

Gracias a la simulación y al enorme desarrollo que ha tenido en los últimos años, el personal de la salud ha logrado desarrollar, mantener y mejorar las habilidades necesarias para ofrecer a los pacientes la mayor seguridad posible.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Akaike M, Fukutomi M, Nagamune M, Fujimoto A, et al. Simulation-based medical education in clinical skills laboratory. *J Med Invest* 2012; 59 (1-2): 28-35. <https://doi.org/10.2152/jmi.59.28>.
2. Arroyo-Berezowsky C. Development for an arthroscopy simulation program for orthopedic residents. *Acta Ortop Mex* 2018; 32 (5): 297-302. doi. 10.35366/84437.
3. Bartlett JD, Lawrence JE, Stewart ME, Nakano N, et al. Does virtual reality simulation have a role in training trauma and orthopaedic surgeons? *Bone Joint J* 2018; 100-B (5): 559-565. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.100B5.BJJ-2017-1439>.
4. Binstadt ES, Walls RM, White BA, Nadel ES, et al. A comprehensive medical simulation education curriculum for emergency medicine residents. *Ann Emerg Med* 2007; 49 (4): 495-504. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2006.08.023>.
5. Evans CH, Schenarts KD. Evolving Educational Techniques in Surgical Training. *Surg Clin North Am* 2016; 96 (1): 71-88. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2015.09.005>.
6. Gasco J, Holbrook TJ, Patel A, Smith A, et al. Neurosurgery simulation in residency training: feasibility, cost, and educational benefit. *Neurosurgery* 2013; 73 (Suppl. 1): 39-45. <https://doi.org/10.1227/NEU.000000000000102>.
7. Guze PA. Using Technology to Meet the Challenges of Medical Education. *Trans Am Clin Climatol Assoc* 2015; 126: 260-270.
8. Laack TA, Newman JS, Goyal DG, Torsher LC. A 1-week simulated internship course helps prepare medical students for transition to residency. *Simulation in Healthcare. Simul Healthc* 2010; 5 (3): 127-132. <https://doi.org/10.1097/SIH.0b013e3181cd0679>.
9. Le CQ, Lightner DJ, VanderLei L, Segura JW, et al. The current role of medical simulation in american urological residency training programs: an assessment by program directors. *J Urol* 2007; 177 (1): 288-291. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2006.08.106>.
10. Mencía S, López-Herce J, Botrán M, Solana MJ, et al. (2013). [Evaluation of advanced medical simulation courses for training of paediatric residents in emergency situations]. *Anales de pediatría (Barcelona, Spain: 2003)*; 78 (4): 241-247. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2012.07.003>.
11. Sakakushev BE, Marinov BI, Stefanova PP, Kostianev SS, et al. Striving for better medical education: the Simulation Approach. *Folia Medica* 2017; 59 (2): 123-131. <https://doi.org/10.1515/folmed-2017-0039>.
12. Takayesu JK, Nadel ES, Bhatia K, Walls RM. Incorporating simulation into a residency curriculum. *CJEM* 2010; 12 (4): 349-353. <https://doi.org/10.1017/s1481803500012458>.
13. Tripathi M, Yagnick NS, Mohindra S, Batish A, et al. Sully, Simulation, and Neurosurgery. *World Neurosurg* 2018; 118: 400-401. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.07.095>.
14. Whipple ME, Law AB, Bly R. A computer simulation model to analyze the application process for competitive residency programs. *J Grad Med Educ* 2019; 11 (1): 30-35. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-18-00397.1>.

## Simulación educativa

15. Bradley P. The history of simulation in medical education and possible future directions. *Med Educ* 2006; 40 (3): 254-262. doi. 10.1111/j.1365-2929.2006.02394.x.
16. Zhang MY, Cheng X, Xu AD, Luo LP, et al. Clinical simulation training improves the clinical performance of Chinese medical students. *Med Educ Online* 2015; 20 (1). doi. 10.3402/meo.v20.28796.
17. Carey JM, Rossler K. The how when why of high fidelity simulation. StatPearls Publishing; 2020. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32644739>. Accessed February 7, 2021.
18. Joshi A, Bloom DA. See one, sim many, do one, teach one: opportunities to improve resident skills and standardize competencies in radiology. *Acad Radiol* 2020; (4): 7-9. doi. 10.1016/j.acra.2020.11.022.
19. Kotsis SV, Chung KC. Application of the "see one, do one, teach one" concept in surgical training. *Plast Reconstr Surg* 2013; 131(5): 1194-1201. doi. 10.1097/PRS.0b013e318287a0b3.
20. Hopper AN, Jamison MH, Lewis W. Learning curves in surgical practice. *Postgr Med J* 2007; 83: 777-779. doi. 10.1136/pgmj.2007.057190.
21. E-BLUS|Uroweb. <https://uroweb.org/course/e-blus/>. Accessed February 7, 2021.
22. Ghazi A, Saba P, Melnyk R, Joseph J. Utilizing 3D printing and hydrogel casting for the development of patient-specific rehearsal platforms for robotic assisted partial nephrectomies. *Urology* 2021; 147: 317. doi. 10.1016/j.urology.2020.10.023.



# Simulación en México: La experiencia Care for the box

Rafael Humberto Pérez Soto, Josué Eduardo Canalizo Veliz,  
Enrique Casanueva Pérez, Mauricio Sierra Salazar

---

## INTRODUCCIÓN

La pregunta más importante que suelen hacerse los cirujanos acerca de la simulación en cirugía es: ¿La competencia en el laboratorio de simulación se traduce en competencia clínica o en el quirófano? Ésta es una pregunta válida que en la actualidad tiene una respuesta contundente. La bibliografía científica, recientemente publicada, ha demostrado la efectividad de la simulación para incrementar las destrezas técnicas quirúrgicas y mejorar el desempeño del cirujano en el quirófano, además de fomentar la confianza de quienes desean aprender una nueva técnica quirúrgica.<sup>2</sup> De acuerdo con el principio médico de “*primum non nocere*”, el modelo de Halsted de “*ve uno, haz uno y enseña uno*”, actualmente es inadecuado y contradice este precepto al contar con una limitada curva de aprendizaje. Gracias a la evolución de los procedimientos contemporáneos, la introducción de nuevas herramientas en el campo de la cirugía (por ejemplo, la cirugía endoscópica) y el avance en la enseñanza de la Medicina,<sup>3</sup> en conjunto con la simulación, han permitido al cirujano en adiestramiento “*ver uno, simular muchos, hacer uno, enseñar a uno*”,<sup>2</sup> anteponiendo la seguridad del paciente en todo momento.

Son múltiples las herramientas que se pueden enlistar para la enseñanza curricular a través de la simulación, entre éstas: pacientes virtuales, maniquíes de alta fidelidad, realidad virtual, juegos de video, evaluación del rendimiento basada en simulación, entre muchas otras.<sup>4</sup> De acuerdo con una reciente revisión sistemática de la bibliografía, en relación con la implementación de la formación a través de la simulación en el currículo de la residencia quirúrgica,<sup>5</sup> se encontró que cerca del 90% de los programas académicos utilizaban cajas de adiestramiento, simuladores de realidad virtual o simuladores físicos, mientras que solo el 10% optaba por métodos más tradicionales. El 67.7% de los simuladores que se utilizan eran de tipo comercial y solo el 35.5% contaban con modelos de fidelidad adecuada, lo que representa una gran variedad en las alternativas de equipos para

adiestramiento quirúrgico y un bajo porcentaje de herramientas apropiadamente validadas.

En esta misma revisión sistemática, el 25% de los cirujanos en formación podía practicar en un horario distinto al destinado para el curso, y el porcentaje de los programas que permitió al practicante llevar a cabo actividades en casa con instrumental fue tan sólo del 12%. Además, el 41.9% de las prácticas normalmente se efectuaron en un laboratorio de habilidades. En relación con el material adicional utilizado para el adiestramiento, se implementaron: conferencias (51.6%), demostraciones (45.2%), videos (41.9%), retroalimentación (41.9%) y material didáctico para lectura (12.9%). Además, se encontró una diferencia en la proporción de participantes que lograron la asistencia completa al curso, cuando éste era de carácter obligatorio en comparación con cursos de asistencia voluntaria, asistencia de  $98.1 \pm 3.3\%$  y de  $91 \pm 17.1\%$ , respectivamente. La participación y el término de los cursos fueron mayores en los que incluían parte de la formación en casa ( $98.9 \pm 2.3\%$ ) y en los cursos individuales ( $97.8 \pm 6.4\%$ ). Esta diferencia de finalización de cursos en el hogar sugiere que los residentes con menos disponibilidad de horario pueden terminar el programa del curso en casa, lo que no ocurre en los programas en los que se requiere la asistencia constante a un centro educativo.

La evidencia actual sugiere que la simulación en Medicina es eficaz en la adquisición de competencias que se pueden trasladar a la clínica o quirófano: desarrollo de habilidades para procedimientos de riesgo alto o poco frecuente y el mejoramiento de las competencias de comunicación y de desarrollo de equipo, con la ventaja adicional de que se reducen las amenazas latentes de seguridad para los pacientes.<sup>6,7,8</sup>

La simulación en cirugía permite:

- Mantener seguro al paciente (nivel II de evidencia).<sup>6,7</sup>
- Reducir interrupciones y mejorar la comunicación interpersonal (nivel III de evidencia).<sup>9-11</sup>
- Se ofrece un ambiente seguro, controlado y estandarizado al personal en adiestramiento, lo que se refleja en mejores habilidades y destrezas (nivel V de evidencia).<sup>12</sup>
- Incremento en la calidad de la atención médica en cualquier procedimiento, con resultados positivos para el paciente (nivel V de evidencia).<sup>13</sup>

Por las razones mencionadas los cursos de simulación son una herramienta obligatoria y necesaria en los programas académicos de formación

médica, en especial en cirugía para el desarrollo de cirujanos plenamente competentes con el objetivo final y único de preservar la salud y seguridad de los pacientes.

### **Antecedentes del curso Care for the box®**

El Centro de Desarrollo de Destrezas Médicas (CEDDEM) del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, fue fundado en el año 2004 con la idea de proveer a gente en adiestramiento del instituto y fuera de él, un espacio exclusivo para el desarrollo de destrezas utilizando técnicas y simuladores de última generación.

En su momento, el centro contaba con simuladores virtuales para cirugía laparoscópica, urología, endoscopia gastrointestinal, broncoscopia y hemodinamia.

Los residentes de nuestra institución acudían de manera periódica pero informal a entrenar con los equipos mencionados, sin que existiera un registro de su avance o evaluaciones realizadas con dicho fin.

Con la idea de optimizar la experiencia decidimos, en primera instancia, validar el simulador virtual como herramienta para obtener destrezas en cirugía laparoscópica. A saber, dichas destrezas requieren de una repetición sistemática que ayuda, como se ha explicado en la introducción de este capítulo, a acortar la curva de aprendizaje de una técnica nueva, diferente y que precisa de una selección cuidadosa de pacientes para evitar complicaciones.

El primer paso, entonces, fue validar el simulador LapSim® (Surgical Science™, Suecia) como herramienta en la adquisición de destrezas, entendiendo cuánto tiempo debe pasar una persona en adiestramiento para optimizar su uso y obtener la mejor evaluación en la aplicación de dichas destrezas.

Los simuladores virtuales tienen una ventaja importante sobre los físicos, en el aspecto de que la evaluación es automatizada y no se requiere de un profesor presencial para su manejo. Es una evaluación objetiva y permite, como en los simuladores de aviación, complicar la experiencia del alumno y así hacerlo pasar por diferentes escenarios que podrían presentarse durante una intervención.

En contraste, uno de los problemas que se ha adjudicado a estos increíbles aparatos es la falta de retroalimentación o sensación háptica, que resulta de trabajar en un ambiente puramente virtual. Lo anterior ha disminuido con el desarrollo de modelos híbridos o, más recientemente, modelos virtuales que dan esta retroalimentación durante el adiestramiento.

Se reclutaron, entonces, 20 alumnos de la carrera de Medicina, quienes nunca habían tenido contacto con la cirugía laparoscópica o algún tipo de simulador. Se les entrenó en la utilización del simulador y se les pidió que pasaran por todas las opciones de ejercicios con las que contaba el simulador en su programa básico durante 10 días, una hora por día. Así, se entendió mejor, por un lado, que existían ejercicios fáciles, o ejercicios en los que se requería menos de cinco intentos para lograr la mejor calificación. Y, por otro lado; ejercicios difíciles, como la sutura intracorporal, en los que se precisaban nueve o más intentos para alcanzar la mejor puntuación. Vale la pena mencionar que cuando se compararon los resultados de la evaluación entre la mano derecha y la izquierda no se apreció diferencia significativa.

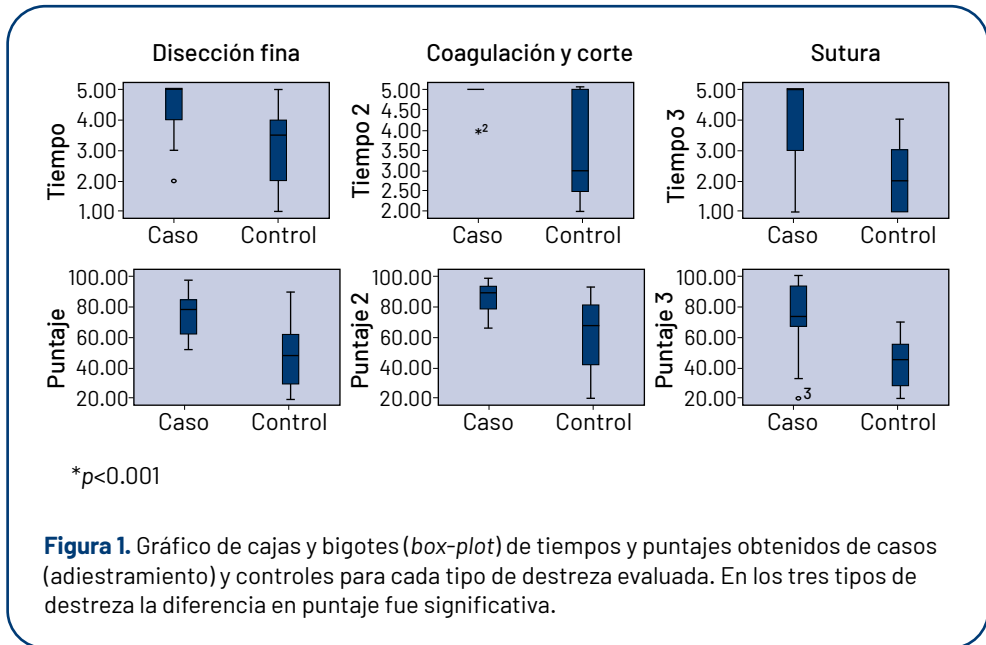
De esta manera, se entendió el tiempo y la forma en los que un individuo requería pasar por un simulador virtual para desarrollar destrezas de manera óptima; o lo que es lo mismo, elaboramos un currículo para adiestramiento en simulador virtual.

La segunda etapa consistió en validar dicho currículo como herramienta de adiestramiento y su aplicabilidad en un ambiente clínico simulado. Nuevamente se reclutó a 22 alumnos de la carrera de Medicina novatos en cirugía laparoscópica. Se dividieron en dos grupos (14 en el grupo de estudio, 8 en el grupo control). Al grupo de estudio se le entrenó con el currículo descrito. Al terminar el adiestramiento, ambos grupos fueron evaluados en el laboratorio de cirugía experimental; pidiéndoles que realizaran tres destrezas específicas (disección fina, coagulación y la construcción de un nudo intracorpóreo), que se grabaron para posteriormente calificarlas de manera cegada por dos expertos en cirugía laparoscópica con una escala tipo Likert específicamente diseñada para dicho fin. Se evaluaron un total de seis variables por tarea, con una calificación máxima de 100.

Se observó una diferencia significativa cuando se compararon los resultados obtenidos por ambos grupos, ya que el que recibió adiestramiento obtuvo una calificación muy por arriba del grupo que no lo recibió. **Figura 1**

La tercera etapa consistió en comparar la evaluación de novatos *versus* expertos, posterior al adiestramiento formal, en esta ocasión, con simuladores físicos. Lo anterior con la ventaja de que éstos son más económicos, móviles y más adaptables a la realidad de los países latinoamericanos.

Se evaluaron a cirujanos de primer y segundo año (novatos) de la especialidad de cirugía general, y residentes de tercer, cuarto y quinto año (expertos) de nuestro hospital. Tradicionalmente, los residentes de tercer año en adelante realizan de manera sistemática procedimientos por vía laparoscópica, y por eso la connotación de expertos en nuestro ambiente.



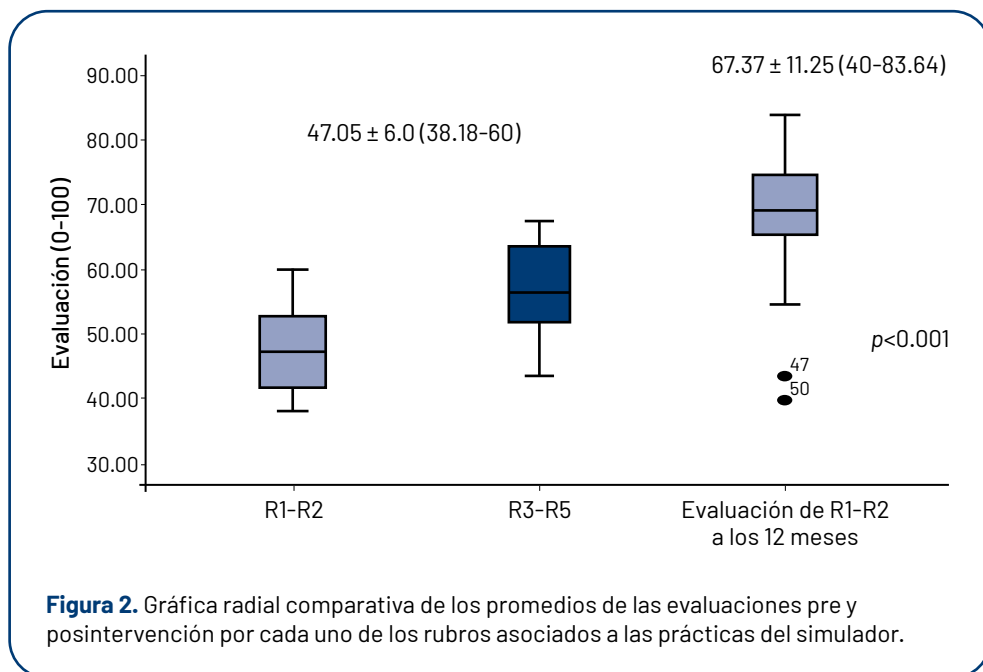
Posterior a la evaluación, los residentes de primer y segundo año fueron entrenados en cinco destrezas (transferencia, cilindros a postes, precisión con ligas, corte fino y construcción de nudo intracorpóreo). Vale la pena mencionar que este último ejercicio típicamente no está incluido en los programas de adiestramiento en laparoscopia básica, pero a pesar de su complejidad, requiere de gran parte de las otras destrezas y lo consideramos de mucha utilidad; además de creer que el salto de realizar destrezas básicas a intermedias o avanzadas, podría suceder en un lapso más corto.

Así, los alumnos de primer y segundo año obtuvieron una mejor puntuación que sus colegas de tercero, cuarto y quinto año después de ser evaluados utilizando una escala tipo Likert, nuevamente diseñada con esta finalidad. **Figura 2**

Entonces, los resultados obtenidos de los ensayos mencionados demostraron que la simulación como desarrollo de destrezas es útil con este fin, pero el tamaño de nuestra muestra, por ser un programa de adiestramiento pequeño, dificulta extrapolarlo a una práctica masiva y sistemática.

### El curso Care for the box

Existen, desde hace mucho, cursos dedicados a desarrollar destrezas en cirugía laparoscópica básica. El más conocido es el FLS (Fundamentals of La-



paroscopic Surgery, por sus siglas en inglés) y que surge de la plataforma educativa del Colegio Americano de Cirujanos.<sup>14</sup> Su similar europeo, el LSS (Laparoscopic Surgical Skills), es producto de la Asociación Europea de Cirugía Endoscópica.<sup>15</sup> Ambos han sido validados, y deben ser cursados y aprobados para que un residente de cirugía general en Estados Unidos o Europa pueda certificarse ante los consejos que certifican dicho adiestramiento. Si bien son atractivos como herramientas de adiestramiento, son caros y no siempre accesibles para alumnos fuera de los países seleccionados. Para obtener el certificado de cualquiera de ellos, se debe realizar un examen en línea, y posteriormente una evaluación práctica en alguno de sus congresos.

Si bien en nuestro país se habían desarrollado diferentes cursos con dicho fin, en el año 2013 no existía un curso accesible, adaptable de manera universal, con el que se pudiera entrenar a un grupo grande de alumnos. Más aún, ninguno de estos cursos ofrecía una evaluación objetiva que pudiera definir si el alumno podía ser certificado como capaz en el desarrollo de destrezas en laparoscopia básica.

Cada año, la mayoría de los alumnos de la especialidad de cirugía general del país se inscriben a la Unidad de Posgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. Pero en 2013 no existían cursos para el desarrollo de destrezas en cirugía laparoscópica básica en

los centros hospitalarios de formación ni en esta división de la Facultad de Medicina. Si bien se realizan en un buen número de hospitales procedimientos por vía laparoscópica, no necesariamente existen programas formales de adiestramiento que procuren el desarrollo de dichas destrezas de manera universal. Más aún, no existe a la fecha el requisito de haber completado un curso de este tipo para poder certificarse como cirujano general en nuestro país, con los riesgos que esto conlleva.

Se abrió la oportunidad, entonces, en un esfuerzo conjunto con la mesa directiva de la Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica (AMCE), el Instituto Johnson y Johnson; y la directiva de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Medicina, de desarrollar de manera formal un curso para alumnos de segundo año de la especialidad de cirugía laparoscópica.

Para optimizar la experiencia educativa, se tomó la decisión de que el formato sería completamente digital, y proporcionado a los alumnos para su estudio previo. Igualmente, se determinó entrenar a los alumnos de segundo año, toda vez que es cuando en la mayoría de los hospitales pueden iniciar el desarrollo de destrezas y llevar a cabo procedimientos por esta vía. Se reconoció la necesidad de entrenar a los profesores en técnicas didácticas, y las pláticas y material deberían ser producidos bajo un estricto control y guías establecidas. El material fue escrito y desarrollado por expertos de la especialidad, reconocidos a nivel nacional, e incluyó tanto el contenido teórico como las pláticas o presentaciones del tema. El objetivo fue desarrollar un curso aplicable de manera universal, y que podría ser enriquecido por la experiencia de los profesores en los diferentes hospitales o países.

### **Contenido y metodología**

Care for the box<sup>®</sup> es un curso teórico-práctico diseñado para cirujanos en formación con la finalidad de que aprendan las bases teórico-prácticas y destrezas de la laparoscopia. El curso está estructurado en cuatro sesiones presenciales a lo largo de ocho semanas. En estas sesiones, los alumnos acuden al centro de simulación para interactuar con profesores calificados para el curso, con presentaciones específicamente prediseñadas con este fin. Todos los profesores del curso son previamente capacitados en técnicas didácticas y de comunicación. Al comenzar el programa, el alumno obtiene un manual electrónico que contiene 21 capítulos escritos por un equipo multidisciplinario integrado por cirujanos, expertos en pedagogía y diseño gráfico. Se ofrece un simulador individual junto con un cuaderno de ejercicios para llevar a casa o al hospital, así como una serie de videos ilustrativos de los ejercicios y procedimientos, bitácora de prácticas y formatos de evaluación. El objetivo del alumno es realizar al menos dos horas de simulación por semana.

La evaluación de los alumnos se realiza en la primera y la última sesión, lo que constituyen las evaluaciones pre y postintervención. Las destrezas en laparoscopia se evalúan mediante una escala tipo Likert validada con este fin para cinco ejercicios específicos (**Cuadro 1**), antes y después de la

**Cuadro 1.** Escala tipo Likert para la evaluación de los distintos rubros de los ejercicios en simulador para el curso Care for the box

<b>Transferencia</b>	<b>1 punto</b>	<b>2 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>4 puntos</b>	<b>5 puntos</b>	<b>TOTAL</b>
Número de cilindros	<15	15-19	20-24	25-29	>30	
Alternancia de manos	Nunca		Medio		Siempre	
SUMA						
<b>Precisión (Cilindros en postes)</b>	<b>1 punto</b>	<b>2 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>4 puntos</b>	<b>5 puntos</b>	<b>TOTAL</b>
Número de cilindros	<6	7-9	10-12	12-14	>15	
Alternancia de manos	Nunca		Medio		Siempre	
SUMA						
<b>Coordinación mano-ojo</b>	<b>1 punto</b>	<b>2 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>4 puntos</b>	<b>5 puntos</b>	<b>TOTAL</b>
Número total de ligas	<2	2	3	4	5	
Colocaciones correctas	<2	2	3	4	5	
SUMA						
<b>Corte en apósito</b>	<b>1 punto</b>	<b>2 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>4 puntos</b>	<b>5 puntos</b>	<b>TOTAL</b>
Tiempo	>4 min	3.1-4 min	3 min	2.1-2.9 min	<2 min	
% de círculo cortado	<55%	56-69%	70-85%	86-99%	100%	
SUMA						
<b>Sutura en apósito</b>	<b>1 punto</b>	<b>2 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>4 puntos</b>	<b>5 puntos</b>	<b>TOTAL</b>
Número de nudos completos	0	1	2	3	4	
Número de puntos exactos	0	1	2	3	4	
SUMA						



práctica sistemática en los simuladores físicos que les son entregados para llevar a casa. En esta evaluación se califican los siguientes rubros: transferencia de objetos (pasar cuentas de un recipiente a otro alternando las manos), precisión (colocar cuentas en postes alternando las manos), coordinación mano-ojo (colocar una liga entre dos postes), corte (hacer un corte preciso en apósito) y sutura (realizar un punto y un nudo cuadrado) para lo que cuentan con un tiempo de cinco minutos para cada ejercicio.

Aplicando la metodología antes descrita, y para la redacción de este capítulo, presentamos los resultados del estudio experimental para evaluar los cambios en los resultados obtenidos por los alumnos asistentes, antes y después de concluido el curso en la Unidad de Posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) durante el año académico 2019.

Un total de 196 evaluaciones de 98 residentes de cirugía general se incluyeron en la cohorte final que se presenta. De los 98 residentes, 83 (84.7%) eran residentes de segundo año académico, 12 (12.3%) residentes de tercer año y tres (3.0%) de cuarto año. Los resultados promedio  $\pm$  desviación estándar de las evaluaciones de cada ejercicio fueron las siguientes: transferencia de objetos (pre:  $8.57 \pm 1.67$ -post:  $9.79 \pm 0.55$ ), precisión (pre:  $6.54 \pm 2.09$ -post:  $8.94 \pm 1.01$ ), coordinación mano-ojo (pre:  $8.20 \pm 2.44$ -post:  $9.42 \pm 1.26$ ), corte (pre:  $3.17 \pm 1.35$ -post:  $5.12 \pm 1.52$ ) y sutura (pre:  $2.45 \pm 0.8$ -post:  $4.38 \pm 1.9$ ). En todos los rubros se demostró una mejoría significativa en las evaluaciones al finalizar la intervención (prueba de rangos de Wilcoxon;  $p < 0.0001$ ), **Figura 3**.

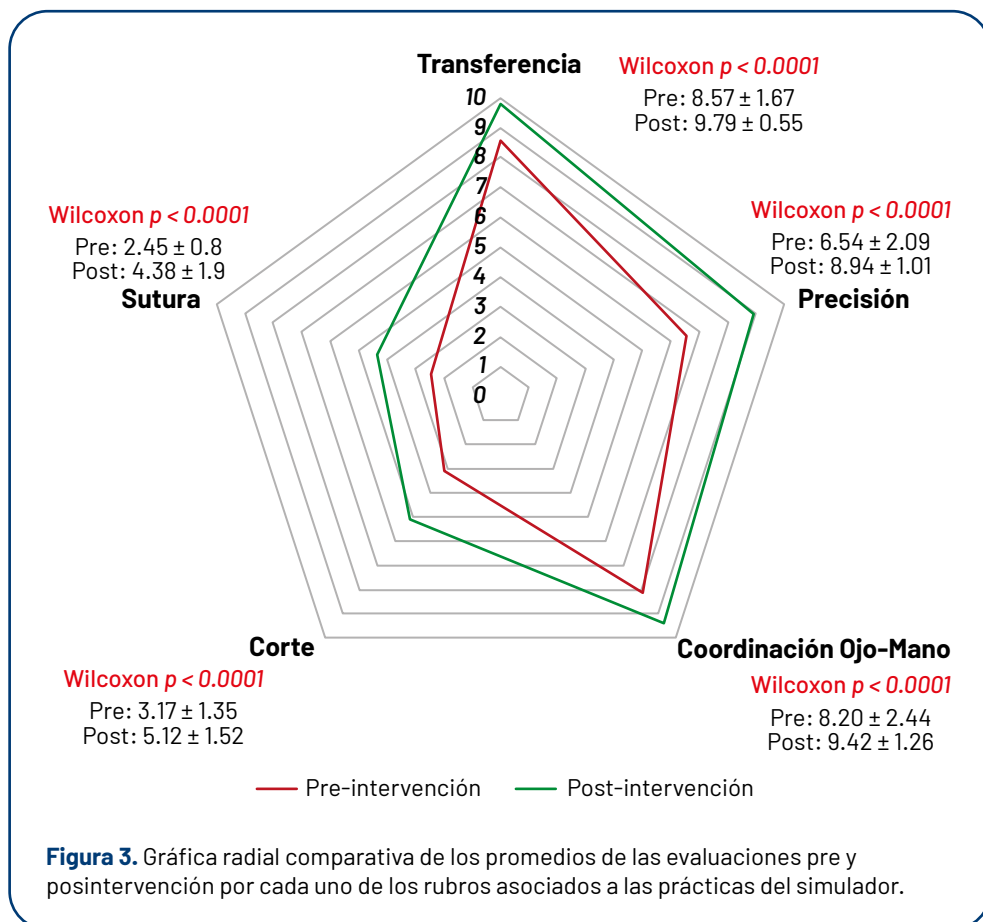
Al realizar un análisis comparativo entre los resultados de las evaluaciones de los residentes por año académico, se encontraron mejores resultados posintervención en los residentes de segundo año que en el resto de los grupos (ANOVA de 1 factor;  $p < 0.0001$ ). **Figura 4**

### **Presente y futuro de Care for the box®**

En la actualidad, el curso Care for the box® se imparte en la Unidad de Posgrado de la Facultad de Medicina de la UNAM, y el plan es optimizar la experiencia para continuar en el adiestramiento de los residentes de segundo año de la especialidad en Cirugía general.

El año pasado se reclutó a un nuevo grupo de profesores de las distintas sedes afiliadas a la UNAM, de tal manera que puedan dar continuidad al esfuerzo efectuado en la práctica clínica de los alumnos.

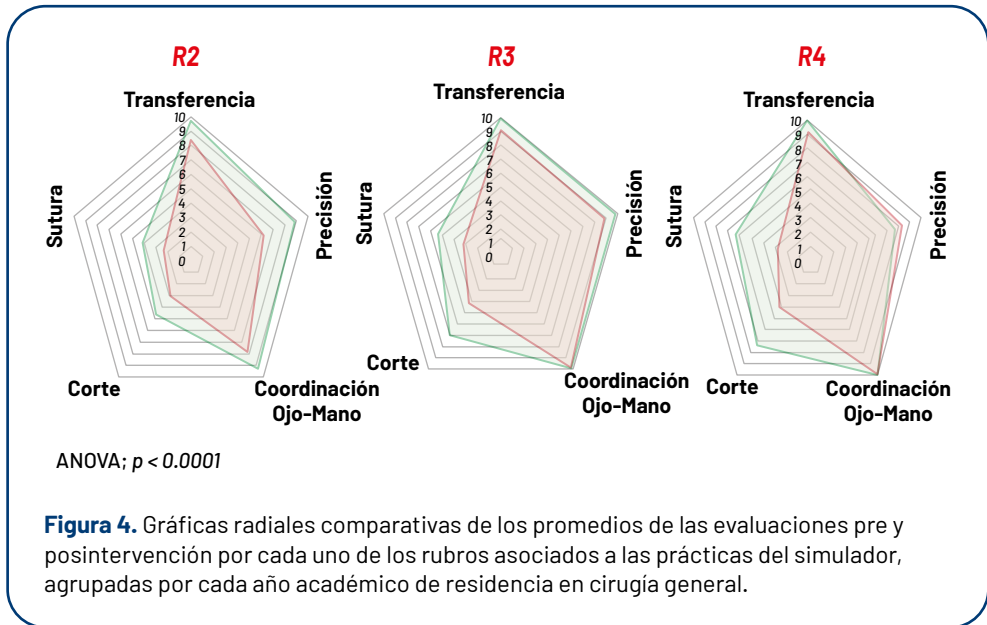
Existe, y de manera muy exitosa, una subsede de adiestramiento en el centro con este fin del Hospital General de México, en donde, como en nuestra



institución, es obligatoria la práctica sistemática con los simuladores y el curso. Existen planes de ampliar la red de centros de adiestramiento fuera de las instalaciones de la UNAM para el siguiente año.

Fuera de nuestro país, el curso se imparte en hospitales de Colombia, Panamá y Argentina. Ha sido traducido al idioma portugués y se da en cinco hospitales de Brasil con éxito. Se planea aumentar el número de sedes y de profesores asociados al curso.

De manera adicional, este año está prevista la producción de la segunda edición del manual, con la idea de convertir al 100% todo su contenido a versión digital y en línea. Todo el contenido y las pláticas de los profesores asociados al curso podrán ser consultadas y revisadas sin que los alumnos deban trasladarse a centros de adiestramiento. Los simuladores se les ha-



rán llegar a sus sedes, y la instrucción y las consultorías podrán hacerse en línea como retroalimentación o en tiempo real.

El curso Care for the box® para ginecología y urología está igualmente en producción y espera publicarse en el mismo formato para el año 2021.

## REFERENCIAS

1. Anton NE, Gardner AK, Stefanidis D. Priorities in surgical simulation research: What do the experts say? *Am J Surg* 2020; 220 (1): 95-99. doi:10.1016/j.amjsurg.2019.10.017.
2. Yanagawa B, Ribeiro R, Naqib F, Fann J, Verma S, et al. See one, simulate many, do one, teach one: cardiac surgical simulation. *Current Opin Cardiol* 2019; 34 (5): 571-577. <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000659>.
3. Scott DJ, Cendan JC, Pugh CM, Minter RM, et al. The changing face of surgical education: simulation as the new paradigm. *J Surg Res* 2008; 147:189-193. doi: 10.1016/j.jss.2008.02.014.
4. Busaidy KF. Advances in surgical training using simulation. *Oral Maxillofac Surg Clin of North Am* 2019; 31(4): 621-626. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2019.07.006>.
5. Kurashima Y, Hirano S. Systematic review of the implementation of simulation training in surgical residency curriculum. *Surg Today* 2017; 47 (7): 777-782. doi:10.1007/s00595-016-1455-9.
6. Mundell WC, Kennedy CC, Szostek JH, Cook DA. Simulation technology for resuscitation training: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2013; 84 (9): 1174-83. doi: 10.1016/j.resuscitation.2013.04.016.

## Simulación en México: La experiencia Care for the box

7. Ilgen JS, Sherbino J, Cook DA. Technology-enhanced simulation in emergency medicine: a systematic review and meta-analysis. *Acad Emerg Med* 2013; 20 (2): 117-27. doi. 10.1111/acem.12076.
8. Frallicciardi A, Vora S, Bentley S, Nadir NA, et al. Development of an emergency medicine simulation fellowship consensus curriculum: initiative of the Society for Academic Emergency Medicine Simulation Academy. *Acad Emerg Med* 2016; 23 (9): 1054-60. doi. 10.1111/acem.13019.
9. Pappaspyros SC, Javangula KC, Adluri RK, O'Regan DJ. Briefing and debriefing in the cardiac operating room. Analysis of impact on theatre team attitude and patient safety. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2010; 10 (1): 43-7. doi. 10.1510/icvts.2009.217356.
10. Henrickson SE, Wadhwa RK, Elbardissi AW, Wiegmann DA, et al. Development and pilot evaluation of a preoperative briefing protocol for cardiovascular surgery. *J Am Coll Surg* 2009; 208 (6): 1115-23. doi. 10.1016/j.jamcollsurg.2009.01.037.
11. Hoganson DM, Boston US, Manning PB, Eghtesady P. The surgical prebrief as part of a five-point comprehensive approach to improving pediatric cardiac surgical team communication. *World J Pediatr Congenit Heart Surg* 2014; 5 (4): 640-2. doi. 10.1177/2150135114544753.
12. Henricksen JW, Altenburg C, Reeder RW. Operationalizing healthcare simulation psychological safety: a descriptive analysis of an intervention. *Simul Healthc* 2017; 12 (5): 289-29. doi. 10.1097/SIH.0000000000000253.
13. Hughes PG, Hughes KE. Briefing Prior to Simulation Activity. [Updated 2019 Aug 10]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545234/>
14. Hafford ML, Van Sickle KR, Willis RE, Wilson TD, et al. Ensuring competency: are fundamentals of laparoscopic surgery training and certification necessary for practicing surgeons and operating room personnel? *Surg Endosc* 2013; 27 (1): 118-126. doi. 10.1007/s00464-012-2437-7.
15. Buzink S, Soltes M, Radonak J, Fingerhut A, et al. Laparoscopic surgical skills programme: preliminary evaluation of grade i level 1 courses by trainees. *Wideochirurgia i inne techniki maloinwazyjne = Videosurgery and other miniinvasive techniques* (2012); 7 (3): 188-192. doi. 10.5114/wiitm.2011.28895.

# Importancia de la simulación médica en las Altas Especialidades

Jesús Salvador Valencia Sánchez

---

## INTRODUCCIÓN

Los Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina (CPAEM) están dirigidos a médicos que han terminado una especialidad médica o quirúrgica, y su propósito primario es la adquisición de competencias específicas que tienen carácter tutelar y requieren de un tiempo determinado durante el cual el médico especialista profundiza en conocimientos y habilidades que le permiten ejecutar procedimientos clínico-quirúrgicos complejos que, por sus características, no son desarrollados durante su formación.

El éxito en la ejecución de actividades profesionales confiables en los Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina depende de una estructura curricular que incluya una serie de dominios que permitan alcanzar los mecanismos de autorregulación para garantizar el cumplimiento del progreso educativo hacia la independencia en la práctica clínica y obtener una verdadera transformación en el cuidado de la salud.

Las competencias deben interpretarse, desarrollarse y evaluarse en el contexto de la práctica clínica, por lo que las actividades profesionales de cualquier adiestramiento en Medicina deben ser estructuradas y supervisadas por los profesores. La educación basada en simulación integra estas premisas al existir una estrecha interrelación entre el docente y el alumno, permite estimar el avance en los niveles de adiestramiento como se establece en algunos programas como el *Core Cardiovascular Training Statement (COCATS 4)*,<sup>1</sup> y es posible la incorporación de instrumentos de evaluación en el portafolio para supervisar y retroalimentar la curva de aprendizaje del alumno.

El objetivo de la revisión es determinar cuál es el papel de la educación basada en simulación en el desarrollo de las competencias de los CPAEM de la División de Estudios de Posgrado, Subdivisión de Especializaciones Médicas, de la UNAM.

## Desarrollo del tema

La educación basada en simulación debería formar parte del currículo de los Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina porque requieren de la adquisición de conocimientos, destrezas y habilidades, así como de actitudes y comportamiento profesional, núcleos fundamentales en la atención médica de calidad y logro de las actividades profesionales confiables. La educación basada en simulación complementa el desarrollo de las experiencias de aprendizaje de los alumnos, dado lo heterogéneo y las diferencias existentes en la práctica clínica diaria.

Como parte de la integración de la simulación a los diferentes programas académicos de los Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina es importante considerar lo siguiente:

1. Las diferentes características de los programas académicos y la infraestructura disponible en cada una de las sedes hospitalarias.
2. Las variaciones en las prácticas clínicas de adiestramiento en cada uno de los programas académicos.
3. La importancia de estandarizar el núcleo de las actividades procedimentales en los diferentes programas de adiestramiento.

En un estudio multicéntrico de *fellowship* se observó que el número de horas requeridas para los diferentes programas de adiestramiento varía entre 12 y 20 a la semana.<sup>2</sup> Estos programas integran diferentes metodologías, como asistencia a conferencias, sesiones de lectura, cursos de adiestramiento con un instructor, así como prácticas en el laboratorio de simulación.

La educación basada en simulación forma parte de los mejores procedimientos de la Medicina, principalmente en la estandarización de los programas académicos, la promoción de la investigación y el apoyo más adecuado en la evaluación; además de integrar el aprendizaje de los conocimientos cognoscitivos con las experiencias de la práctica clínica diaria.

Esta metodología requiere de la elaboración de un diseño por objetivos estructurados que considere los siguientes puntos: 1) ¿qué conocimientos, habilidades o actitudes se deben aprender?, 2) ¿qué se debe aprender específicamente acerca de cada uno de ellos? y 3) ¿cómo deberá evaluarse la curva de aprendizaje? Es por esto que una de las alternativas más viables del aprendizaje a la práctica real, lo constituye la educación basada en simulación porque se centra en los problemas que surgen de los eventos mismos y de su significado para los involucrados.

Issenberg et al., identificaron ocho características que debe tener un diseño instruccional: variación clínica, interactividad cognitiva, integración curricular, práctica distribuida, práctica grupal vs independiente, aprendizaje individualizado, dominio del aprendizaje y múltiples estrategias de aprendizaje.<sup>3</sup>

Diferentes organizaciones a nivel mundial han considerado la educación basada en simulación como un componente del desarrollo de las competencias en los diversos campos del conocimiento; por ejemplo, en algunos países como Estados Unidos, son parte de los requerimientos establecidos por el Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME), al considerar que algunos programas tienen un número limitado de procedimientos y que definitivamente repercuten en el desarrollo de habilidades procedimentales; así como en la atención y cuidado del paciente. La calidad de la atención médica y la seguridad del paciente continúan siendo una de las principales áreas de enfoque para el Consejo de Acreditación para Educación Médica para Graduados (ACGME).<sup>4</sup> Entre las recomendaciones se establece que tanto los docentes como alumnos becarios en educación médica, deben participar activamente en los sistemas de seguridad del paciente y contribuir a la cultura de seguridad en su entorno laboral. Los alumnos deben participar en actividades diseñadas para promover la seguridad del paciente, incluido el análisis de la causa raíz de los eventos de seguridad, sin temor a represalias, y tener acceso a los informes finales. También deben recibir preparación acerca de cómo divulgar los eventos de seguridad del paciente a ellos mismos y a sus familias de una manera asertiva y con buen criterio.<sup>5,6</sup>

Zapata, Lai y Moriates<sup>7</sup> consideran que el empleo excesivo de recursos es una de las causas posibles de un evento adverso, de ahí la importancia de considerar estos núcleos de competencia en los programas académicos donde los médicos jóvenes comienzan a aprender la práctica independiente de la Medicina. La mayoría de los programas contemplan particularmente los núcleos de aprendizaje basados en los aspectos clínicos del diagnóstico, uso de pruebas de laboratorio y gabinete y tratamiento de los pacientes; pero al mismo tiempo es imperativo incluir los posibles daños de la indicación excesiva de estudios de laboratorio y gabinete, el sobrediagnóstico y el sobretratamiento.<sup>8-11</sup>

En un programa curricular basado en competencias de 12 meses para *fellowship* en Medicina de urgencias en Pediatría,<sup>12</sup> se diseñó un plan curricular que permitiera identificar áreas con bajo rendimiento compuesto por siete competencias en el manejo de la vía aérea, desfibrilación, pericardiocentesis, inserción de cánula torácica, etc., exploradas dos veces por año durante tres años de adiestramiento. Los resultados fueron exitosos al incrementar las oportunidades para ejecutar procedimientos críticos con un alto nivel de rendimiento.

En el campo de la cirugía existe evidencia del máximo beneficio alcanzado al incorporar un diseño curricular basado en simulación que facilite obtener la transferencia de las habilidades desarrolladas en la sala de operaciones al entorno clínico, a través de actitudes y competencias basadas en un mejor rendimiento quirúrgico, habilidad técnica y apego a listas de verificación.<sup>13-16</sup>

Camilo Boza y colaboradores, en un estudio donde se incluyó un total de 10 residentes entrenados en simulación, 12 cirujanos generales y 5 cirujanos expertos en cirugía bariátrica para evaluar el grado de ejecución de una yeyuno-yeyunostomía, de acuerdo con la puntuación específica para la ejecución del procedimiento (4-20 puntos), encontraron que la puntuación mediana de los residentes fue de 17 puntos (16-19), la de los cirujanos generales de 8.5 puntos (6.3-12), y la de los expertos de 20 puntos, lo que demuestra diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.001$ ) (Figura 1) El tiempo operatorio fue significativamente diferente entre grupos, con una mediana de 18.1 minutos (11.9-22) en el grupo de los residentes, 29.8 minutos (26.3-33.9) en el grupo de cirugía general, y de 6 minutos (5.5-7.8) en el grupo de expertos.<sup>17</sup>

En conjunto con el Colegio Americano de Cirujanos, la Sociedad de Cirujanos Endoscópicos y Gastrointestinales estadounidenses ha integrado el programa de certificación de cirugía laparoscópica que incluye diferentes núcleos de habilidades cognitivas y procedimentales, y para su término se requiere completar con éxito la evaluación y el desarrollo de cinco habilidades psicomotoras.<sup>18,19</sup>

Varas y colaboradores demostraron, en un programa para evaluar el desarrollo de habilidades en la cirugía laparoscópica yeyuno-yeyunostomía luego de transferir las habilidades avanzadas efectuadas en el laboratorio de simulación a un modelo porcino vivo, un nivel de rendimiento comparable al de los cirujanos laparoscópicos expertos y significativamente mejor a los de los cirujanos generales que se graduaron de los programas tradicionales.<sup>20</sup>

Estudios centrados en educación basada en simulación de equipos de trauma han reportado avances en el trabajo en equipo y en los resultados del proceso formativo, que se traducen en la efectividad de la capacitación descrita por Kirkpatrick (nivel 3, 4) y la continuidad en la curva del aprendizaje.<sup>21,22</sup>

En el campo de la Medicina del dolor, la simulación también ha sido incorporada a sus programas y adiestramientos, a través de seis núcleos de competencia avalados por la ACGME (cuidado del paciente, conocimiento



médico, profesionalismo, comunicación interpersonal, sistema basado en la práctica y aprendizaje basado en la práctica y mejora). El programa incluye el desarrollo de la competencia en cinco niveles, desde el nivel 1 donde se espera el mejoramiento de las 24 subcompetencias hasta el nivel 5 de la curva de aprendizaje, que significa que el alumno ha avanzado más allá de los objetivos de desempeño establecidos y se garantiza una práctica con actividades profesionales confiables, pasando por los tres niveles intermedios. La estructura curricular contempla los aspectos cognoscitivos, desarrollo de cualidades como la comunicación, profesionalismo, presentación de casos clínicos estructurados o pacientes estandarizados.<sup>23,24</sup>

Un estudio colaborativo comparativo longitudinal de sedes formadoras de *fellows* en Medicina paliativa entre la Universidad de Stanford (basado en simulación) y la Universidad de Colorado (basado en aspectos didácticos tradicionales) de tres diferentes especialidades: cardiología pediátrica, cuidados críticos, hematología-oncología y Medicina neonatal-perinatal, para el desarrollo de habilidades de comunicación de los cuidados paliativos,<sup>25</sup> reportó en el grupo de intervención resultados satisfactorios en las áreas evaluadas: 1) las discusiones principales se centraron en relación con el final de la vida útil (53 vs 9%,  $p = 0.002$ ), 2) la posibilidad de emitir una recomendación para no más terapia dirigida a la cura (47 vs 2%,  $p = 0.03$ ), 3) liderar discusiones donde la familia no está de acuerdo con el equipo médico (incremento del 53 vs 13%,  $p = 0.07$ ). La conclusión fue que la educación basada en simulación es una alternativa eficaz para el desarrollo de habilidades cognitivas y de comunicación efectiva de manera competente comparada con una educación didáctica tradicional impartida en sesiones tradicionales.

Ayesha Mirza y colaboradores, en su trabajo de adiestramiento en residentes y becarios pediátricos, utilizaron pacientes simulados como parte de dos escenarios, que incluyeron una instrucción didáctica y la discusión-discusión interactiva.<sup>26</sup> El propósito de la estrategia fue la implementación de la discusión a través de casos clínicos simulados, con hincapié en la seguridad del paciente *versus* un programa educativo tradicional relacionado con la seguridad del paciente. Los resultados tuvieron un incremento significativo del 51.7 al 69.3% ( $p < .001$ ); sin embargo, posterior a la corrección de Bonferroni, solo la pregunta acerca del sobrediagnóstico mostró un aumento significativo ( $p = .001$ ) (**Cuadro 1**); sin embargo, al evaluar la confianza alcanzada por los alumnos se encontró que, en general, fue significativamente mejor en las cinco áreas calificadas ( $p < .001$ ). **Cuadro 2**

En un estudio efectuado en el Hospital de Niños de Pittsburgh, del Centro Médico de la Universidad de Pittsburgh (UPMC), se implementó un programa para mejorar el dominio de las habilidades de comunicación y confianza en *fellows* en cuidados intensivos pediátricos, para entregar noticias

## Importancia de la simulación médica en las Altas Especialidades

**Cuadro 1.** Resultados de los alumnos antes y después de la sesión

Pregunta	% correcto		
	Preprueba	Posprueba	p
Eventos centinelas	34.5	55.2	.984
Seguridad del paciente	82.8	82.8	1.0
Errores médicos	24.1	58.6	.057
Sesgo cognitivo	79.3	58.6	.984
Cultura justa	48.3	62.1	1.000
Comportamiento	69.0	93.1	.589
Informe de errores	86.2	89.7	1.0
Respuesta al lapso	10.3	34.5	.141
Sobrediagnóstico	31.0	86.2	.001
Total	51.7	69.3	<.001

\*Adaptado de: Ayesha Mirza. MedEdPORTAL 2018; 14: 1-9.  
[https://doi.org/10.15766/mep\\_2374-8265.10711](https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.10711).

**Cuadro 2.** Grado de confianza del participante antes y después de la sesión

Dominios	Pre-test	Post-test	p
Comunicación de la seguridad del paciente con los familiares	2.54	3.31	<.001
Identificación del sobreuso-sobrediagnóstico médico	2.43	3.24	.002
Informar los errores médicos de manera adecuada	2.25	3.38	<.001
Identificación de intervenciones para prevenir errores médicos	2.14	3.28	<.001
Definiendo cultura de seguridad	2.25	3.45	<.001
Total	2.32	3.94	<.001

\*Escala de 5 puntos (1 = nada seguro, 2 = algo seguro, 3 = seguro, 4 = muy seguro, 5 = completamente seguro).

\*Adaptado de: Ayesha Mirza. MedEdPORTAL 2018; 14: 1-9.  
[https://doi.org/10.15766/mep\\_2374-8265.10711](https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.10711).

difíciles y discutir los objetivos de la atención y los problemas del final de la vida. El plan de estudios incluyó, inicialmente, una revisión de la bibliografía de comunicación, seguida de sesiones didácticas impartidas por el profesorado, respecto de las habilidades básicas de comunicación y, finalmente, pasar a las actividades de simulación con actores específicamente capacitados para roles como padres de pacientes, mismas que incluyeron discusiones abiertas, sesiones de juego de roles y ejercicios autorreflexivos.<sup>27,28</sup> Algunas de las áreas consideradas fueron: explicar la gravedad de la enfermedad de un niño, llevar a cabo una entrevista familiar, manejar la reacción emocional de la familia ante la enfermedad del niño, discutir diferentes opciones de tratamiento incluyendo cuidados paliativos, y poder describir el rango de posibles resultados. En los resultados se observó un incremento significativo en la evaluación efectuada “pre-curso” al “post-curso” en los niveles de confianza autopercebidos al llevar a cabo conversaciones difíciles. **Cuadro 3**

Una de las ventajas de la simulación es que es posible controlar las diferentes experiencias clínicas encontradas en cada alumno, y asegura que las habilidades clínicas de alto rendimiento se puedan evaluar en sus distintas etapas: en especial, la gestión del tiempo, la aplicación de conocimientos, el procesamiento de información, el razonamiento, la secuencia correcta de acciones y la conciencia de los límites.<sup>29</sup>

Las sesiones de simulación estructuradas con objetivos de aprendizaje tienen la ventaja de combinar un componente experimental activo del ejercicio de simulación con un análisis posterior y reflexión para facilitar la incorporación de estos cambios en la práctica clínica diaria. El concepto de reflexión y retroalimentación (*debriefing*) de un evento o actividad y su posterior análisis constituye la piedra angular de la experiencia de aprendizaje experimental. Los facilitadores del proceso educativo deben guiar este continuo, que permite desarrollar en el alumno su capacidad de reflexionar en lo experimentado al evaluar y reevaluar las diferentes alternativas, siendo este aspecto el elemento clave del camino del aprendizaje autónomo y permanente. Estos aspectos forman parte de los elementos centrales establecidos en la atención médica articulada por el Consejo de Acreditación en Educación Médica para Graduados en Estados Unidos, al considerar la importancia de este tipo de experiencias y darle un sentido de aprendizaje a lo vivido con un "análisis posterior".<sup>30,31</sup>

Durante la simulación, cada una de las prácticas efectuadas por el alumno están estrechamente vinculadas a un estilo de aprendizaje, habitualmente la mayoría aprenden a través de una combinación de los diferentes tipos de aprendizaje a pesar de que en forma individual suelen tener una clara inclinación hacia uno o dos. En 1984, Kolb desarrolló un modelo de los estilos de aprendizaje en el que presentó su teoría del aprendizaje expe-

## Importancia de la simulación médica en las Altas Especialidades

**Cuadro 3.** Percepciones de los alumnos respecto a las habilidades de comunicación desarrolladas

<b>Qué tan bien preparado se siente usted para:</b>	<b>Pre-curso (1-5*) n = 10</b>	<b>Post-curso (1-5*) n = 10</b>	<b>p</b>
¿Dar malas noticias acerca de la enfermedad de un niño?	2.9	4.2	<.01
¿Realizar una entrevista familiar?	2.5	3.6	.02
¿Provocar una reacción emocional de la familia a la enfermedad de su hijo?	2.9	4.3	.01
¿Expresar empatía?	3.8	4.6	.04
¿Discutir varias opciones de tratamiento, incluidos los cuidados paliativos, con las familiares?	2.7	3.8	<.01
¿Responder a las familias que niegan la gravedad de la enfermedad de sus hijos?	2.2	3.7	<.01
¿Discutir la interrupción del tratamiento de cuidados intensivos?	2.6	4	<.01
¿Discutir el estado del código médico con un miembro de la familia?	2.7	3.3	.02
¿Hablar de la derivación con la familia?	2.6	3.2	<.01
¿Discutir temas religiosos o espirituales con la familia?	3	3.3	.3
¿Discutir las expectativas del estado clínico del niño con la familia en la Unidad de Cuidados Intensivos?	3	4.4	<.01
¿Discutir las preocupaciones de la familia al final de la vida de un niño?	3	4.4	<.01*

\*Escala de Liker 1: bajo, 5: alto.

\*Adaptado de: Erin M. Johnson. *Pediatr Crit Care Med* 2017.

rimental que consiste en un ciclo de cuatro etapas y de cuatro tipos de aprendizaje; señala que “el aprendizaje es el proceso mediante el cual el conocimiento se crea a través de la transformación de la experiencia”.<sup>32</sup>

En 2010 McLeod<sup>33</sup> resumió el ciclo de aprendizaje de cuatro etapas de la teoría del aprendizaje experimental de Kolb en cuatro apartados:

1. Experiencia concreta: se trata de experimentar una nueva situación o de la reinterpretación de una experiencia previa.
2. Observación reflexiva: vinculada a una nueva experiencia y al proceso de experimentar y comprender.
3. Conceptualización abstracta: a través de la reflexión, surge una nueva idea o se modifica una existente.
4. Experimentación activa: el conocimiento se aplica en diferentes contextos y situaciones para ver cómo funciona.

De esta manera, todo proceso de aprendizaje implica una experiencia concreta durante la etapa de experimentación, seguida por una observación reflexiva que incluye la revisión o la reflexión de la experiencia concreta, para continuar a una etapa de conceptualización abstracta que implica llegar a conclusiones de lo que se aprendió de la experiencia. Este ciclo de aprendizaje puede resumirse así: experimentar, reflexionar, conceptualizar y aplicar nuevos conocimientos. Esto se representa en un esquema gráfico donde se integra en el eje este-oeste el procesamiento continuo (cómo abordamos una tarea), y en el eje norte-sur la percepción continua (nuestra respuesta emocional, o cómo pensamos o sentimos al respecto).<sup>32</sup>

La curva de aprendizaje propuesta por Ericsson<sup>34</sup> plantea que el adiestramiento en simulación acorta el proceso de aprendizaje de los principiantes para convertirse en expertos, dando una clara ventaja en relación con los programas tradicionales sin simulación. Con base en estas observaciones, los programas de simulación quirúrgica deben incluir diferentes esquemas de adiestramiento con un grado de dificultad progresiva de acuerdo con las diferentes etapas de formación y desarrollo.

Finalmente, es importante que los alumnos estén expuestos continuamente a los conceptos de seguridad del paciente, en particular al reconocimiento y la respuesta adecuada a los diferentes tipos de errores médicos. Es común que en la cultura de las sedes hospitalarias los errores médicos sean vistos como acciones punitivas; sin embargo, es importante trabajar más en esta área para incrementar la confianza de nuestros alumnos en su entorno laboral y hacerles saber que su lugar de trabajo no penaliza a

las personas cuando cometen errores, sino por el contrario, se busca determinar la causa raíz de los errores que simplemente son resultado de todo comportamiento humano. A este respecto, se ha demostrado que el enfoque de una cultura justa mejora el entorno de seguridad del paciente y permite que las instituciones de salud respondan adecuadamente a las exigencias de las instancias externas como la Joint Commission.<sup>35</sup>

Es muy importante que cualquier plan de estudios estructurado basado en simulación incluya la evidencia de los resultados obtenidos del aprendizaje. Por ello, uno de los elementos fundamentales en su estructuración son los instrumentos de evaluación que permiten retroalimentar desde un punto de vista formativo las diferentes áreas y subáreas de las competencias, incluidas las estrategias de información. La creciente demanda de la educación en salud basada en competencias representa una oportunidad desafiante con un gran potencial para mejorar los resultados educativos de nuestros alumnos. Si bien el diseño y la implementación de programas de educación basada en simulación pueden requerir de algunos recursos, el adoptar este tipo de educación ofrece ventajas potenciales a los programas de capacitación que necesitan demostrar el logro requerido, como es el caso de los Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina.

### CONCLUSIONES

- En las últimas décadas se ha incrementado el interés en la educación basada en simulación en diferentes áreas del conocimiento médico; sin embargo, a pesar del desarrollo de una amplia gama de simuladores y avances en la tecnología de simulación, no ha existido un progreso equivalente en el diseño de los planes de estudio o de las estrategias en la implementación de la simulación.
- Los Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina requieren de un cambio en el paradigma de los programas académicos y de las estrategias educativas. El modelo centenario de aprendizaje hals-tediano de "ver uno, hacer uno, enseñar uno", debe ser modificado hacia un modelo curricular caracterizado por la perspectiva: "ver uno, simular muchos deliberadamente, haga uno". Para lo anterior es necesario elaborar estrategias educativas basadas en simulación con la finalidad de mejorar el desarrollo de habilidades cognoscitivas, procedimentales y actitudinales bajo un modelo curricular basado en competencias y guiado por la evaluación.
- Los desafíos en la práctica clínica cotidiana son reales y deben ser superados para continuar con la reingeniería que se ha estado desarrollando en los últimos dos años en los Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina. En los tiempos actuales aumenta la pre-

sión social para incrementar la seguridad del paciente, por lo que se requiere mejorar las experiencias de aprendizaje en los programas académicos.

- El rápido desarrollo tecnológico y científico fortalece el papel de la simulación en el adiestramiento médico y quirúrgico en los programas de los Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina. Su implementación al momento constituye un desafío y su efectividad una oportunidad para mejorar los resultados del paciente. Será trascendente involucrar a los tomadores de decisiones y formuladores de políticas para asignar los recursos necesarios que hagan que la simulación sea una parte integral de la capacitación de los cursos de posgrado de alta especialidad en Medicina, así como la evaluación de la competencia y el mantenimiento de la certificación.

## REFERENCIAS

1. Halperin J, Williams E, Arrighi J, Awtry E, et al. Core Cardiovascular Training Statement 4. *J Am Coll Cardiol* 2015; 65 (17): 1721-1906. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.03.017>.
2. Natal B, Szyld D, Pasichow S, Bismilla Z, et al. Simulation Fellowship Programs: An International Survey of Program Directors. *Acad Med* 2017; 92 (8): 1204-11. doi. 10.1097/ACM.0000000000001668.
3. Issenberg SB, Mcgaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, et al. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: A BEME systematic review. *Med Teach* 2005; 27: 10-28. doi. 10.1080/01421590500046924.
4. The Clinical Learning Environment Review (CLER) program update. Accreditation Council for Graduate Medical Education website. <http://www.acgme.org/Portals/0/PFAssets/CLERProgramUpdateWebinar10-11-13.pdf?ver=2015-11-06-120603-883>. Published October 10, 2013. Accessed September 9, 2017.
5. ACGME Common Program Requirements. Accreditation Council for Graduate Medical Education website [http://www.acgme.org/Portals/0/PFAssets/ProgramRequirements/CPRs\\_2017-07-01.pdf](http://www.acgme.org/Portals/0/PFAssets/ProgramRequirements/CPRs_2017-07-01.pdf). Updated July 1, 2017. Accessed September 19, 2017.
6. Common Program Requirements Section VI Table of Implementation Dates. Accreditation Council for Graduate Medical Education website. <http://www.acgme.org/Portals/0/PFAssets/ProgramRequirements/2017CPRSectionVIImplementationTable.pdf?ver=2017-05-22-112519-577>. Accessed September 9, 2017.
7. Zapata JA, Lai AR, Moriates C. Is excessive resource utilization an adverse event? *JAMA* 2017; 317(8): 849-850. doi. 10.1001/jama.2017.0698.
8. Stammen LA, Stalmeijer RE, Paternotte E, Driessen E, et al. Training physicians to provide high-value, cost-conscious care: a systematic review. *JAMA* 2015; 314 (22): 2384-2400. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.16353>.
9. Dine CJ, Bellini LM, Diemer G, Ferris A, et al. Assessing correlations of physicians' practice intensity and certainty during residency training. *J Grad Med Educ* 2015; 7(4): 603-609. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-15-00092.1>.

## Importancia de la simulación médica en las Altas Especialidades

10. Petterson S. The imperative of teaching cost consciousness in graduate medical education. *J Grad Med Educ* 2015; 7(4): 681-682. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-15-00404.1>.
11. Cooke M. Cost consciousness in patient care-what is medical education's responsibility? *N Engl J Med* 2010; 362 (14): 1253-1255. <https://doi.org/10.1056/NEJMp0911502>.
12. Jeffers JM, Poling S. The development and implementation of a 12-month simulation-based learning curriculum for pediatric emergency medicine fellows utilizing debriefing with good judgment and rapid cycle deliberate practice. *BMC Medical Education* 2019; 19(22): 1-8. doi. 10.1186/s12909-018-1417-6.
13. Ericsson KA. Deliberate practice and acquisition of expert performance: a general overview. *Acad Emerg Med* 2008; 15: 988-994. doi. 10.1111/j.1553-2712.2008.00227.x.
14. Seymour NE, Gallagher AG, Roman SA, O'Brien MK, et al. Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. *Ann Surg* 2002; 236: 458-463. doi. 10.1097/00000658-200210000-00008.
15. Seymour NE, Gallagher AG, Roman SA, O'Brien, et al. Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. *Ann Surg* 2002; 236: 458-463; discussion 463-454. doi. 10.1097/00000658-200210000-00008. Éste y el anterior son la misma referencia.
16. Hull L, Arora S, Aggarwal R, Darzi A, et al. The impact of nontechnical skills on technical performance in surgery: a systematic review. *J Am Coll Surg* 2012; 214: 214-230. doi. 10.1016/j.jamcollsurg.2011.10.016.
17. Boza C, León F, Buckel E, Riquelme A, et al. Simulation-trained junior residents perform better than general surgeons on advanced laparoscopic cases. *Surg Endosc* 2017; 31 (1): 135-141. doi. 10.1007/s00464-016-4942-6.
18. Sachdeva AK, Pellegrini CA, Johnson KA. Support for simulation-based surgical education through American College of Surgeons-accredited education institutes. *World J Surg* 2008; 32: 196-207. doi. 10.1007/s00268-007-9306-x.
19. Gettman MT, Pereira CW, Lipsky K, Wilson T, et al. Use of high-fidelity operating room simulation to assess and teach communication, teamwork and laparoscopic skills: initial experience. *J Urol* 2009; 181: 1289-1296. doi. 10.1016/j.juro.2008.11.018.
20. Varas J, Mejía R, Riquelme A, Maluenda F, et al. Significant transfer of surgical skills obtained with an advanced laparoscopic training program to a laparoscopic jejunojunosotomy in a live porcine model: feasibility of learning advanced laparoscopy in a general surgery residency. *Surg Endosc* 2012; 26: 3486-3494. doi. 10.1007/s00464-012-2391-4.
21. Flanagan B, Joseph M, Bujor M. Attitudes to safety and teamwork in the operating theatre, and the effects of a program of simulation-based team training. In: Anca JM, (ed.). *Multimodal Safety Management and Human Factors*. Aldershot, UK: Ashgate; 2007: pp. 211-220.
22. Kirkpatrick DL, Kirkpatrick JD. *Evaluating Training Programs: The Four Levels*. San Francisco, CA: Berrett-Koehler; 2006.
23. Singh N, Nielsen A, Copenhaver DJ, Sheth SJ, et al. Advancing Simulation-Based Education in Pain Medicine. *Pain Med* 2018; 19: 1725-1736. doi. 10.1093/pm/pnx344.
24. Beeson MS, Vozenilek JA. Specialty milestones and the next accreditation system: An opportunity for the simulation community. *Simul Healthc* 2014; 9 (3): 184-91. doi. 10.1097/SIH.0000000000000006.



25. Brock KE, Cohen HJ, Sourkes BM, Good JJ, et al. Training pediatric fellows in palliative care: a pilot comparison of simulation training and didactic education. *J Palliat Med* 2017; 20(10): 1074-1084. doi. 10.1089/jpm.2016.0556.
26. Mirza A, Winer J, Garber M, Makker K, et al. Primer in patient safety concepts: simulation case-based training for pediatric residents and fellows. *MedEdPORTAL* 2018; 14: 1-9. doi. 10.15766/mep\_2374-8265.10711.
27. Johnson EM, Hamilton MF, Watson S, Claxton R, et al. An intensive, simulation-based communication course for pediatric critical care medicine (PCCM) Fellows. *Pediatr Crit Care Med* 2017; 18(8): e348-e355. doi. 10.1097/PCC.0000000000001241.
28. Knowles M. *The modern practice of adult education: From pedagogy to andragogy*. New York, NY: The Adult Education Company; 1980.
29. Tetzlaff JE. Assessment of competency in anesthesiology. *Anesthesiology* 2007; 106(4): 812-25. doi. 10.1097/01.anes.0000264778.02286.4d.
30. Available at: <http://www.acgme.org/outcome/comp/compFull.asp>. Accessed October 2006.
31. Savoldelli GL, Naik VN, Hamstra SJ, et al. Barriers to the use of simulation-based education. *Can J Anaesth* 2005; 52: 944-950. doi. 10.1007/BF03022056.
32. Kolb DA. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall; 1984. <https://doi.org/10.1002/job.4030080408>.
33. McLeod S. Kolb-learning styles. *Simply Psychology* 2010. Retrieved from <http://www.simplypsychology.org/learning-kolb.html>. doi.
34. Ericsson KA. The scientific study of expert levels of performance: General implications for optimal learning and creativity. In: *High ability studies*. European Council for High Ability, 1998: p 90.
35. Boysen PG. Just culture: a foundation for balanced accountability and patient safety. *Ochsner J* 2013; 13(3): 400-406.



# Importancia de la simulación médica en la educación continua

Jorge Ruiz Lizárraga, Julio Cacho Salazar, José Luis Beristain Hernández,  
Diego Calderón Quintana

---

## INTRODUCCIÓN

La educación continua es una actividad educativa que existe desde hace muchos años en diferentes culturas; la formación del médico era un acompañamiento del alumno al maestro en su ejercicio profesional, que se extendía casi durante toda la vida del maestro; es decir, los primeros años eran de formación y los siguientes de acompañamiento y asesoría permanentes, era un continuo para toda la vida, como la educación continua.

Este acompañamiento y enseñanza continua evolucionó con las migraciones, conquistas y la globalización. Primero regional y después mundial. Los griegos intercambiaron conocimientos médicos entre los persas, romanos, egipcios y cartagineses, entre otros.

En América hubo intercambio de conocimientos médicos entre varias etnias; por esa razón en los mercados se encontraban remedios de lugares muy distantes. En la Nueva España, los médicos españoles que querían ejercer en América debían capacitarse uno o dos años en la Medicina y terapéutica indígena; era, sobre todo, una práctica clínica asesorada y evaluada por el Protomedicato, que era quien otorgaba el licensamiento.

En el siglo XIX, Valentín Gómez Farías, durante su periodo de presidente de México, estableció programas de capacitación para los médicos que atendían en las fronteras, a los afectados por las epidemias, las enfermedades infectocontagiosas: lepra, tuberculosis o la “partería”, las “enfermedades mentales” y para atender a los heridos en la guerra.

En Medicina, la educación continua ha venido evolucionando de manera muy importante desde el siglo XIX hasta la actualidad. Conforme se han ido descubriendo nuevos conocimientos se registran importantes avances científicos y tecnológicos que evolucionan; hay conocimientos que se sustituyen, otros se complementan y permanece la curva del olvido. Esta modalidad

educativa permite recordar y adquirir conocimientos, actualizarlos al surgimiento de nuevas enfermedades y terapéuticas, nuevos medios de diagnóstico, modificación de técnicas, programas, normas y procedimientos.<sup>1</sup>

En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y, en especial en la antigua Escuela Nacional de Medicina, se organizaron actividades de educación continua con las instituciones de salud. A principios del siglo XX se capacitó a los médicos titulados en el control de hemorragias, atención de heridas, administración de anestésicos, amputaciones, en la atención de enfermedades infectocontagiosas, salud mental, enfermedades de la mujer y niños que, posteriormente, dieron origen a las especialidades médicas y a los estudios de posgrado.

En el decenio de 1930 se organizaron cursos y congresos en Medicina y salud rural. Ignacio Chávez, en 1933, organizó las primeras jornadas de educación y actualización médica, impartidas en la Escuela Nacional de Medicina de la UNAM, con la participación de la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo y el Departamento de Salubridad, dirigido por el Dr. Manuel Gea González, con la coordinación operativa de los doctores Jesús Duarte y. Conrado Zukerman.

En 1935 y 1936 Gustavo Baz organizó los cursos especiales de actualización para capacitar a los médicos que iniciaron el servicio social y en 1956 para los estudiantes que iniciaron el internado médico de pregrado.

En 1964 se creó el Programa de Educación Médica Continua de la Facultad de Medicina en forma conjunta con la Secretaría de Salubridad y Asistencia, el Instituto Mexicano del Seguro Social y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Se impartieron cursos de actualización médica y se incluyeron cursos de educación continua para la formación docente: introducción a la investigación, dirección de servicios de salud, salud pública en donde destacó la participación de las facultades de Ingeniería, Arquitectura y Medicina, en especial para el saneamiento ambiental, agua potable, vivienda, paludismo, parasitosis intestinal y aplicación de vacunas. Todas esas actividades que hoy pueden llamarse de educación continua se impartieron en el Departamento de Educación de la Facultad de Medicina.

El primer Departamento de Educación Continua de la UNAM, se creó en 1971 en la Facultad de Ingeniería, posteriormente en las de Medicina, Arquitectura, Contaduría y Administración, etc.

En Medicina, la educación continua es una necesidad sentida en todos los profesionales de la salud. En muchos casos ha dado origen a las especialidades médicas y a otros estudios de posgrado. Se ha diversificado su área

de conocimiento en ciencias básicas, clínica, diagnóstico, terapéutica, cirugía, rehabilitación, humanidades y de valor, como la Ética, la Educación, la Administración y la Economía.

La educación continua es un acompañamiento a los egresados de la Facultad y es una riqueza compartida de la UNAM para los egresados de otras universidades. Estos programas disminuyen la curva natural del olvido de los estudios adquiridos, sustituyen conocimientos obsoletos, difunden nuevos conocimientos, nuevos métodos y técnicas y ayudan a adquirir y perfeccionar nuevas destrezas, habilidades y actitudes.

La educación continua es la forma pedagógica más flexible, rápida, económica, oportuna e idónea para afrontar cambios inesperados, como la actual pandemia por SARS-CoV-2, y para la atención de las necesidades institucionales y personales de capacitación y desarrollo profesional, para mejorar la calidad de la atención, la seguridad del pacientes, facilitar el desempeño laboral y elevar la calificación curricular.

Constituye un medio para vincular a la Universidad con las instituciones de salud, las asociaciones académicas, gremiales, empresas y la sociedad; favorece la inducción al mercado de trabajo, mejora la calificación escalafonaria laboral y eleva el nivel de educación para la salud de la población general.

La Facultad de Medicina, en conjunto con instituciones de salud y académicas de ambas instituciones incrementaron en forma importante la organización y desarrollo de programas académicos a todos los niveles, en las tres modalidades llegando a representar el 25 a 30% de las horas académicas de educación continua de toda la UNAM. Esto ha generado ingresos extraordinarios que permiten ser autosuficientes en sus actividades académicas en este ámbito y colaborar con ingresos marginales para la Universidad.

La sociedad espera que el personal de salud esté actualizado, que incluya los nuevos conocimientos y tecnologías, en algunos casos se convierte en una obligación laboral para lograr su recategorización, calificación curricular y como protección jurídica en algunas situaciones cuando existe conflicto médico, también para la certificación profesional.

El objetivo más trascendente y la mayor repercusión esperada es mejorar la atención médica de los pacientes, su seguridad, hacer accesible los métodos diagnósticos y la terapéutica más actualizada en el saber médico y lograr mayor eficiencia y eficacia en la gestión de los servicios de salud, con calidad, cobertura, accesibilidad a un costo razonable y factible de financiar.

En la educación continua, cada vez con mayor frecuencia, se incluyen eventos de educación para la salud para la población general, como una responsabilidad para compartir y elevar los conocimientos médicos y aumentar el nivel de cuidado a su salud. En la Facultad de Medicina se incluye como una prioridad la educación continua desde el nivel técnico hasta personal especializado y con posgrados. En diferentes tipos de actividades, como diplomados, congresos, cursos avanzados, seminarios, simposios, talleres, sesiones académicas, jornadas, conferencias, etc.; en modalidad presencial, a distancia o mixta. La UNAM otorga créditos universitarios, con homologación internacional, a las actividades dirigidas a profesionales del área de la salud con la equivalencia de un crédito académico por cada ocho horas de actividad educativa.

Esta modalidad educativa incluye actividades académicas que procuran facilitar la accesibilidad, aumentar la cobertura, fomentar el autoestudio, la autoenseñanza y la evaluación. Además, tiene la ventaja de ser flexible, a veces asincrónica a distancia; es de decir, se estudia en horarios que el alumno determina, 24 horas, 7 días a la semana durante 365 días al año. Pueden organizarse rápidamente conforme a las necesidades institucionales o personales de los usuarios. Es económico y, prácticamente, no hay límites normativos, de tiempo y capacidad física. Pueden ser repetitivos, incluir nuevas tecnologías y conocimientos permanentemente actualizados.

Los objetivos de la Educación Médica Continua de la UNAM son: coadyuvar en la formación, capacitación, difusión de los conocimientos, métodos, técnicas y modelos científicos actualizados para orientar los criterios, políticas y desarrollo de programas y estrategias de educación continua de mejora profesional y difusión de los avances en el área de la salud.<sup>2</sup> **Cuadro 1**

### **Paradigmas en la educación médica de posgrado**

El contexto de la educación médica en México representa un mosaico de oportunidades diferentes. En México existen instituciones médicas de excelencia internacional y otras que no alcanzan los estándares de calidad necesarios para garantizar una adecuada formación de recursos humanos en Medicina. Esta disparidad social se ve reflejada en la educación médica productora de diferentes calidades profesionales de sus egresados.<sup>3</sup>

Si bien el sistema de salud ha tenido grandes aciertos, adolece de graves limitaciones para responder a las necesidades de un país con marcada desigualdad social e inserto en la economía global. La seguridad social de la que goza la clase trabajadora tiene muchas inequidades y deficiencias en la atención, por ello es urgente la construcción de un sistema de salud más equitativo, eficiente y sostenible.<sup>4</sup> Para lograr este objetivo, la educación de calidad juega un rol imprescindible. La brecha entre una educación de

**Cuadro 1.** Modalidades educativas en educación médica continua

<b>Educación médica continua en la UNAM</b>		
<b>Presencial</b>	<b>Mixto o semipresencial</b>	<b>A distancia</b>
El profesor y los alumnos asisten al mismo sitio en fechas y horarios preestablecidos. Es la modalidad predominante.	Dirigidos a egresados de alguna especialidad en Medicina, sin importar la Universidad de procedencia.	Se imparten en forma sincrónica o asincrónica a través de las tecnologías de la información y comunicación.

excelencia y una de medianos resultados debe reducirse, y es en este punto donde la Universidad, responsable de la educación médica de posgrado, tiene uno de sus mayores retos, y en la simulación uno de los principales mecanismos para lograrlo.

Tanto la atención médica como la educación en posgrado, a nivel global, está experimentando grandes cambios influidos por la tecnología, los altos costos, las implicaciones éticas y legales, y por las expectativas de los pacientes que cada vez son más demandantes de una atención de calidad. Esta serie de factores hace que la educación médica de posgrado sea cada vez más compleja.<sup>5</sup>

Por estas razones, cabe preguntar, si un cambio de paradigma en la educación médica de posgrado puede alcanzarse a través de la incorporación sistemática de la simulación. El cambio de paradigma experimentado en la educación médica de los últimos años ha sido un paso de la premisa tradicional: “ver uno, hacer uno, enseñar uno” a un enfoque en la educación basada en resultados y el diseño educativo específico para mejorar la transferencia del aprendizaje al lugar de trabajo clínico. La investigación en educación médica que abarca, al menos, cuatro décadas demuestra que la tecnología de la simulación, utilizada en las condiciones adecuadas, puede producir grandes efectos sostenidos en la adquisición y el mantenimiento de conocimientos y habilidades entre los médicos que utilizan este recurso educativo.<sup>6</sup>

### **Retos en la educación médica**

La educación médica continua tiene una estrecha relación entre trabajo y aprendizaje, que es fundamental para el desarrollo profesional de los médicos porque la educación de posgrado se lleva a cabo en el lugar de

trabajo. La mayor parte de la enseñanza y aprendizaje en la educación médica continua se centra en la transferencia de conocimientos y habilidades procedimentales en los médicos que requieren y solicitan una capacitación constante. Uno de los grandes retos es que los médicos adecuen todos esos conocimientos a las más diversas situaciones a las que se enfrentan en su trabajo cotidiano. Los médicos también deben ser educados en otras habilidades no técnicas, tan importantes como las procedimentales.<sup>7</sup>

Una vez que el médico ha concluido su formación de licenciatura tiene diversas alternativas: el ejercicio de su profesión como médico general, continuar su formación a través de estudios de posgrado: maestría o doctorado o, bien, cursando una especialidad médica. Ante las condiciones laborales que prevalecen en nuestro país, donde las mejores oportunidades las tienen los médicos con estudios de posgrado, es de esperar que más del 90% de los egresados de licenciatura aspiren a cursar una especialidad.<sup>8</sup>

Existen dos formas de concebir el aprendizaje en el posgrado: el aprendizaje como adquisición y el aprendizaje como participación. En la primera, el aprendizaje se ve como la acumulación de conocimientos y habilidades. En este enfoque, los educadores y los sistemas educativos hacen hincapié en la estructura del método de enseñanza y los objetivos definidos, así como la necesidad de basarse en conocimientos previos. El aprendizaje mediante la participación se concibe como el proceso por el que el médico se convierte en un miembro activo de una comunidad práctica, en la que los participantes del quehacer médico están involucrados en el trabajo diario, transformando su aprendizaje al actuar conforme a normas particulares. Por lo tanto, ese aprendizaje se considera parte de la práctica social y cotidiana y ya no se considera que dependa necesaria o indirectamente de los objetivos pedagógicos o de la agenda oficial. Las inquietudes acerca de la seguridad del paciente han favorecido un crecimiento exponencial del uso de la simulación en la educación médica. El área de posgrado no ha sido la excepción, puesto que se ha demostrado que la práctica con simulación acelera la curva de aprendizaje y proporciona un lugar seguro para ensayar habilidades y aprender de los errores.<sup>9</sup>

### **Por qué hacer simulación en la educación médica**

El error humano en la práctica médica está documentado desde el decenio de 1950, y cada vez existe más evidencia de los altos costos que esto representa, además de que se ha demostrado que el error médico es la tercera causa de muerte en Estados Unidos, después de las enfermedades cardiovasculares y el cáncer.<sup>10</sup>



Una gran cantidad de eventos adversos en los hospitales se debe a errores médicos, como lo demostró el Harvard Medical Practice Study.<sup>11</sup> Esos hallazgos, y su difusión, provocaron un acalorado debate en Estados Unidos. Se llegó al punto de contraponer la práctica médica con otro tipo de actividades que llevan implícito un riesgo alto de eventos adversos, como la aviación civil, la industria química y la industria de energía nuclear, entre otras. No hay duda de que los sistemas de salud deben aprender estas lecciones, aunque aún queda mucho camino por recorrer.<sup>12</sup>

La simulación es un elemento esencial en la educación médica y del equipo de salud, tanto en el pregrado (en la licenciatura) como en el posgrado (especialización médica, maestrías y doctorados) cada vez con mayor ecología y complejidad. Son bien conocidos la importancia y los beneficios de la simulación en otras disciplinas.

La educación basada en simulación se define como el uso de algún dispositivo como un maniquí, un entrenador de tarea, un simulador de realidad virtual o un paciente estandarizado para emular algún aspecto de la realidad, para enseñar destrezas y procedimientos diagnósticos o terapéuticos, procesos, conceptos médicos y toma de decisiones a los profesionales de la salud. Una premisa de la educación por simulación es que “la primera vez nunca es con el paciente”. La investigación acerca del uso de la simulación para capacitar habilidades técnicas para los profesionales de la salud ha demostrado, claramente, que el desarrollo de la experiencia se acelera mediante la incorporación de capacitadores profesionales.<sup>13</sup> Los programas educativos basados en simulación tienen como interés principal evitar el error médico, además de mejorar el conocimiento, las habilidades y las actitudes en médicos, enfermeras y, en general, en el personal responsable del cuidado del paciente.

Se han llevado a cabo diversos estudios económicos de la educación continua y la simulación. En todos los estudios, los resultados son que el costo-beneficio es muy rentable en esta modalidad educativa, aunque también, por otro lado, se han incrementado en forma importante el costo de los simuladores, maniqués, equipos e instrumentos, debido a que cada vez cuentan con mayor tecnología y los escenarios prácticamente han alcanzado una similitud a la realidad. En los últimos años, los fabricantes de equipos de simulación han incrementado sus ventas en un 20% anual, principalmente para las instituciones educativas y, en menor medida, en las instituciones de salud. Un problema marginal es el rápido cambio tecnológico y la obsolescencia de los equipos de simulación. También existe una corriente docente creciente en algunos países europeos de regresar a la simulación quirúrgica utilizando material biológico, sobre todo de cadáver. La atención médica susceptible de mejorar a través de la simulación, no solo es la que compete a habilidades técnicas, por lo que la atención a

pacientes con problemas complejos o en una crisis médica, requiere también de altos niveles de competencia en habilidades no técnicas, como la comunicación, el liderazgo y la toma de decisiones. Los métodos basados en simulación ofrecen oportunidades para el desarrollo formativo de habilidades técnicas y no técnicas básicas y avanzadas, y ahora son comunes en las diferentes etapas de la formación y educación médica de posgrado.<sup>12</sup>

Los programas de educación en simulación incluyen escenarios diseñados para cumplir con objetivos educativos específicos: habilidades procedimentales o prácticas técnicas y, de acuerdo con propósito, pueden emplearse diferentes enfoques: *a)* simulación humana (paciente estandarizado, examen médico, anuncio de malas noticias, habilidades de comunicación y errores relacionados con la jerarquía;<sup>14</sup> *b)* simulación técnica, utilizando maniqués de alta fidelidad para recrear casos clínicos, cajas entrenadoras para el desarrollo de habilidades específicas;<sup>15</sup> o *c)* simulación electrónica con un entorno 3D o uno virtual para sumergir al alumno en un entorno interactivo.<sup>16</sup>

Los procedimientos más utilizados en la educación continua con simulación son: reanimación cardiopulmonar, atención del paciente traumatizado, atención del parto, cirugía abdominal gástrica, ginecológica y urogenital, cirugía endoscópica de vías aéreas, otorrinolaringología, gastroenterología, terapia quirúrgica endovascular y cardíaca, ortopedia, traumatología y osteoarticular y muscular, cirugía de mínima invasión torácica y endocraneal, microcirugía en todas las especialidades, toma de órganos y tejidos para fines de trasplantes.

Existen diferentes modalidades de simulación, cada una de las cuales cumple con uno o varios objetivos específicos. Es recomendable tener un grado deseable de fidelidad para permitir el compromiso conductual, emocional y cognitivo que aminora la incredulidad y facilita el desempeño clínico deseable, la participación y el aprendizaje efectivos. Una de las modalidades de simulación son los entrenadores de tareas, que tienen como objetivo una experiencia directa con un propósito, como la endoscopia, la sutura laparoscópica o la intubación endotraqueal. En el caso de los maniqués, estos fungen el rol del paciente y pueden tener una serie de respuestas fisiológicas deseadas, como la presión arterial y el pulso, mientras que al mismo tiempo pueden efectuarse procedimientos invasivos, como el cateterismo yugular, la intubación endotraqueal, la compresión cardíaca externa, entre muchos otros. Hay equipos que pueden representar un escenario de simulación de las crisis médicas y la reanimación con un maniqué. Los “pacientes” estandarizados son actores capacitados que responderán como lo podría hacer un paciente real. Los pacientes estandarizados son ideales para el entrenamiento en comunicación, donde los componentes no verbales también son importantes. Es

fundamental que los actores estén debidamente capacitados para asegurar la estandarización del proceso de simulación. La simulación virtual implica restricciones respecto a la organización de las sesiones de entrenamiento en simulación. Éste puede llevarse a cabo en sedes hospitalarias, en un ambiente real, aunque surgen algunas preocupaciones al estar expuestos a medicamentos potentes o gases anestésicos, con la necesidad de extremar precauciones para no mezclar el equipo y material de simulación con el propio del hospital. Por lo general, la simulación se lleva a cabo en sedes diseñadas *ex profeso* y que logran imitar con gran realismo el contexto hospitalario sin tener otro tipo de implicaciones de seguridad para el paciente o los participantes. Esos espacios cuentan con equipos de grabación y salas para simulación.<sup>17</sup>

### La simulación médica de posgrado en la UNAM

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través de Subdivisión de Estudios de Posgrado, tiene a la Unidad de Simulación de Posgrado (USIP), que es la entidad responsable de coordinar las actividades académicas a través de la simulación, con dos vertientes principales: la simulación clínica, coordinada por el Centro de Simulación Médica (CESIM) y la simulación quirúrgica llevada a cabo por el Centro de Simulación Quirúrgica (CESIQ).

Entre las actividades realizadas durante el año 2019 hubo una gran diversidad de especialidades médicas clínicas que se beneficiaron de la simulación (**Cuadro 2**) y las quirúrgicas (**Cuadro 3**). La Unidad de Simulación de Posgrado cuenta con una infraestructura específicamente diseñada para llevar a cabo las actividades de simulación médica y quirúrgica, dispone de amplias aulas acondicionadas (**Figura 1**), laboratorios de simulación (**Figura 2**), simuladores de la más diversa complejidad, desde simuladores de tarea hasta simuladores de alta fidelidad (**Figura 3**) y modelos biológicos cadavéricos y animales (**Figura 4**) que permiten llevar a cabo una extensa gama de habilidades técnicas y no técnicas de casi todas las especialidades que se ejercen en México.

### Repercusiones de la simulación en la educación médica

El método tradicional de adquirir destrezas quirúrgicas mediante la observación y asistencia en procedimientos quirúrgicos que involucran a seres humanos se ha visto desafiado durante los últimos años. Las lecciones obtenidas de la aviación sugieren que el uso de simuladores se relaciona con menores costos y mayor eficiencia al llevar a cabo ciertas tareas y, sobre todo, con mayor seguridad. El desarrollo de la cirugía endoscópica ha permitido la incorporación de simuladores en los programas de adiestramiento.<sup>18,19</sup>

## Importancia de la simulación médica en la educación continua

### Cuadro 2. Ejemplos de entrenamiento por simulación en área clínica (CESIM)

---

---

<b>Actividad</b>	<b>Dirigido a</b>
Reanimación cardiopulmonar	Residentes de las diferentes especialidades. Médicos especialistas.
Choque pediátrico	Residentes de Pediatría
Taller de broncoscopia	Residentes de Neumología pediátrica
Taller de intubación	
Taller de arritmias	
Taller de endoscopia	
Taller de ventilación mecánica	Residentes y Médicos especialistas en Urgencias y Medicina interna.
Comunicación de malas noticias	
Taller de accesos vasculares	
Desequilibrio ácido base	

---

---

### Cuadro 3. Ejemplos de entrenamiento por simulación en área quirúrgica (CESIQ) (continúa en la siguiente página)

---

---

<b>Actividad</b>	<b>Dirigido a</b>
Cirugía de mínima invasión para residentes de Cirugía general	Residentes de segundo año de cirugía general
Cirugía de mínima invasión para residentes de Ginecología	Residentes de segundo año de ginecología
Curso taller de hernias de pared abdominal	Cirujanos generales
Tratamiento quirúrgico de la disfunción eréctil	Urólogos
Reconstrucción maxilofacial	Cirujanos maxilofaciales
Terapia de presión negativa	Ortopedistas
Curso taller de rinoplastia	Otorrinolaringólogos
Tratamiento quirúrgico de la disfunción del piso pélvico	Ginecólogos
Osteosíntesis y reconstrucción de rodilla	Ortopedistas
Cirugía laparoscópica en Ginecología	Ginecólogos

**Cuadro 3.** Ejemplos de entrenamiento por simulación en área quirúrgica (CESIQ) (continuación)

<b>Actividad</b>	<b>Dirigido a</b>
Cirugía laparoscópica colorrectal	Cirujanos generales y coloproctólogos
Curso taller de fonocirugía	Otorrinolaringólogos
Curso taller de aplicación de toxina botulínica	Dermatólogos
Curso de radiofrecuencia para control del dolor	Anestesiólogos
Cirugía bariátrica	Residentes de alta especialidad
Artroscopia de rodilla	Residentes de alta especialidad
Cirugía cardíaca	Residentes de alta especialidad
Cirugía de cuello de mínima invasión	Residentes de alta especialidad
Cirugía hepatopancreatobiliar de mínima invasión	Residentes de alta especialidad
Cirugía de columna de mínima invasión	Residentes de alta especialidad
Curso taller de toracoscopia	Residentes de alta especialidad
Curso de cirugía de pie de mínima invasión	Ortopedistas
Curso taller de reconstrucción de pared torácica	Cirujanos generales Cirujanos de tórax
Curso taller de incontinencia urinaria femenina	Ginecólogos
Curso taller de cirugía microvascular	Cirujanos maxilofaciales
Curso taller de anatomía pélvica quirúrgica	Ginecólogos
Curso taller de procuración de tejido corneal	Oftalmólogos

La simulación en la educación médica ha demostrado que reduce las curvas de aprendizaje, disminuye los costos del entrenamiento y las complicaciones asociadas con algunos procedimientos médicos, como la colocación de catéteres venosos centrales. En cirugía, el entrenamiento basado en simulación permite a los residentes inexpertos adquirir habilidades a través de la práctica deliberada, en un ambiente educativo seguro sin riesgos para los pacientes.<sup>19</sup>

En las últimas dos décadas ha habido una adopción entusiasta y exponencial de la simulación en la educación médica internacional. La Medicina

## Importancia de la simulación médica en la educación continua



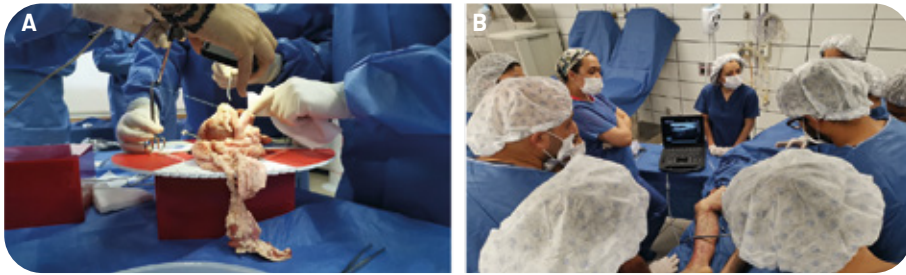
**Figura 1.** Aulas acondicionadas para sesiones teóricas (Briefing y debriefing de la práctica de simulación). **A.** Unidad de Posgrado, **B.** Facultad de Medicina.



**Figura 2.** Laboratorio de simulación del CESIQ. Se instalaron unidades de simulación con endotrainer para realizar anastomosis intestinal.



**Figura 3.** Simuladores empleados en desarrollo de habilidades en cirugía endoscópica para diversas especialidades. Laboratorio de simulación del CESIQ.



**Figura 4.** Simulación quirúrgica con modelos biológicos. **A.** Modelo ex vivo en cirugía cardíaca con viscera de animal. **B.** Modelo cadavérico en simulación quirúrgica de procedimientos avanzados. Laboratorio de simulación del CESIQ.

ha aprendido mucho de las profesiones que han establecido programas de simulación para el entrenamiento, como la aviación, el ejército y la exploración espacial. El aumento de la demanda de horas de entrenamiento, los encuentros limitados con los pacientes y el enfoque en la seguridad del paciente han llevado a un nuevo paradigma de la educación médica, que involucra cada vez más tecnología y formas innovadoras para proporcionar un plan de estudios estandarizado.<sup>20</sup>

La tecnología de la simulación en cirugía laparoscópica se ha desarrollado en respuesta a la necesidad de enseñar destrezas quirúrgicas fundamentales en un entorno seguro. El conjunto de destrezas necesarias se definió cuidadosamente de acuerdo con el modelo educativo clásico de evaluación de necesidades. Una vez definidas, las destrezas se modelaron en un simulador. El reconocimiento de que un simulador no necesita tener alta fidelidad para lograr un valor educativo significativo fue importante para mantener los costos razonablemente bajos. Intrínseco a un programa de simulación eficaz es un conjunto de métricas o medidas de rendimiento. Estas métricas proporcionan motivación para el alumno y permiten la comparación entre alumnos. Una vez que se demuestra que es confiable y válido, las métricas del simulador se pueden usar para establecer objetivos y estándares razonables para la certificación.<sup>21</sup>

Un elemento importante en la educación continua en simulación es la participación de las empresas que producen la tecnología, instrumentos, herramientas y equipo de simulación. Su colaboración permite disminuir costos importantes de la Educación continua, aportan en forma altruista equipamiento y tecnología que permite compartir y hacer sinergia con la UNAM y, en general, con las instituciones de Educación Superior y con las instituciones de Salud, acerca al personal de salud a la tecnología y

procedimientos más avanzados y, en muchos casos, financia la educación continua.

La educación continua con simulación permite establecer y medir indicadores y estándares para evaluar la mejora continua. El progreso del dominio y la calidad de la intervención, de las habilidades y destrezas y, de esta forma, hacer la atención médica más homogénea y de calidad también permite adquirir experiencia que repercutirá en la seguridad de lo que hace el personal médico, disminuye la iatrogenia médica y, aunque toda actividad tiene un riesgo de error, éste disminuye al estar mejor capacitado el personal de salud. También favorece la realización de estudios e investigaciones que permiten crear nuevos conocimientos, nueva tecnología y nuevos procedimientos y, de esta manera, formar mejores docentes.

El entrenamiento basado en simulación permite a los alumnos aprender destrezas técnicas y no técnicas sin arriesgar la seguridad del paciente. Se ha incorporado cada vez más en el entrenamiento quirúrgico o exigido por los organismos certificadores. Antes de incorporar la simulación a los planes de estudio, se deben responder preguntas importantes: ¿mejora el rendimiento de las destrezas en el entorno centrado en el paciente? ¿Qué tan concluyente es la evidencia?<sup>22</sup>

Un aspecto importante ha sido el requisito de alcanzar un nivel predefinido de competencia en la capacitación basada en simulación (a menudo relacionada con el nivel del “cirujano experto”) antes de que el alumno pase al entorno centrado en el paciente. Se ha reconocido la importancia de la evaluación objetiva a fin de medir la competencia de destrezas en el entorno centrado en el paciente que permitirá la definición de los umbrales de competencia y la comparación entre el simulador y el entrenamiento clínico. Se han desarrollado y validado una serie de escalas de evaluación global objetivas, específicas de los procedimientos, como la Evaluación Operativa Global de Destrezas Laparoscópicas (GOALS por sus siglas en inglés) y la Evaluación Estructurada Objetiva de Destrezas Técnicas (OSATS por sus siglas en inglés). Las medidas adicionales de competencia que se han aplicado a la determinación de la transferencia de destrezas técnicas incluyen: el tiempo para completar un procedimiento, la tasa de error, el grado de destreza bimanual, la incomodidad del paciente, el nivel de confianza del operador y las tasas de complicaciones del paciente durante y después del procedimiento.<sup>22</sup> Debemos decir que el término “curva de aprendizaje” suele aplicarse para explicar una mayor morbilidad y mortalidad en cirujanos sin experiencia suficiente.<sup>19</sup>

Para optimizar el uso efectivo y rentable de la simulación es necesaria una buena alineación entre los objetivos de aprendizaje, las características del



maestro y del alumno, los simuladores y el propósito general de la actividad o proceso. Subestimar el nivel de fidelidad (realismo) puede resultar en no lograr los resultados de aprendizaje previstos y en perder tiempo y experiencia. Sobreestimar la fidelidad podría resultar en el logro de los resultados de aprendizaje pero desperdiciando recursos cuando una fidelidad más baja hubiera sido igualmente efectiva. Además, sobreestimar la fidelidad de la simulación podría no lograr los resultados de aprendizaje previstos debido a la sobrecarga cognitiva y sensorial. Los alumnos pueden verse sobrecargados por estímulos innecesarios y tener una capacidad de procesamiento cognitivo insuficiente para utilizar el conocimiento y la experiencia previos para dar sentido al nuevo aprendizaje.<sup>20</sup> Por lo tanto, hay que considerar siempre el nivel de los alumnos, los conocimientos y experiencias previos que tienen, los resultados del aprendizaje específico y ser juiciosos al determinar el nivel de fidelidad y complejidad para la simulación.<sup>23</sup>

### **La simulación en la educación médica basada en competencias**

En Medicina, la competencia profesional se define como el “uso habitual y juicioso de la comunicación, conocimiento, habilidades técnicas, razonamiento clínico, emociones, valores y reflexión en la práctica diaria para el beneficio del individuo y la comunidad que se sirven”.<sup>24</sup>

Se han conseguido progresos considerables con respecto a la gama de tecnologías y formatos de simulación. Del mismo modo, los resultados de la investigación en el aprendizaje y el comportamiento humano han facilitado el desarrollo de las mejores prácticas en la formación basada en simulación y la educación quirúrgica. Hoy, la formación centrada en simulación complementa, rutinariamente, el aprendizaje clínico real y las experiencias de atención al paciente en educación quirúrgica.<sup>25</sup>

Parece existir confusión acerca de si los simuladores “educan” o “forman” a los alumnos. Ambos términos se usan, a menudo, de manera indistinta. La simulación se conoce con frecuencia como “educación” en lugar de “formación” o educación y formación. Aunque se relacionan de forma estrecha, la educación y la formación no son lo mismo. La educación se refiere, generalmente, a la comunicación o adquisición de conocimiento o información, mientras que la formación o entrenamiento se refiere a la adquisición de habilidades o destrezas (cognitivas o psicomotoras).<sup>26</sup>

La mayor parte de los simuladores disponibles en la actualidad brindan “entrenamiento”, principalmente. Además, los simuladores por sí solos proporcionan solo una parte de un plan de estudios. Las personas que están preparadas para efectuar un procedimiento específico necesitan saber qué hacer, qué no hacer, cómo hacer lo que deben hacer y cómo identificar

cuando han cometido un error. El capacitador necesita saber cómo avanza el alumno o dónde se encuentra en su curva de aprendizaje, no sólo el aprendizaje psicomotor sino también el cognitivo. Los simuladores son solo una parte de la solución de capacitación que enfrentan los programas de residencia y los comités de acreditación o certificación en todo el mundo. Su poder solo puede lograrse, realmente, si se integran en un plan de estudios bien estructurado.<sup>26</sup>

En Medicina, de forma tradicional, un médico se considera competente cuando está listo para ingresar a la práctica de forma independiente. Muchos programas han estado utilizando la “educación basada en resultados” en respuesta a la necesidad de garantizar que los alumnos sean competentes al final de su capacitación. La “educación basada en resultados” es un método en el que los resultados del programa se enfatizan primero y los procesos curriculares para obtener estos resultados son secundarios. Aunque este tipo de educación tiene como objetivo capacitar a un médico competente al final de su residencia, es importante considerar lo que realmente significa ser “competente”. La definición general es “tener la capacidad necesaria de habilidades” para “hacer algo bien o lo suficientemente bien para cumplir con un estándar”.<sup>27</sup>

El entrenar hasta obtener la competencia, el entrenamiento distribuido y la práctica deliberada han demostrado ser factores importantes para obtener el mayor beneficio de un programa de simulación. Sin embargo, implementar estos fundamentos en un plan de estudios durante la residencia es extremadamente difícil. Por esta razón, se han desarrollado cursos preclínicos estructurados antes de iniciar la residencia médica. Si bien algunos profesores pueden ser reacios o creer que estas sesiones de simulación se imparten demasiado pronto en el plan de estudios, cuando se imparten antes del inicio de los cursos han demostrado un beneficio claro.<sup>28</sup>

El campo de la simulación quirúrgica se caracteriza por abordajes innovadores que apoyan la adquisición y evaluación de las habilidades quirúrgicas técnicas. Los modelos de simulación, como los simuladores de realidad virtual, ofrecen entornos seguros para el entrenamiento y la evaluación de dichas destrezas sin poner en riesgo la seguridad del paciente. Como parte de los esfuerzos continuos para establecer una capacitación centrada en competencias, las evaluaciones fundamentadas en simulación han demostrado varias ventajas, incluidas la retroalimentación automática y las evaluaciones proporcionadas por simuladores de realidad virtual durante la capacitación.<sup>29</sup>

La competencia es un atributo mucho más complicado, que requiere conocimiento y buen juicio clínico, así como destrezas técnicas. Hasta la fecha, el valor educativo de los simuladores ha sido validado y los simuladores

pueden proporcionar información útil acerca de la calidad de los aspectos técnicos de la cirugía mínimamente invasiva. Hasta la fecha, sin embargo, los simuladores no han sido validados para la determinación integral de la competencia.<sup>21</sup>

Una plantilla propuesta para desarrollar un plan de estudios debe incluir la siguiente secuencia: 1) enseñanza didáctica de conocimientos relevantes (es decir, anatomía, patología, fisiología); 2) instrucciones de los pasos de la tarea o procedimiento; 3) definir e ilustrar errores comunes; 4) examen de toda la información didáctica previa para asegurar que el estudiante comprenda todas las destrezas cognitivas antes de ir al entrenamiento de destrezas técnicas y, en particular, para poder determinar cuándo cometen un error; 5) entrenamiento de destrezas técnicas en el simulador; 6) proporcionar retroalimentación inmediata (próxima) cuando ocurre un error; 7) proporcionar retroalimentación sumativa al finalizar una prueba; 8) repetir el entrenamiento de destrezas (pruebas repetidas) mientras proporciona evidencia al final de cada prueba del progreso (graficando la “curva de aprendizaje”), con referencia a un objetivo de desempeño de la competencia que se espera que el alumno alcance.<sup>26</sup>

La educación basada en competencias reemplaza largas listas de objetivos de aprendizaje y conocimiento con un plan de estudios que se organiza en torno a las habilidades. La educación organizada en torno a largas listas de objetivos de conocimiento puede dar como resultado que el aprendizaje no se integre en el plan de estudios. Un ejemplo de esto, es el alumno que ha memorizado todos los factores de riesgo y opciones de tratamiento para el embarazo ectópico, pero que cuando se enfrenta a un escenario clínico real tiene problemas para tomar decisiones basadas en la larga lista de datos que ha memorizado. Un modelo educativo basado en competencias no se centra en la lista de datos que deben aprenderse, sino que se esfuerza por diseñar experiencias de aprendizaje que “incorporen continuamente elementos de aprendizaje nuevos con insistencia en las habilidades observables”.<sup>27</sup>

La educación médica basada en competencias considera las competencias como los ingredientes de la competencia misma, es decir, pequeños elementos de aprendizaje se pueden agrupar en una competencia global. Además, no ve la competencia como algo estático. El estándar alcanzable cambia de año en año, a medida que uno pasa por los distintos niveles de capacitación. Incluso, al finalizar la educación, aunque un individuo puede ser competente para practicar en un entorno, como un centro hospitalario académico, puede encontrarse incompetente en otra situación, como un hospital rural o en un país en desarrollo.<sup>27</sup>

## Ventajas de la simulación médica en el posgrado

La simulación se empleó, originalmente, en los casos clínicos, en la enseñanza y en la evaluación que simula casos clínicos reales, como es el ECOE, la reproducción de los sonidos cardiacos normales y anormales, en laminillas de histopatología, en el diagnóstico y terapia vascular (cateterismo, obstrucciones arteriales, aneurismas, etc.) endoscopia respiratoria, digestiva, urológica, ginecoobstétrica, la reanimación, las urgencias médicas, etc., es decir prácticamente en todas las especialidades, pero donde ha dado los mayores beneficios es en la cirugía.

Entre los beneficios de la educación continua en simulación puede identificarse la mayor seguridad de los pacientes, porque cuando se aplica algún procedimiento nuevo el médico cuenta con mayores conocimientos y mejores habilidades que aprende y domina en la simulación y no con pacientes en donde puede haber un accidente o iatrogenias, también permite aumentar la seguridad de las habilidades del médico, el costo del adiestramiento disminuye notablemente, aumenta la accesibilidad del educando, disminuye el tiempo de su formación, puede hacer ejercicios repetitivos, aumenta la cobertura educativa, y todo esto en escenarios prácticamente iguales a los reales.

De la evidencia disponible parece ser que el entrenamiento basado en simulación resulta en la transferencia de habilidades al entorno operativo. Por lo tanto, el entrenamiento basado en la simulación otorga a los alumnos una forma segura, efectiva y ética para adquirir habilidades quirúrgicas antes de entrar a un quirófano.<sup>30</sup>

Un reto de la formación médica en la actualidad es cómo trasladar y fusionar todos los aspectos de la escuela de Medicina y la residencia, a la prestación de atención médica de alta calidad. La intención debería ser producir médicos que hayan adquirido y puedan demostrar sus conocimientos clínicos, las destrezas para interrogar, examinar, investigar, diagnosticar y tratar pacientes, así como conductas o actitudes para involucrar a otros colegas, personal de enfermería y auxiliares, pacientes y sus familias. Además, existe el deseo de preparar especialistas que también se destaquen como profesores, investigadores, defensores de los sistemas de salud y profesionales consumados.<sup>31</sup>

De la adquisición exitosa de destrezas en un entorno de simulación quirúrgica antes del contacto transoperatorio con el paciente pueden derivarse varios beneficios. Con la transferencia de destrezas de alto nivel puede mejorarse la seguridad del paciente y la eficiencia del procedimiento, asociado con ahorros en el costo de las intervenciones.<sup>22</sup>

El concepto de un paradigma de entrenamiento que se centra en el logro de competencias medibles y observables está adquiriendo un impulso significativo. Este sistema asume que los residentes deben alcanzar un estándar bien definido que ejemplifique al “cirujano competente”. Sin embargo, este nivel de competencia aún no se ha definido al punto que permita a los organismos de acreditación y certificación determinar si un individuo ha alcanzado o no los estándares que se consideran representativos del desempeño competente.<sup>32</sup>

Uno de los beneficios de demostrar una transferencia de habilidades exitosa después del entrenamiento basado en simulación es la menor necesidad de usar pacientes para el entrenamiento. Es probable que esto aumente la seguridad del paciente, aborde algunos problemas de gestión de riesgos y mejore la eficiencia del quirófano.<sup>30</sup>

La introducción de un nuevo procedimiento o tecnología en la práctica clínica, generalmente se asocia con una curva de aprendizaje, que es un lapso durante el que la eficiencia o la efectividad del procedimiento mejora significativamente. Uno de los objetivos del entrenamiento de simulación es permitir que un cirujano comience a realizar el procedimiento en la clínica después de haber pasado por la parte inicial y empinada de la curva de aprendizaje en el entorno seguro del centro de simulación.<sup>21</sup>

El valor de la simulación en la formación médica se ha demostrado por su prevalencia en múltiples especialidades y procedimientos. La simulación es más prolífica y quizá mejor formalizada en la laparoscopia. Además de permitir a los residentes y cirujanos oportunidades sin límite para practicar una habilidad o un procedimiento, los simuladores pueden otorgar retroalimentación inmediata en un ambiente seguro.<sup>27</sup>

El modelo de entrenamiento centrado en la simulación, alineado con la práctica clínica, es novedoso e impactante. Se ha acuñado el término de simulación secuencial para reunir una serie de eventos clave; por ejemplo, un adolescente con asma en una clínica de Medicina familiar, seguido de una ambulancia y luego en la sala de emergencias. Más allá de un concepto para la formación de equipos multidisciplinarios, esta herramienta se ha utilizado para la educación en diversos ámbitos, entre ellos la salud pública.<sup>31,33</sup>

En la actualidad, la necesidad de una reforma educativa en la formación quirúrgica es obligatoria. Los residentes de especialidades quirúrgicas deben pasar tiempo en simuladores completando ejercicios estandarizados y reproducibles, combinados con una retroalimentación inmediata en situaciones en tiempo real, con la esperanza razonable de que todo este esfuerzo se traducirá en mejor atención al paciente. Las lecciones aprendidas

de otras disciplinas, como la aviación, son una fuente que puede ayudar a diseñar la formación ideal de los especialistas en ramas quirúrgicas del futuro.<sup>18</sup>

### REFERENCIAS

1. Gutiérrez SC. ¿Qué es la educación médica continua? *Gac Med Méx* 2004; 140: 43-46
2. <http://www.sidep.fmposgrado.unam.mx:8080/EducacionContinua/presentacion.html>
3. León-Bórquez, R, Lara-Vélez V, Abreu-Hernández L. Educación médica en México. *FEM* 2018;21(3):119-28.
4. OCDE. Estudios de la OCDE sobre los sistemas de salud: México 2016. París: OCDE;2016
5. Karunathilake I. The role of simulation in postgraduate medical education. *J Postgrad Med Inst.* 2018; 5: 1-7. <http://doi.org/10.4038/jpgim.8185>
6. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does simulation- based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. *Acad Med* 2011; 86: 706-11.
7. Sandhu D. Postgraduate medical education. Challenges and innovative solutions. *Med Teach.* 2018; 40: 607-609.
8. Akaki-Blancas JL, López-Bárcena J. La educación de pre y postgrado en América Latina. Formación de médicos especialistas en México. *Educ Med* 2018; 19: 36-42.
9. Sarfati L, Rancho F, Vantard N, Schwiertz V, Larbre V, Parat S, et al. Human- simulation-based learning to prevent medication error: A systematic review. *J Eval Clin Pract* 2019; 25: 11-20.
10. Beecher H, Todd D. A study of the deaths associated with anesthesia and surgery. *Ann Surg* 1954; 140: 2-35.
11. Leape, L, Brennan T, Laird N, Lawthers A, Localio A, Barners B, et al. et al. The nature of adverse events in hospitalized patients: results of the Harvard Medical Practice Study II. *N Engl J Med* 1991; 324: 377-84.
12. Higham H, Baxendale B. To err is human: use of simulation to enhance training and patient safety in anaesthesia. *Br J Anaesth* 2017; 119: 106-14.
13. McGaghie WC, Issenberg SB, Barsuk JH, Wayne DB. A critical review of simulation-based mastery learning with translational outcomes. *Med Educ* 2014; 48: 375-85.
14. Calhoun AW, Boone MC, Porter MB, Miller KH. Using simulation to address hierarchy-related errors in medical practice. *Perm J* 2014; 18: 14-20.
15. Ammenwerth E, Hackl W, Binzer K, Christoffersen E, Jensen S, LAWtonK, et al. Simulation studies for the evaluation of health information technologies: Experiences and results. *HIM J* 2012; 4: 14-21.
16. Effken J, Carley K, Lee J, Brewer B, Verran J. Simulating nursing unit performance with OrgAhead: Strengths and challenges. *Comput Inform Nurs* 2012; 30: 620-26.
17. Choi W, Dyens O, Chan T, Schijven M, Lajoie S, Mancini M, et al. Engagement and learning in simulation: recommendations of the Simnovate Engaged Learning Domain Group. *BMJ Stel* 2017; 3: S23-32.

18. Papanikolaou IG, et al., Changing the way we train surgeons in the 21st century: A narrative comparative review focused on box trainers and virtual reality simulators. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2019; 235: 13-18.
19. Achurra P, et al. Allowing New Opportunities in Advanced Laparoscopy Training Using a Full High-Definition Training Box. *Surg Innov* 2017; 24 (1): 66-71.
20. Motola I, et al., Simulation in healthcare education: a best evidence practical guide. AMEE Guide No. 82. *Med Teach* 2013; 35 (10): 1511-30.
21. Fried, G.M., Lessons from the surgical experience with simulators: incorporation into training and utilization in determining competency. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2006; 16 (3): 425-34.
22. Dawe SR, et al. Systematic review of skills transfer after surgical simulation-based training. *Br J Surg* 2014; 101(9): 1063-76.
23. Chauvin, S.W., Applying Educational Theory to Simulation-Based Training and Assessment in Surgery. *Surg Clin North Am*, 2015. 95:695-715.
24. Epstein, R.M. and E.M. Hundert, Defining and assessing professional competence. *JAMA* 2002; 287 (2): 226-35.
25. Fincke F, et al. Entrustable professional activities and facets of competence in a simulated workplace-based assessment for advanced medical students. *Med Teach* 2020: 1-8.
26. Gallagher AG, et al. Virtual reality simulation for the operating room: proficiency-based training as a paradigm shift in surgical skills training. *Ann Surg* 2005; 241 (2): 364-72.
27. Kim-Fine S, Brennand EA. Surgical Simulation and Competency. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2016; 43 (3): 575-90.
28. De Win G, et al. An evidence-based laparoscopic simulation curriculum shortens the clinical learning curve and reduces surgical adverse events. *Adv Med Educ Pract* 2016; 7: 357-70.
29. Borgersen NJ, et al. Gathering Validity Evidence for Surgical Simulation: A Systematic Review. *Ann Surg* 2018; 267 (6): 1063-68.
30. Sturm L.P, et al. A systematic review of skills transfer after surgical simulation training. *Ann Surg* 2008; 248 (2): 166-79.
31. Aggarwal, R., Surgical Performance: A Pathway to Excellence. *Ann Surg* 2017; 266 (2): 220-22.
32. Madani A, et al. What Are the Principles That Guide Behaviors in the Operating Room? Creating a Framework to Define and Measure Performance. *Ann Surg* 2017; 265 (2): 255-67.
33. Powell P, et al. Exploring the potential of sequential simulation. *Clin Teach* 2016; 13 (2): 112-8.





# Evaluación del saber en la simulación médica

José Luis Jiménez Corona, Manuel Millan Hernández,  
Gabriela Millan Rosas, Min Jeong Kim Koh

---

*“Cuando el joven sea hombre es preciso que la Universidad, o lo lance a la lucha por la existencia en un campo social superior, o lo levante a las excelsitudes de la investigación científica; pero sin olvidar nunca que toda contemplación debe ser el preámbulo de la acción, que no es lícito al universitario pensar exclusivamente para sí mismo, y que si se pueden olvidar en las puertas del laboratorio el espíritu y la materia, como Claude Bernard decía, no podremos, moralmente, olvidarnos nunca de la humanidad ni de la patria”. (Sierra, 2004, p. 23)*

## INTRODUCCIÓN

La evaluación es un elemento esencial del proceso educativo para determinar el grado de correspondencia de los criterios previamente establecidos (objetivos o resultados esperados) con la información obtenida, por lo que, de forma sistematizada, utiliza instrumentos (válidos y confiables) para el análisis objetivo y emisión de juicios de valor que fundamenten la toma de decisiones.<sup>25</sup> Existen dos formas comunes de operacionalizar su clasificación: la primera es por su objetivo (diagnóstica, sumativa y normativa) y la segunda por la interpretación de sus resultados: con referencia a una norma (relativa) y a un criterio (absoluta).<sup>25</sup>

Lockyer y colaboradores<sup>15</sup> señalan que la evaluación tiene utilidad en la medida que la institución educativa le otorgue el valor real que merece, guíe a la enseñanza de los profesores y logre impulsar el aprendizaje de los estudiantes, por lo que representa más que una rutina un elemento esencial de la vida académica de una institución. En el contexto educativo actual, la evaluación de competencias médicas representa uno de los grandes retos del proceso educativo, ya sea en cada uno de sus elementos (declarativo, procedimental y actitudinal) o de forma integral, cada método e instrumento tiene sus propias ventajas y limitaciones<sup>9</sup> así como la competencia no es algo que se pueda lograr con certidumbre plena porque siempre habrá otro contexto u ocasión que requiere una reevaluación.<sup>11</sup>

Las facultades de medicina se encuentran inmersas en la tendencia mundial de adecuación de sus programas de estudio.<sup>35,13</sup> En la enseñanza de destrezas quirúrgicas se ha recurrido a varias estrategias de aprendizaje, desde el uso de modelos biológicos hasta el de simuladores con el objetivo de no dañar al paciente en el momento de la práctica clínica. En la actualidad, los centros de enseñanza de ciencias de la salud están dando por concluida la práctica con modelos biológicos.

El aprendizaje de habilidades psicomotrices y destrezas técnicas por medio de la simulación fundamenta su marco conceptual en la teoría de Ericsson, citado en el documento de Bordage.<sup>2</sup> El trabajo de Bordage insiste en la necesidad de la práctica constante de los profesionales de la salud con su respectiva realimentación de su desempeño procedimental y eficiencia mediante el uso de simuladores.

Se calcula que a nivel global se realizan cada año 234 millones de procedimientos de cirugía mayor. Sin embargo, los estudios en los países en desarrollo señalan una mortalidad de 5 a 10% en estos procedimientos.<sup>22</sup> En este contexto, es trascendental asegurar la mejor formación posible para los profesionales de la salud.

Los simuladores proporcionan a los estudiantes y a los profesionales formados en ciencias de la salud múltiples oportunidades para el “aprendizaje seguro” y la capacitación constante en procedimientos médico-quirúrgicos, en un ambiente controlado, antes de atender a un paciente; además, permiten la medición adicional de su desempeño procedimental en habilidades y destrezas psicomotrices en procedimientos básicos que los acreditan como técnicamente competentes.

Ha sido tradición que el aprendizaje quirúrgico se base en un modelo de apreciación. En este modelo de evaluar la competencia técnica es responsabilidad de los preceptores o profesores cirujanos.<sup>18</sup>

Durante la formación del médico existen diversas destrezas que deben dominarse antes de titularse. A pesar de que la enseñanza de destrezas para el estudiante de Medicina es una de las competencias incluidas en los programas académicos de la licenciatura, aún hay carencia de estrategias educativas. Al paso del tiempo, las oportunidades para la práctica en el ámbito clínico son menos frecuentes al existir cambios en las expectativas de los pacientes, múltiples regulaciones hospitalarias, y cambios en la cultura de la educación médica.<sup>17</sup>

Abunda bibliografía de la enseñanza de habilidades clínicas para el estudiante de Medicina, como la integración de la historia clínica; sin embargo, hay pocos reportes de la enseñanza de destrezas o procedimien-

tos. La preparación de estudiantes para llevar a cabo procedimientos en pacientes plantea múltiples retos, además de que la enseñanza de estos procedimientos ha sufrido cambios constantes.<sup>17</sup>

En las últimas décadas, la simulación se ha convertido en un recurso fundamental en los programas académicos de Medicina, con el propósito de mejorar el adiestramiento básico del estudiante de Medicina.<sup>23</sup> En Estados Unidos o Reino Unido y Europa, la restricción del tiempo de trabajo clínico ha obligado a efectuar adecuaciones en los programas académicos para mejorar la transferencia de habilidades en el menor tiempo con máxima efectividad.<sup>32</sup>

Ávila, García y Morales, en 2018,<sup>1</sup> efectuaron un estudio de validación muy completo en pacientes estandarizados y simuladores de baja fidelidad en el contexto de la Facultad de Medicina de la UNAM con un grupo de estudiantes muy amplio. En ese estudio destacan: la situación crítica de la necesidad de saber implementar estrategias de aprendizaje por simulación, tener claridad en los objetivos de aprendizaje, además de contar con amplios recursos humanos, materiales y espacio suficiente.

Con el actual modelo educativo, basado en competencias, es importante la búsqueda de alternativas para la enseñanza, aprendizaje y evaluación de técnicas y habilidades prácticas, y que estas se implementen con base en principios teóricos educativos para mejorar la eficiencia de instructores y profesores médicos.<sup>24</sup> El aprendizaje en simuladores es recomendable en los estudiantes de pregrado como apoyo al desarrollo de toma de decisiones y disminuir el riesgo en el paciente real.

En este capítulo se hace una breve revisión del concepto de evaluación del aprendizaje y se describen los diversos instrumentos de apreciación para evaluar el desempeño procedimental de los profesionales de la salud en entornos de simulación.

### **Lista de cotejo**

La lista de cotejo es un instrumento que se utiliza para la evaluación de tareas específicas y sistematizadas; es esencial al momento de medir el logro de etapas (presencia o ausencia) que componen un proceso en su totalidad, por lo que apoyan al evaluador en la toma de decisión acerca de la ejecución de la tarea asignada al evaluado.

La principal ventaja se encuentra en su proceso de elaboración debido a que en su formato más simple representa un listado de etapas con opciones de resultado dicotómico: sí o no. Sin embargo, desde la posición de la OMS, su simplicidad se ha reflejado en la mejora de la práctica clínica y seguridad del paciente que, más allá de solo utilizarse durante la forma-

ción médica de pregrado y posgrado para medir habilidades y destrezas quirúrgicas, existen protocolos asistenciales que las utilizan para mejorar los estándares globales de atención: como la “Lista de verificación para la cirugía segura”.<sup>14</sup> Así mismo, al obtenerse de ellas un resultado inmediato permiten a los actores principales del proceso educativo (autoridades académicas, profesores y estudiantes) obtener una realimentación oportuna para tomar decisiones acerca de la tarea evaluada.

La principal desventaja, además de su gran nivel de generalidad, surge porque son utilizadas primordialmente en una actividad clínica concreta y el estudiante modifica la conducta natural esperada al saber que está siendo evaluado, por lo que evaluador (profesor) y aprendiz (estudiante) requieren de capacitación previa a su aplicación para garantizar la validez y confiabilidad.<sup>20</sup> Además, de acuerdo con Epstein,<sup>10</sup> los diversos dominios de la competencia clínica requieren evaluarse de forma integrada, coherente y longitudinal; por lo que el logro de una evaluación exitosa utilizando únicamente listas de cotejo provocaría duplicidad y saturación de los pasos del proceso y provocaría: fatiga de la lista, consumo excesivo de tiempo y sincronización inapropiada.

Su diseño general considera: propósito, criterios, categorías, escala, valoración global, borrador preliminar, borrador final, piloto e instrucciones (Morán Barrios, 2017). Así mismo, como expresa Sánchez Mendiola<sup>25</sup> en un formato más didáctico, el diseño de listas de cotejo cumple de forma básica tres momentos. El primero de ellos, la planeación, requiere de: seleccionar los criterios previamente establecidos (objetivos o resultados), enlistar las etapas del proceso (actividades), seleccionar el tipo de evaluación (por su objetivo o la interpretación de los resultados), visualizar la población blanco, especificar el nivel del logro, asignar valores al desempeño y organizar la lista (secuencias o categorías). El segundo momento, el diseño, requiere: definir el título, agregar sección de datos de identificación, redactar instrucciones, incluir las etapas del proceso (actividades), agregar una sección de observaciones y editar la versión final. El tercero, la revisión, requiere: verificación de vigencia y mejora continua.

Como expresa Cheng,<sup>5</sup> la flexibilidad de la temporalidad de las listas de cotejo permite su uso antes, durante o después del aprendizaje de habilidades y destrezas clínicas o quirúrgicas. Mientras que de acuerdo con Sánchez Mendiola<sup>25</sup> su practicidad permite una fácil incorporación al ambiente educativo y la multifuncionalidad permite la aplicación en diversos escenarios educativos. Por lo que su aplicación las convierte en un recurso esencial para la evaluación del uso de la simulación como parte de la educación médica de pregrado y posgrado, para aumentar el equilibrio entre el nivel de complejidad y toma de decisiones orientadas a la calidad del proceso educativo y la atención del paciente.<sup>21</sup>

## Rúbrica

La rúbrica es un instrumento de evaluación que se utiliza como guía articulada (matriz) para la evaluación de comportamientos específicos; es esencial al momento de medir niveles de desempeño asociados entre varias actividades en conjunto, por lo que apoyan al evaluador para asignar a cada actividad individual (criterio) un valor de acuerdo con su importancia dentro del proceso que es evaluado en su totalidad.

Desde el punto de vista de Morán Barrios (2017), su principal aportación a la evaluación es que, a diferencia de las listas de cotejo, que verifican criterios para las actividades asignadas, las rúbricas indican el grado alcanzado en cada uno de los criterios, por lo que requieren de escalas verbales (descriptores cualitativos específicos). Se aplican para obtener del nivel de desempeño:<sup>12</sup> una visión global (holística) como resultado del puntaje para la valoración integral o una visión específica (analítica) como resultado del puntaje diferente para cada categoría. El ejemplo más común de estas últimas son las utilizadas por el *Outcome Project* del ACGME (Accreditation Council for Graduate Medical Education) de Estados Unidos.

Su principal ventaja consiste en favorecer al proceso educativo en la medición del progreso, lo que permite impactar de forma favorable en el binomio enseñanza-aprendizaje al disminuir la subjetividad. Por esto, de acuerdo con Cerda y colaboradores,<sup>3</sup> los profesores cuentan con información precisa para proporcionar realimentación mientras que los estudiantes cuentan con información transparente de lo que se espera de ellos en cada criterio para alcanzar los diversos niveles deseados.

Su principal desventaja se encuentra en los sesgos de elaboración si al momento de diseñarlas no se convoca a expertos en la disciplina de las competencias clínicas y quirúrgicas que se desean evaluar. Así mismo si los profesores, instructores y tutores de los centros de simulación no muestran el dominio de este instrumento para poderlo integrar a un proceso de evaluación válido y confiable.<sup>6</sup>

Morán Barrios (2017) considera, en su diseño general, las mismas fases de la lista de cotejo; sin embargo, recalca que mientras en las listas de cotejo las escalas son dicotómicas (sí o no), en las rúbricas las escalas requieren mínimo de tres niveles y hasta un máximo de 10 si es necesario identificar áreas de oportunidad. Es preferible, como recomendación, iniciar con el diseño de pocos niveles e ir agregando si se comprueba que se necesitan más para poder lograr la discriminación deseada.

Su aplicabilidad en la simulación es individual, en pares o colectiva, porque a juicio de Demuth y colaboradores,<sup>7</sup> los actores del proceso educativo que

vivencian la simulación ganan experiencia al interactuar con situaciones de la vida real, se ubican en escenarios que establecen situaciones o acontecimientos similares a los que se enfrentarán en la práctica profesional que requieren de soluciones graduales más allá de una visión dicotómica. Así mismo, las posibilidades de su aplicación están sujetas al formato de diseño (impreso o digital) como opción a resolver diversas necesidades de evaluación durante el uso de simulación en el proceso educativo.

El análisis de los resultados depende del origen de la información (autoevaluación, coevaluación o heteroevaluación), tipo de rúbrica (holística o analítica) o intención de la realimentación (individual o colectiva). Es necesario tener presente si la interpretación de los resultados se realizará comparando lo obtenido por el estudiante de acuerdo con su posición relativa dentro del resto del grupo (referencia a norma) o si se realizará de acuerdo con metas preestablecidas (referencia a criterio) como los ya mencionados: descriptores cualitativos específicos.

### **Método de Evaluación Objetiva Estructurada de Habilidades Procedimentales (*Objective Structured Assessment of Technical Skills OSATS*)**

Martin y colaboradores<sup>16</sup> analizaron el contexto mundial de la capacitación de los cirujanos en formación en los diversos programas académicos de capacitación y concluyeron que son tres los escenarios de aprendizaje y evaluación de los aprendices quirúrgicos. El primero corresponde al quirófano con la supervisión de un cirujano experimentado. Otro es el laboratorio con modelos animales anestesiados, que enfrentan restricciones éticas y cada vez es más complejo justificar su uso. El tercero emplea simuladores de baja, media y alta fidelidad.

El OSATS, de acuerdo con los autores de la Universidad de Toronto, Canadá, es un método de evaluación de habilidades técnicas procedimentales que implica la observación directa de los profesionales de la salud que realizan una variedad de tareas operativas estructuradas en modelos de simulación. Para ello, en el estudio pionero del decenio de 1990 se utilizaron animales vivos y simuladores y se implementaron 8 estaciones de 15 minutos de duración para la evaluación procedimental. Se desarrollaron dos tipos de sistema de evaluación, una lista de cotejo dicotómico de acciones específicas para cada procedimiento (**Cuadro 1**) y una escala de evaluación global detallada. En particular, la escala es un método común de evaluación, no limitado a algún procedimiento específico, que consta de siete ítems de evaluación calificados en una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos.<sup>19</sup> Originalmente, el OSATS se validó para evaluar el desempeño procedimental de residentes de cirugía.<sup>8</sup> Al paso de los años la escala se ha utilizado para validar diversos procedimientos quirúrgicos.

**Cuadro 1.** Escala de Evaluación Global de Habilidades, adaptada de Martin et al (1997) para la sutura de herida superficial con punto de Sarnoff (continúa en la siguiente página)

<b>Respeto hacia el tejido del entrenador o modelo, en su manejo procedimental</b>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Frecuentemente da un manejo brusco e innecesario al tejido, o le causa daño debido a manipulación inadecuada		Manipula cuidadosamente el modelo pero ocasionalmente causa daño inadvertido		Manipula uniforme y apropiadamente el modelo provocando un daño mínimo al tejido
<b>Destreza y habilidad (tiempo)</b>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Muchos movimientos innecesarios		Eficiencia en el tiempo y destreza con algunos movimientos innecesarios		Economía de movimientos y máxima eficiencia
<b>Manejo del instrumental quirúrgico</b>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Efectúa movimientos repetidos e innecesarios con un uso inapropiado del instrumental		Uso competente de los instrumentos, pero ocasionalmente rigidez o movimientos titubeantes		Flujo de movimientos del instrumental sin titubeos y rigidez
<b>Manejo de la sutura</b>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Enredado frecuente, tensión inadecuada excelente control de la sutura y nudos flojos		Tensión apropiada, anudado y colocación correctas		Colocación adecuada de los nudos pero lento y cuidadoso en los movimientos
<b>Fluidez en el procedimiento</b>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Titubea y muestra inseguridad en eficacia de los movimientos		El procedimiento es planeado		Secuencia planeada y en los movimientos secuenciales

## Evaluación del saber en la simulación médica

**Cuadro 1.** Escala de Evaluación Global de Habilidades, adaptada de Martin et al (1997) para la sutura de herida superficial con punto de Sarnoff (continuación)

---

---

<b>Conocimiento del procedimiento</b>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Conocimiento insuficiente muestra inseguridad e indecisión		Conoce los pasos importantes del procedimiento		Demuestra familiaridad con todos los pasos del procedimiento

<b>Desempeño global</b>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Muy pobre		Competente		Experto

<b>Calidad final de la sutura</b>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Muy pobre		Competente		Experto

---

---

## CONCLUSIONES

“Bajo el mismo rótulo de educación se acogen fórmulas muy distintas en el tiempo y en el espacio. Los primeros grupos humanos de cazadores recolectores educaban a sus hijos, así como los griegos de la época clásica, los aztecas, las sociedades medievales, el siglo de las luces o las naciones ultratecnificadas contemporáneas. Y ese proceso de enseñanza nunca es una mera transmisión de conocimientos objetivos o de destrezas prácticas, sino que se acompaña de un ideal de vida y de un proyecto de sociedad”.<sup>28</sup>

La evaluación forma parte de la cultura organizacional de una institución educativa o de salud por lo que el proceso educativo no está exento de ella. Sirve para determinar el grado de correspondencia de los criterios previamente establecidos con la información obtenida de los métodos e instrumentos seleccionados según el propósito de la evaluación.

Para la simulación, evaluar representa aún más que solo aplicar métodos o instrumentos para medir el desempeño; requiere diseñar un proyecto integral que repercuta en el desarrollo de habilidades y destrezas clínicas y quirúrgicas que cuenten con observación, supervisión y realimentación (Moran Barrios, 2016). El pensamiento crítico del uso de la evaluación está



supeditado a dos cuestionamientos básicos: ¿qué quiero evaluar? y ¿para qué quiero evaluar? El uso racional de cualquier instrumento de evaluación como parte esencial del proceso educativo tiene que responder a cuatro cuestionamientos básicos: ¿qué instrumento es?, ¿cómo diseñarlo? ¿cómo aplicar el instrumento? y ¿cómo analizar los resultados obtenidos?<sup>25</sup> Mientras que la práctica reflexiva nos invita a reflexionar al menos en dos momentos básicos: durante el proceso de la evaluación (en la acción) y después de éste (sobre la acción).

Para lograr que el desarrollo óptimo del proceso educativo tenga un impacto positivo en los planes de estudios con sus respectivos programas académicos, en la enseñanza y en el aprendizaje se requiere de inversión en la capacitación para evaluación a la institución educativa, profesores y estudiantes. Iniciar con la implementación de la cultura de la evaluación y de la simulación como elemento esencial del proceso educativo es el primer paso.

## REFERENCIAS

1. Ávila Juárez SA, et al. Simulación con paciente estandarizado y simuladores de baja fidelidad (PESiBaF) como primer acercamiento a un paciente en estudiantes de primer año de la carrera de médico cirujano. *Educ Med* 2018.
2. Bordage G. Conceptual frameworks to illuminate and magnify. *Med Educ* 2009; 43(4): 3129.
3. Cerda AR, Gracia SR, López VMG. La rúbrica como estrategia de aprendizaje en metodología de la investigación en pregrado de medicina. *Investigación en Educación Médica* 2020; 8 (29): 3035.
4. Charles L Bosk CL, Mary Dixon Woods M, et al. The art of medicine. Reality check for checklists. *Lancet* 2009; 374.
5. Cheng A, Auerbach M, Hunt EA, Chang TP, et al. Designing and conducting simulationbased research. *Pediatrics* 2014; 133(6): 1091-101.
6. de los Santos Rodríguez MN, López SM. La evaluación por competencias en un centro de simulación. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM* 2018; 60 (S1): 99-107.
7. Demuth P, Demuth PB, Fernández MMG, Navarro V, et al. La evaluación auténtica para los aprendizajes: marcos de referencia y acción, 2020. [https://www.researchgate.net/profile/Graciela\\_Fernandez7/publication/343201601\\_La\\_evaluacion\\_autentica\\_para\\_los\\_aprendizajes\\_marcos\\_de\\_referencia\\_y\\_accion\\_Patricia\\_Demuth\\_Compiladora/links/5f1b7c5ea6fdcc9626b00fb3/LaevaluacionautenticaparalosaprendizajesmarcosdereferenciayaccionPatriciaDemuthCompiladora.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Graciela_Fernandez7/publication/343201601_La_evaluacion_autentica_para_los_aprendizajes_marcos_de_referencia_y_accion_Patricia_Demuth_Compiladora/links/5f1b7c5ea6fdcc9626b00fb3/LaevaluacionautenticaparalosaprendizajesmarcosdereferenciayaccionPatriciaDemuthCompiladora.pdf)
8. Faulkner H, Regehr G, Martin J, Reznick R. Validation of an objective structured assessment of technical skill for surgical residents. *Academic Medicine: JAMA* 1996; 71(12): 1363-65.
9. Faux D. The Assessment Of Learning Outcomes For The Competent And Reflective Physician: Ameer Guide No. 25. *Education for Primary Care* 2015; 15(2).
10. Epstein RM. Assessment in medical education. *NJM* 2007; 356(4): 387-96.
11. Eva K, Bordage G, Campbell C, Galbraith R, Ginsberg S, Holmboe E, Regehr G. Report to the Medical Council of Canada on current issues in health professional and health professional

## Evaluación del saber en la simulación médica

- trainee assessment. Ottawa: Medical Council of Canada 2013. <http://mcc.ca/wpcontent/uploads/ReportsMEAAC.pdf>.
12. Gatica Lara, Florina, & UribarrenBerrueta, Teresita del Niño Jesús. (2013). Cómo elaborar una rúbrica? *Investigación en educación médica*, 2(5), 6165
  13. International Association of Medical Regulatory Authorities (2016) Statement Accreditation of Medical Education Programs. desde <https://www.iamra.com/>
  14. Lives SSS. WHO Guidelines for Safe Surgery 2009. Geneva: World Health Organization, 2009.
  15. Lockyer J, Carraccio C, Chan MK, Hart D, et al. Core principles of assessment in competency based medical education. *Medical teacher* 2017; 39 (6): 609-16.
  16. Martin JA, Regehr G, Reznick R, Macrae H, et al. Objective structured assessment of technical skill (OSATS) for surgical residents. *BJS* 1997; 84: 273-78.
  17. Meyers MO, Meyer AA, Stewart RD, Dreesen EB, et al. Teaching technical skills to medical students during a surgery clerkship: results of a small group curriculum. *J Surg Res* 2011; 166 (2): 171-75.
  18. Moorthy K, Munz Y, Sarker SK, Darzi A. Objective assessment of technical skills in surgery. *BMJ* 2003; 327: 1032.
  19. Niitsu H, Hirabayashi N, Yoshimitsu M, et al. Using the Objective Structured Assessment of Technical Skills (OSATS) global rating scale to evaluate the skills of surgical trainees in the operating room. *Surg Today* 2013; 43: 271-75.
  20. Norcini J, Burch, V. Workplace based assessment as an educational tool: AMEE Guide No. 31. *Medical teacher* 2007; 29 (910): 855-71.
  21. Okuda Y, Bryson EO, De Maria Jr S, Jacobson L, Quinones J, et al. The utility of simulation in medical education: what is the evidence? *Mount Sinai Journal of Medicine: A Journal of Translational and Personalized Medicine* 2009; 76 (4): 330-43.
  22. Organización Mundial Salud (2008). Seguridad del paciente. La cirugía segura salva vida. [En línea] Recuperado de <https://www.who.int/patientsafety/safesurgery/es/> [Último acceso: Noviembre de 2017].
  23. Rothenberger J, Seyed Jafari SM, Schnabel KP, Tschumi C, Angermeier S, Shafiqhi M. Evaluation of Medical Students' Attitudes and Performance of Basic Surgery Skills in a Training Program Using Fresh Human skin, Excised During Body Contouring Surgeries. *J Surg Educ* 2015; 72 (5): 868-74.
  24. Sadideen H, Kneebone R. Practical skills teaching in contemporary surgical education: how can educational theory be applied to promote effective learning? *Am J Surgery* 2012; 204 (3): 396-401.
  25. Sánchez-Mendiola M. (2007). Conceptos actuales de evaluación en educación médica. *Revista Mexicana de Anestesiología* 2007; 30 (S1): 254-55.
  26. Mendiola MS, González AM. Evaluación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias. *Imagia Comunicación*, 2020.
  27. Morán-Barrios J. La evaluación del desempeño o de las competencias en la práctica clínica. 2a parte: tipos de formularios, diseño, errores en su uso, principios y planificación de la evaluación. *Educación médica*, 2017; 18 (1): 212.
  28. Savater F. El valor de educar. Ciudad de México: Instituto de Estudios Educativos y Sindicales de América, 2017.

29. Sierra J. Discurso inaugural de la Universidad Nacional. Ciudad de México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, Universidad Nacional Autónoma de México, 2004.
30. Talbott VA, Marks JA, Bodzin AS, Comeau JA, Maxwell PJ, Isenberg GA et al. (2012). Technical skills acquisition in surgery bound senior medical students: an evaluation of student assertiveness. *J Surg Educ.* JulAug;69(4):529535.
31. Treadwell JR, Lucas S, Tsou AY. (2014). Surgical checklists: a systematic review of impacts and implementation. *BMJ Quality & Safety*; 23:299318. Universidad de Las Américas (2015). Guía para orientar la evaluación educativa en UDLA. [En línea] Extraído el 7 de septiembre de 2020 desde <https://docencia.udla.cl/wpcontent/uploads/sites/60/2019/11/guiaparaorientarevaluacioneducativa.pdf>.
32. Waters PS, McVeigh T, Kelly BD, Flaherty GT, Devitt D, Barry K et al. (2014). The acquisition and retention of urinary catheterisation skills using surgical simulator devices: teaching method or student traits. *BMC Med Educ.* Dec; 14:264273.
33. World Federation for Medical Education: Basic Medical Education. WFME Global Standards for Quality Improvement. WFME, Copenhagen 2003. [En línea] Extraído el 11 de agosto de 2020 desde <http://www.wfme.org> [Último acceso: agosto de 2020].
34. World Federation for Medical Education. Postgraduate Medical Education. WFME Global Standards for Quality Improvement. WFME, Copenhagen 2003. [En línea] Extraído el 11 de agosto de 2020 desde <http://www.wfme.org> [Último acceso: agosto de 2020].
35. World Federation for Medical Education: Continuing Professional Development (CPD) of Medical Doctors. WFME Global Standards for Quality Improvement. WFME Copenhagen 2003. [En línea] Extraído el 11 de agosto de 2020 desde <http://www.wfme.org> [Último acceso: agosto de 2020].



# Evaluación de habilidades y destrezas en simulación con tecnología computacional

Fernando Pérez Escamirosa, Salvador Montoya Alvarez, Arturo Minor Martínez

---

## INTRODUCCIÓN

La simulación ofrece un cambio de paradigma en la educación quirúrgica tradicional de los cirujanos, donde se promueve la práctica de diversas situaciones y problemas, además de fomentar la seguridad previa al contacto con el paciente real. En la cirugía de mínima invasión, la simulación se ha convertido en una herramienta valiosa que garantiza mayores oportunidades a los cirujanos y residentes de obtener las competencias técnicas necesarias para los diferentes procedimientos quirúrgicos, en un ambiente de aprendizaje libre de estrés y seguro, con la adquisición adicional de sus habilidades psicomotrices y destrezas técnicas que pueden mantener y transferir directamente a la sala de operaciones.

La evaluación de habilidades y destrezas quirúrgicas, en particular de la cirugía de mínima invasión, ha sido una de las principales preocupaciones de los programas de residencia quirúrgica de muchos hospitales en los últimos años, debido a las demandas sociales que requieren hoy en día cirujanos mejor preparados y certificados. Comúnmente, en los hospitales, la evaluación de los residentes depende de la apreciación de los cirujanos con más experiencia, quienes observan las habilidades quirúrgicas y el desempeño de sus aprendices dentro de la sala de operaciones. En virtud de su naturaleza subjetiva, este método de evaluación no proporciona una retroalimentación inmediata a los residentes de la calidad de sus habilidades adquiridas durante este proceso de adiestramiento y, en muchas ocasiones, es influido por la relación personal entre el residente y su mentor. Para evitar la subjetividad es necesario un método objetivo para evaluar las habilidades y destrezas adquiridas de manera confiable y que permita acreditar que los cirujanos son técnicamente competentes para llevar a cabo los procedimientos quirúrgicos de forma segura y confiable.

En la actualidad, el análisis de movimiento ha demostrado su efectividad y validez para la evaluación de las habilidades y destrezas quirúrgicas de los

cirujanos en entornos de simulación. La herramienta de análisis de movimiento proporciona información útil acerca de las maniobras que ejecutan los cirujanos durante su adiestramiento quirúrgico, ya sea en cirugía abierta o de mínima invasión. El análisis, en particular, se efectúa capturando y registrando todos los movimientos que se generan por las manos del cirujano o por los instrumentos quirúrgicos, ejecutando tareas de habilidad o procedimientos quirúrgicos por medio de la simulación. Además, con las trayectorias obtenidas de la actividad manual pueden calcularse métricas relacionadas con el movimiento, que cuantifican el desempeño del cirujano y evalúan objetivamente las habilidades psicomotrices y destrezas quirúrgicas utilizando las propiedades cinemáticas del movimiento. Sin embargo, para utilizar esta metodología de evaluación objetiva se necesitan dispositivos tecnológicos que registren la información del movimiento de las maniobras que se efectúan durante el adiestramiento quirúrgico mediante la simulación.

En general, los recientes avances tecnológicos han permitido el desarrollo de nuevos y mejorados sistemas de seguimiento y registro del movimiento para aplicaciones en especialidades quirúrgicas. En la actualidad, existen diferentes dispositivos para obtener la información del movimiento de las manos del cirujano y de los instrumentos quirúrgicos, así como las fuerzas ejercidas durante estos movimientos basados en tecnologías mecánicas, ópticas o electrónicas. Si bien la mayor parte de estas tecnologías se encuentran integradas en los simuladores de alta fidelidad con gráficos en realidad virtual, existe una variedad de dispositivos para capturar el movimiento en diferentes entornos de simulación quirúrgica (baja, media y alta fidelidad), así como en el quirófano.

### **Sistemas tecnológicos de captura del movimiento**

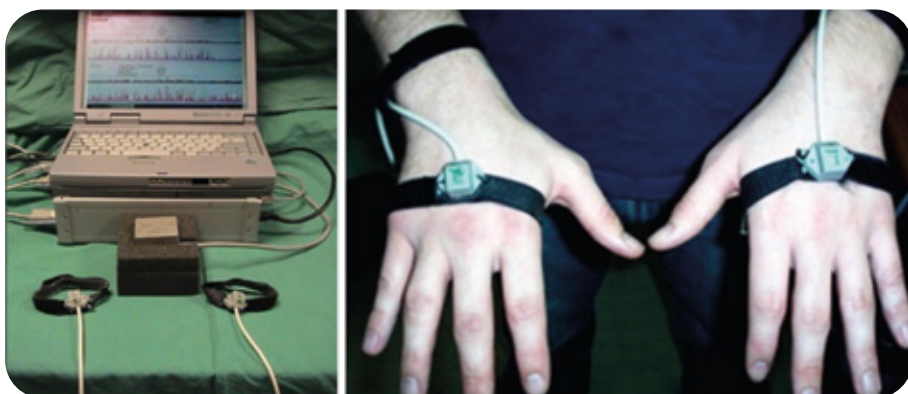
En términos generales, un sistema de seguimiento de movimiento captura la posición tridimensional (3D) de un objeto en el espacio de referencia en función del tiempo y registra esta información con un sistema de adquisición de datos, que procesa el movimiento del objeto y se comunica con la computadora. Dependiendo de la tecnología, estos sistemas utilizan diferentes dispositivos para obtener la información de movimiento, basados en dos enfoques: activos y pasivos. La mayoría de estos dispositivos se encuentran en los simuladores laparoscópicos de realidad virtual. Enseguida se exponen algunas opciones disponibles para la evaluación objetiva de habilidades y destrezas quirúrgicas, basadas en el análisis de movimiento.

#### **ICSAD**

El dispositivo de evaluación quirúrgica del *Imperial College Surgical Assessment Device*-ICSAD es un sistema de seguimiento de movimiento activo confor-

mado por el sistema comercial Isotrak II (Polhemus, USA) y un programa de cómputo diseñado a medida que, en conjunto, permiten cuantificar la destreza de los cirujanos.<sup>1</sup> El sistema se basa en el seguimiento de movimiento por señales electromagnéticas. Esta tecnología funciona mediante sensores que captan la intensidad de un campo magnético en el espacio de referencia. Este tipo de seguidores se compone de un generador de señal, que genera campos magnéticos, que los sensores receptores captarán para efectuar el seguimiento del movimiento. Los sensores receptores emiten una señal de voltaje dependiente de la intensidad y la orientación del campo magnético. La señal emitida por estos sensores es procesada por tecnologías de cómputo para conseguir ubicar su posición tridimensional. Para simulación quirúrgica, en particular, los sensores se colocan en las manos del cirujano para que capturen el movimiento durante distintos procedimientos quirúrgicos. A pesar de haber sido desarrollado a inicios de la década del 2000, el sistema ICSAD sigue siendo muy usado para la evaluación objetiva de habilidades y distintos autores han validado su capacidad de evaluación en diferentes procedimientos.<sup>2,3,4</sup> **Figura 1**

El sistema Tracking Endoscopy (TrEndo) fue desarrollado por Chmarra y su grupo<sup>5</sup> en la Universidad Tecnológica de Delft. El TrEndo es un sistema portátil de uso simple para facilidad del usuario que se basa en tecnología de sensores ópticos (**Figura 2**). El sistema TrEndo se compone de un elemento guía para el instrumental laparoscópico que, además, es un sistema estabilizador diseñado para uso con instrumentos laparoscópicos estándar ( $\emptyset$  5mm), que sirve como base para los sensores ópticos que hacen el seguimiento del instrumental laparoscópico. El sistema guía estabilizador



**Figura 1.** Sistema ICSAD y colocación de los sensores en las manos del cirujano.



**Figura 2.** Sistema de análisis de movimiento TrEndo (Cortesía de 3-Dmed).

permite el movimiento del instrumental con 4 grados de libertad y un ángulo de  $\pm 70^\circ$ . Este tipo de sistemas ópticos suelen emplear sensores como los encontrados en los dispositivos *mouse* de las computadoras. El principio de operación de este tipo de sistema es mediante la captura de imágenes. El sensor adquiere una imagen de la superficie plana sobre la que se encuentra en un instante y, a través de una serie de algoritmos, determina la similitud de la primera imagen con una segunda imagen capturada al momento siguiente. Al inspeccionar ambas imágenes y buscar elementos que tienen en común, el sensor es capaz de determinar si el sistema de captura de imágenes se ha movido, en qué dirección y cuánto ha sido el desplazamiento. El sistema TrEndo logra hacer el seguimiento de movimiento con una resolución de  $60 \mu\text{m}$  en movimientos de traslación. En cuanto a los movimientos rotacionales, el sistema provee una resolución de  $1.27^\circ$  para movimientos de rotaciones sobre el propio eje del instrumento laparoscópico,  $0.22^\circ$  para movimientos angulares de izquierda a derecha y  $0.23^\circ$  para movimientos angulares de arriba hacia abajo. Desde su fabricación, el sistema TrEndo ha tenido diversos estudios de validación que han demostrado su eficacia y la importancia del uso de parámetros de movimiento para la evaluación de habilidades.<sup>6,7</sup>



## Simball 4D

El entrenador laparoscópico Simball 4D consta de una caja capaz de efectuar el seguimiento de movimiento en 4 grados de libertad gracias al uso de tecnología de visión por computadora desarrollada por Kristine y su grupo.<sup>8</sup> Para poder hacer la captura de movimiento, el sistema Simball 4D emplea una esfera grabada con láser, que sirve como guía para instrumental laparoscópico de  $\varnothing$  5 mm de diámetro. El grabado en la esfera es un código que puede leer la computadora para determinar la posición angular en 3 dimensiones debido a que cada posible posición entregará a la computadora un código diferente. La esfera guía permite mover el instrumental con un ángulo de  $\pm 42^\circ$  y rotación ilimitada sobre el propio eje del instrumental. **Figura 3**

## EVA

El sistema de análisis de video endoscópico (*Endoscopic Video Analysis - EVA*) fue desarrollado por Oropesa y colaboradores<sup>9</sup> basado en seguimiento por video discreto y no intrusivo para la evaluación de habilidades laparoscópicas. El principio de funcionamiento del sistema EVA se basa en su algoritmo desarrollado para el cálculo de la posición del instrumental quirúrgico tomando la imagen captada por el laparoscopio, es decir, este sistema emplea una sola cámara para hacer el seguimiento. El algoritmo ocupa, además de la imagen entregada por el laparoscopio, el punto de inserción de los instrumentos quirúrgicos, el diámetro del instrumental ocupado, el centro óptico y la distancia focal del endoscopio. Con estos elementos, el algoritmo lleva a cabo un procesamiento de imágenes por el que el sistema es capaz de indicar la posición real del instrumental la-



**Figura 3.** Sistema Simball 4D con la esfera de medición de movimiento.

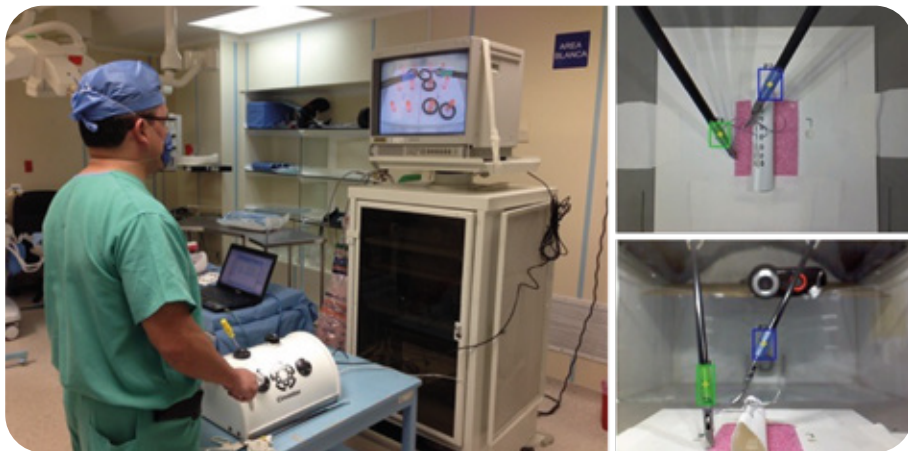
paroscópico en un espacio tridimensional. El algoritmo del sistema EVA funciona fuera de línea, es decir, el seguimiento no es llevado a cabo en el momento en el que el cirujano ejecuta la tarea. El sistema EVA utiliza el video de la sesión de entrenamiento capturado por el laparoscopio; lo almacena y evalúa la tarea una vez que ésta ha terminado. A pesar de que esto suele ser una desventaja porque limita la posibilidad de retroalimentar en tiempo real al practicante, el hecho de que el sistema sea capaz de dar seguimiento mediante solo la imagen del laparoscopio es un factor importante a considerar debido a que elimina la necesidad del uso de varias cámaras, ofrece una experiencia de simulación más realista y abre la posibilidad de evaluar tareas efectuadas en la sala de operaciones.

### EndoViS

El sistema EndoViS, desarrollado por Escamiroso y colaboradores,<sup>10</sup> permite la evaluación objetiva de habilidades laparoscópicas por medio del análisis de movimiento en imágenes de video y parámetros basados en movimiento. El sistema funciona mediante la captura de video de distintas tareas laparoscópicas en un entrenador de caja con dos cámaras ubicadas en dirección ortogonal (**Figura 4**). Al tener estas dos cámaras ubicadas ortogonalmente, una de ellas capta el video y hace posible el seguimiento del movimiento en los ejes  $x$ , la otra capta los ejes  $x,z$ . Las cámaras captan el movimiento del instrumental laparoscópico mediante dos marcadores pasivos de color en verde y azul. Las imágenes capturadas por la cámara son procesadas por un algoritmo de procesamiento de imágenes, basado en técnicas de segmentación por color, que detecta la posición en dos dimensiones de los marcadores. El algoritmo efectúa una triangulación lineal para obtener la posición real de cada uno de los instrumentos en el espacio tridimensional. Este sistema tiene la capacidad de registrar movimientos mínimos de 0.14 mm en cada eje a una tasa de 30 muestras de video por segundo. Los valores de la posición tridimensional obtenida por el sistema EndoViS se almacenan en archivos .txt para su posterior análisis por programas de cómputo.

### Sistemas tecnológicos de captura de fuerza aplicada

Además de los sistemas de captura de movimiento que han demostrado su utilidad para la evaluación de habilidades y destrezas quirúrgicas, basados en parámetros de análisis de movimiento, en la actualidad también se busca evaluar de forma objetiva el desempeño del cirujano en términos de la fuerza aplicada al tejido durante el proceso quirúrgico. Su importancia en la simulación quirúrgica radica en que mientras que los parámetros de movimiento dan una idea del rendimiento del cirujano en cuestión de eficiencia, son pocas las conclusiones que pueden desprenderse en cuanto a la seguridad para el paciente durante el procedimiento. En el transcurso de la cirugía pueden sobrevenir diversas complicaciones debido a un mal



**Figura 4.** Sistema EndoViS, basado en técnicas de visión computacional para la evaluación de habilidades psicomotrices laparoscópicas.

manejo de la fuerza. La principal preocupación es causar daño al tejido adyacente o al propio tejido que se pretende suturar; esto debido a un exceso de fuerza al momento de su manipulación, que pueda llegar a causar rupturas y complicar el procedimiento. Además de la problemática del control de la fuerza durante la manipulación del tejido, está el problema del enlazado del nudo, en el que es decisivo moderar la fuerza aplicada para cerrar las heridas, debido a que un nudo hecho con poca fuerza corre el riesgo de no enfrentar los extremos e impedir su proceso de curación y dejándola expuesta a una infección o fugas. El cierre del nudo con fuerza excesiva puede llegar a estrangular el tejido y causar isquemia o, inclusive, necrosis. Con el fin de explorar las fuerzas ideales para distintos tipos de cirugías, así como con el propósito final de hacer una evaluación objetiva de habilidades mediante parámetros de fuerza, se han desarrollado varios dispositivos, cada uno con su propio principio tecnológico que lo dota de ventajas y desventajas con respecto al resto. En esta sección se describen algunos de los dispositivos desarrollados con el fin de medir la fuerza aplicada durante un proceso quirúrgico.

### SmartForceps

El dispositivo SmartForceps fue desarrollado por Taku Sugiyama y coautores<sup>11</sup> con el propósito de explorar la fuerza aplicada por cirujanos de distintos niveles de experiencia durante procedimientos neuroquirúrgicos. Este dispositivo se fabricó tomando unas pinzas fórceps bipolares comer-

ciales que se modificaron agregándoles cuatro galgas extensiométricas, que miden la fuerza al sufrir alguna deformación. Los sensores se instrumentaron en la pinza, con dos configuraciones de puente de *wheatstone*, en cada una de las pinzas. La configuración del posicionamiento de los sensores permite al SmartForceps medir fuerzas de coagulación (cierre del instrumental) y disección (apertura del instrumental).

### Tecnología tipo piel para medición de fuerza

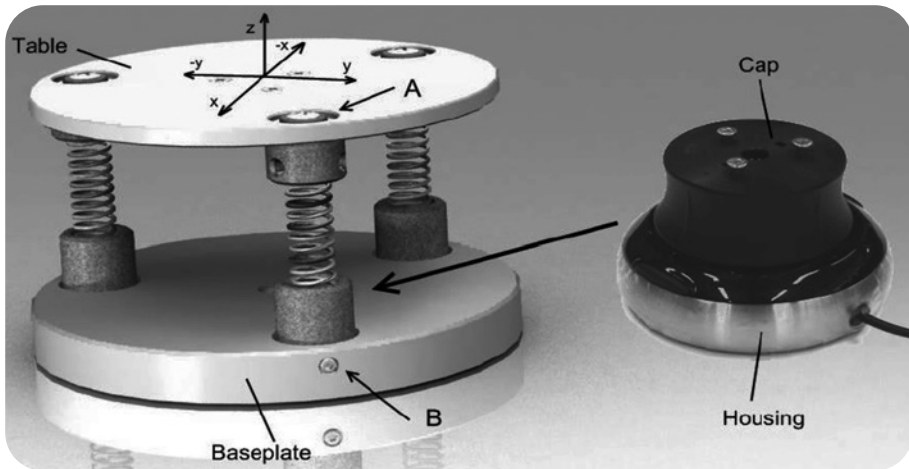
Wee y su grupo<sup>12</sup> desarrollaron un sistema para medir la fuerza en la punta del instrumental laparoscópico haciendo uso de tres galgas extensiométricas para medición de fuerza y de torque. El sistema aprovecha la tecnología FPC (*Flexible Printed Circuit*) que permite integrar circuitos electrónicos sobre un material flexible. Con esta tecnología se desarrolló la tecnología denominada sensor de fuerza tipo piel. Se refiere a que, para medir la fuerza aplicada en la punta del instrumento, éste se modifica mínimamente de tal forma que en el extremo de la empuñadura se coloca un pequeño circuito que captura y transmite la información de las galgas extensiométricas. Este circuito de captura y transmisión de datos tiene un conector compatible para el FPC, que se conecta y se extiende a lo largo del cuerpo del instrumental laparoscópico, cubriéndolo como si fuera su piel, y al extremo de la punta quedan los sensores para la medición de la fuerza. Los datos capturados por el circuito de captura son transmitidos por medio de tecnología Bluetooth a una aplicación para celular que lleva el registro de los datos de fuerza capturados.

### Plataforma para medición de fuerza por correlación de pesos

Horeman y colaboradores<sup>13</sup> desarrollaron una plataforma para la medición de fuerzas aplicadas al tejido durante tareas de práctica de cirugía. Esta plataforma fue fabricada modificando un *mouse* 3D de conexión USB, *Space Navigator*, que utiliza un sistema de resortes para permitir el movimiento en todas direcciones y utiliza sensores optoelectrónicos para cuantificar los movimientos relativos y la posición del dispositivo. Las modificaciones efectuadas al *Space Navigator* resultan en una plataforma para la medición de fuerza calibrada mediante la correlación de los desplazamientos causados por fuerzas conocidas con el uso de pesos estandarizados, obteniendo una precisión de 0.1 Nm para la medición de fuerza lineal y 0.02 Nm para la medición de torque. **Figura 5**

### ForceTRAP

El dispositivo ForceTRAP<sup>14</sup> es una evolución de la modificación del *Space Navigator* anteriormente presentado por Horeman y su grupo.<sup>13</sup> En este dispositivo se emplea un sistema de láminas ortogonales deformables. La de-

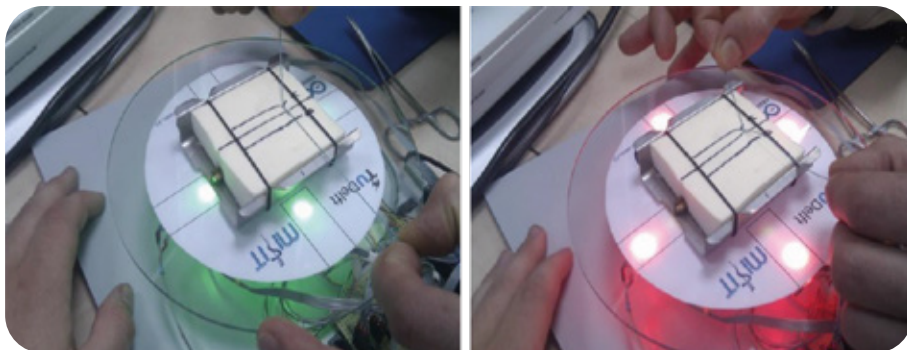


**Figura 5.** Plataforma para la medición de fuerza, basada en el Space Navigator.<sup>13</sup>

formación de las láminas se detecta mediante el uso de imanes y sensores de efecto *hall* para medir el cambio de distancia entre el sensor y el imán causado por la deformación de la lámina. Esta estructura se encuentra en los tres ejes del espacio tridimensional por lo que la plataforma permite hacer la captura de fuerza en los tres ejes. Este sistema captura la fuerza de reacción generada en un tejido sintético a una tasa de 100 muestras por segundo y puede medir la fuerza de reacción con un rango de 0 a 20 N y una precisión de 0.1 N. Además, el sistema ForceTRAP tiene un conjunto de indicadores visuales LED, configurados para retroalimentar al cirujano durante la tarea, que cambian de color según los umbrales preestablecidos que indican en tiempo real los errores en la tarea. **Figura 6**

### SurgForce

El sistema SurgForce es un dispositivo de evaluación de habilidades laparoscópicas mediante la medición de la fuerza dinámica aplicada al tejido por el cirujano al momento de la sutura. Este sistema fue desarrollado por Montoya-Alvarez y su grupo,<sup>15,16</sup> y se conforma por dos plataformas circulares fabricadas con tecnología de impresión 3D unida mediante tres resortes de acero inoxidable. Sobre la plataforma superior se coloca una masa de referencia que permite emplear la segunda ley de Newton para el cálculo de la fuerza ejercida mediante la medición entregada por un sensor acelerómetro. Sobre la base superior se coloca un bloque de tejido sintético con la masa de referencia, donde los cirujanos pueden llevar a cabo las ta-



**Figura 6.** Sistema de medición de fuerza ForceTRAP.

reas de sutura. El sensor se coloca en la parte inferior de la plataforma que registra la aceleración sufrida por éste durante la sutura y mediante algoritmos implementados en una placa electrónica calcula la fuerza dinámica aplicada al tejido. La información de fuerza se registra en una aplicación de computadora que analiza la señal para extraer los parámetros de fuerza y genera informes de rendimiento sobre del desempeño del cirujano durante la sutura. **Figura 7**

### **Parámetros para la evaluación objetiva de habilidades en los sistemas asistidos por tecnologías de cómputo**

Con independencia del tipo de tecnología utilizada por los dispositivos anteriores para hacer la captura de movimiento o fuerza, la información



**Figura 7.** Sistema de evaluación de fuerza aplicada SurgForce.

obtenida no es de gran utilidad para el especialista. Por lo tanto, es necesario extraer de las señales de cada dispositivo parámetros que puedan ser entendibles y de utilidad para evaluar objetivamente las habilidades y destrezas del cirujano. Con este propósito, los dispositivos llevan a cabo diversos procesamientos de señales, dependiendo de la tecnología en la que estén basados para poder obtener parámetros evaluables. Si bien a la fecha no existe un patrón de referencia de los parámetros de análisis con mayor relevancia para determinar la habilidad de un cirujano, existen varios que frecuentemente se utilizan por diversos dispositivos. Los parámetros más comunes se encuentran en el **Cuadro 1**.

**Cuadro 1.** Parámetros comunes en sistemas de evaluación objetiva de habilidades (continúa en la siguiente página)

Nombre	Descripción	Unidad (sistema internacional)
Tiempo	Tiempo requerido para terminar la tarea.	Segundos [s]
Tiempo inactivo	Porcentaje del tiempo en el que no hubo movimiento.	Porcentaje [%]
Longitud de la trayectoria	Longitud de la línea trazada por la punta del instrumental al llevar a cabo la tarea.	Milímetros [mm]
Eficiencia de distancia	Relación entre la longitud de la trayectoria y la trayectoria más corta.	Adimensional
Percepción de profundidad	Distancia recorrida por el instrumento en su propio eje.	Milímetros [mm]
Respuesta a la orientación	Caracteriza la cantidad de rotación sobre el eje del instrumento.	Radianes [rad]
Velocidad	Tasa de cambio de la posición del instrumento	Milímetros por segundo [ $\frac{mm}{s}$ ]
Aceleración	Tasa de cambio de la velocidad del instrumento.	Milímetros por segundo cuadrado [ $\frac{mm}{s^2}$ ]

## Evaluación de habilidades y destrezas en simulación

**Cuadro 1.** Parámetros comunes en sistemas de evaluación objetiva de habilidades (continuación)

Nombre	Descripción	Unidad (Sistema internacional)
Suavidad del movimiento	Tasa de cambio de la aceleración del instrumento.	Milímetros por segundo al cuadrado $[\frac{mm}{s^2}]$
Cantidad de movimientos	Cantidad de movimientos realizados para terminar la tarea.	Adimensional
Fuerza promedio	Fuerza promedio aplicada al tejido durante la tarea.	Newtons [N]
Fuerza máxima	Fuerza máxima registrada durante la tarea.	Newtons [N]
Energía de la fuerza	Energía invertida en la señal de fuerza durante la tarea.	Newtons al cuadrado Segundo [N <sup>2</sup> s]
Inestabilidad en la fuerza	Inestabilidad causada por la falta de suavidad en el manejo del tejido durante la tarea.	Newtons [N]
Fuerzas excesivas	Cantidad de ocasiones que se presentó una fuerza excesiva, definida por distintos umbrales.	Adimensional

Estos parámetros pueden encontrarse en muchos estudios de validación de constructo de diversos sistemas de captura y análisis de movimiento.<sup>9,10,13,16</sup> Su objetivo es la evaluación de habilidades psicomotrices para el caso de los parámetros relacionados con movimiento. Por ejemplo, puede efectuarse de forma objetiva la evaluación de las secciones de “tiempo y movimiento” y “manejo del instrumental” de la evaluación propuesta por el método de evaluación objetiva estructurada de habilidades técnicas (*Objective Structured Assessment of Technical Skills - OSATS*) o las secciones de “Percepción de profundidad”, “Dexteridad bimanual” y “Eficiencia” del método de eva-



luación operativa global de habilidades laparoscópicas (*Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills-GOALS*). Ambos métodos de evaluación han validado su utilidad como herramientas para calificar las habilidades de un cirujano en distintos tipos de cirugía abierta y laparoscópica.<sup>17-20</sup>

## CONCLUSIONES

En este capítulo se expusieron algunas de las opciones actuales para la evaluación objetiva de habilidades mediante tecnologías de cómputo. Estas tecnologías están generando un cambio en el paradigma de la enseñanza de la cirugía, creado por William Halsted, basada en la metodología de “lo veo, lo hago, lo enseño” a una basada en competencias técnicas objetivamente calificadas. Si bien hasta ahora no existe un sistema tecnológico inherentemente mejor que otros, los avances que se han desarrollado a lo largo de las dos últimas décadas han sido relevantes porque han ampliando significativamente las opciones de los hospitales e instituciones educativas que buscan instrumentos tecnológicos que les permitan mejorar sus programas de residencia quirúrgica. Este tipo de tecnologías cubren la necesidad de la correcta evaluación de los residentes que, con el paso del tiempo, se generan técnicas quirúrgicas cada vez más demandantes que deben aprenderse en corto tiempo. El uso de tecnologías asistidas por computadora permite eliminar sesgos en la evaluación de las habilidades quirúrgicas del residente debidos a la naturaleza subjetiva del método de enseñanza tradicional. Lamentablemente, a pesar de los grandes avances en materia tecnológica, la mayoría de los dispositivos disponibles en la actualidad ha encontrado dificultades para introducirse en la sala de operaciones. Por esta razón se ha hecho posible mejorar los programas de adiestramiento quirúrgico usando estas tecnologías con la capacidad de efectuar mediciones de alta resolución y precisión mediante simuladores. Sin duda, la tecnología seguirá evolucionando en busca de resolver los problemas que aún se encuentran en los programas de residencia quirúrgica, como la evaluación de habilidades dentro de la sala de operaciones. Además, la reciente popularización del aprendizaje máquina y las redes neuronales abren nuevas posibilidades a los sistemas de adiestramiento y clasificación objetiva de habilidades que aún requieren experimentación para probar su eficacia en los programas de adiestramiento quirúrgico. Mientras sigan evolucionando estas tecnologías y la forma en la que se entrelazan con el aprendizaje de la especialidad quirúrgica siempre habrá algo más por descubrirse.

## REFERENCIAS

1. Datta V, Mackay S, Mandalia M, Darzi A. The use of electromagnetic motion tracking analysis to objectively measure open surgical skill in the laboratory-based model. *J Am Coll Surg* 2001; 193 (5):4 79-85. doi: 10.1016/s1072-7515(01)01041-9

## Evaluación de habilidades y destrezas en simulación

2. Dosis A, Aggarwal R, Bello F, Moorthy K, Munz Y, Gillies D, et al. Synchronized video and motion analysis for the assessment of procedures in the operating theater. *Arch Surg* 2005; 140 (3): 293-9. doi: 10.1001/archsurg.140.3.293
3. Hayter MA, Friedman Z, Bould MD, Hanlon JG, Katznelson R, Borges B, et al. Validation of the Imperial College Surgical Assessment Device (ICSAD) for labour epidural placement. *Can J Anaesth*. 2009; 56 (6): 419-26. doi: 10.1007/s12630-009-9090-1
4. Corvetto MA, Fuentes C, Araneda A, Achurra P, Miranda P, Viviani P, et al. Validation of the imperial college surgical assessment device for spinal anesthesia. *BMC Anesthesiol* 2017; 17 (1): 131. doi: 10.1186/s12871-017-0422-3
5. Chmarra MK, Bakker NH, Grimbergen CA, Dankelman J. TrEndo, A device for Tracking minimally invasive surgical instruments in training setups. *Sensor Actuat A-Phys* 2006; 126: 328-34. doi: 10.1016/j.sna.2005.10.040
6. van Empel PJ, van Rijssen LB, Commandeur JP, Verdam MG, Huirne JA, Scheele F, et al. Validation of a new box trainer-related tracking device: the TrEndo. *Surg Endosc* 2012; 26 (8): 2346-52. doi: 10.1007/s00464-012-2187-6
7. Chmarra MK, Kolkman W, Jansen FW, Grimbergen CA, Dankelman J. The influence of experience and camera holding on laparoscopic instrument movements measured with the TrEndo tracking system. *Surg Endosc* 2007; 21 (11): 2069-75. doi: 10.1007/s00464-007-9298-5
8. Hagelsteen K, Sevonius D, Bergenfelz A, Ekelund M. Simball Box for Laparoscopic Training with Advanced 4D Motion Analysis of Skills. *Surg Innov* 2016; 23 (3): 309-16. doi: 10.1177/1553350616628678
9. Oropesa I, Sánchez-González P, Chmarra MK, Lamata P, Fernández A, Sánchez-Margallo JA, et al. EVA: laparoscopic instrument tracking based on Endoscopic Video Analysis for psychomotor skills assessment. *Surg Endosc* 2013; 27 (3): 1029-39. doi: 10.1007/s00464-012-2513-z
10. Escamirosa FP, Flores RM, García IO, Vidal CR, Martínez AM. Face, content, and construct validity of the EndoViS training system for objective assessment of psychomotor skills of laparoscopic surgeons. *Surg Endosc* 2015; 29 (11): 3392-403. doi: 10.1007/s00464-014-4032-6
11. Sugiyama T, Lama S, Gan LS. Forces of Tool-Tissue Interaction to Assess Surgical Skill Level. *JAMA Surg* 2018; 153 (3): 234-242. doi: 10.1001/jamasurg.2017.4516
12. Wee J, Azzie G, Drake J, Gerstle JT. Proof of Concept Study: Investigating Force Metrics of an Intracorporeal Suturing Knot Task. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2018; 28 (7): 899-905. doi: 10.1089/lap.2017.0293
13. Horeman T, Rodrigues SP, Jansen FW, Dankelman J, van den Dobbelsteen JJ. Force measurement platform for training and assessment of laparoscopic skills. *Surg Endosc* 2010; 24 (12): 3102-8. doi: 10.1007/s00464-010-1096-9
14. Horeman T, Blikkendaal MD, Feng D, van Dijke A, Jansen F, Dankelman J, et al. Visual force feedback improves knot-tying security. *J Surg Educ* 2014; 71 (1): 133-141. doi: 10.1016/j.jsurg.2013.06.021
15. Pérez-Escamirosa F, Montoya-Alvarez S, Ordorica-Flores RM, Padilla-Sánchez L, Jiménez-Corona JL, Ruíz-Lizarraga J, et al. Design of a Dynamic Force Measurement System for Training and Evaluation of Suture Surgical Skills. *J Med Syst* 2020; 44 (10): 174. doi: 10.1007/s10916-020-01642-2

16. Montoya-Alvarez S, Minor-Martínez A, Ordorica-Flores RM, Padilla-Sánchez L, Tapia-Jurado J, Pérez-Escamirosa F. Construct validity of the SurgForce system for objective assessment of laparoscopic suturing skills. *Surg Endosc* 2020 Aug 17. doi: 10.1007/s00464-020-07873-1
17. Martin JA, Regehr G, Reznick R, MacRae H, Murnaghan J, Hutchison C, et al. Objective structured assessment of technical skill (OSATS) for surgical residents. *Br J Surg* 1997; 84 (2): 273-8. doi: 10.1046/j.1365-2168.1997.02502.x
18. Vedula SS, Ishii M, Hager GD. Objective Assessment of Surgical Technical Skill and Competency in the Operating Room. *Annu Rev Biomed Eng* 2017; 19: 301-25. doi: 10.1146/annurev-bioeng-071516-044435
19. Vassiliou MC, Feldman LS, Andrew CG, Bergman S, Leffondré K, Stanbridge D, et al. A global assessment tool for evaluation of intraoperative laparoscopic skills. *Am J Surg* 2005; 190 (1): 107-13. doi: 10.1016/j.amjsurg.2005.04.004
20. Gumbs AA, Hogle NJ, Fowler DL. Evaluation of resident laparoscopic performance using global operative assessment of laparoscopic skills. *J Am Coll Surg* 2007; 204 (2): 308-13. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2006.11.010



# La transferencia del conocimiento y habilidad de la simulación al campo clínico

Francisco Molina, Iván Paul, Julián Varas

## INTRODUCCIÓN

Según el reporte “To Err is Human”, publicado por el American Medical Institute en 1999, la seguridad del paciente se ha convertido en la piedra angular de cualquier intervención médica, permeando a los currícula de pre y posgrado.<sup>1</sup> Se estima que los errores médicos susceptibles de prevención resultan en más de 400,000 muertes al año en Estados Unidos; es decir, son la tercera causa de muerte en ese país y la iatrogenia no fatal genera incapacidad en más de 3.5 millones de pacientes cada año.<sup>2,3</sup>

El adiestramiento en simulación ofrece la oportunidad de aprender en un ambiente estructurado, controlado y eficiente, sin poner en riesgo la seguridad del paciente. Permite el acceso igualitario de todos los alumnos a escenarios clínicos ficticios que fomentan la práctica deliberada y repetitiva del procedimiento,<sup>4</sup> junto con una evaluación estandarizada y monitorizada, con objetivos claros previamente definidos.

El desarrollo de la simulación en Medicina se ha visto impulsado por diferentes factores:

- a) El desarrollo de la bioética desde la declaración de Helsinki en 1964,<sup>5</sup> que protege a los individuos como sujetos de experimentación.
- b) El desarrollo de la educación médica, con mayores exigencias para asegurar la calidad de atención.
- c) Ofrecer la máxima seguridad a los pacientes.
- d) El desarrollo de la tecnología que ha permitido replicar aspectos de la realidad clínica.<sup>6</sup>

A través de un adiestramiento metódico y repetido de habilidades prácticas y competencias, la simulación permite al estudiante equivocarse y aprender

de los errores, centrando el aprendizaje en la práctica y la reflexión, con el fin de lograr un mayor vínculo entre la formación teórica y la práctica.<sup>7,8</sup>

### **Desafíos actuales para un mundo en evolución**

Hoy en día, los residentes han visto limitadas las horas dedicadas al quirófano debido a la reducción del horario laboral, la baja incidencia de ciertas enfermedades y, sobre todo, por las políticas de calidad y seguridad en la atención de los pacientes.<sup>9-12</sup>

El paradigma tradicional de aprendizaje quirúrgico se basa en la ejecución de procedimientos supervisados por un tutor más experimentado. Este modelo de adiestramiento es dependiente del nivel técnico del tutor y de la velocidad de transferencia de las competencias desde el profesor. También se ha sustentado en la exposición temprana a cirujanos en formación a la práctica de procedimientos de mayor complejidad para su nivel técnico de adiestramiento, que puede resultar en una experiencia de aprendizaje insatisfactoria para el aprendiz y su tutor, sin mencionar las posibles consecuencias en el paciente y los aspectos éticos relacionados.<sup>13,14</sup>

La simulación surge como un instrumento complementario al adiestramiento tradicional para la adquisición de habilidades quirúrgicas, que permite acortar las curvas de aprendizaje en un ambiente seguro y controlado.<sup>10,14,15</sup>

Antes de incorporar la simulación al currículum de adiestramiento (o capacitación) debe darse respuesta a los siguientes cuestionamientos: ¿Funciona para el propósito diseñado? (los vuelve diestros en las habilidades apropiadas) y ¿Cuán bien funciona? (si efectivamente mejora el desarrollo de habilidades y éstas se manifiestan o transfieren al paciente).<sup>12,16</sup>

### **Evaluación de competencias. Efectividad de un programa de adiestramiento**

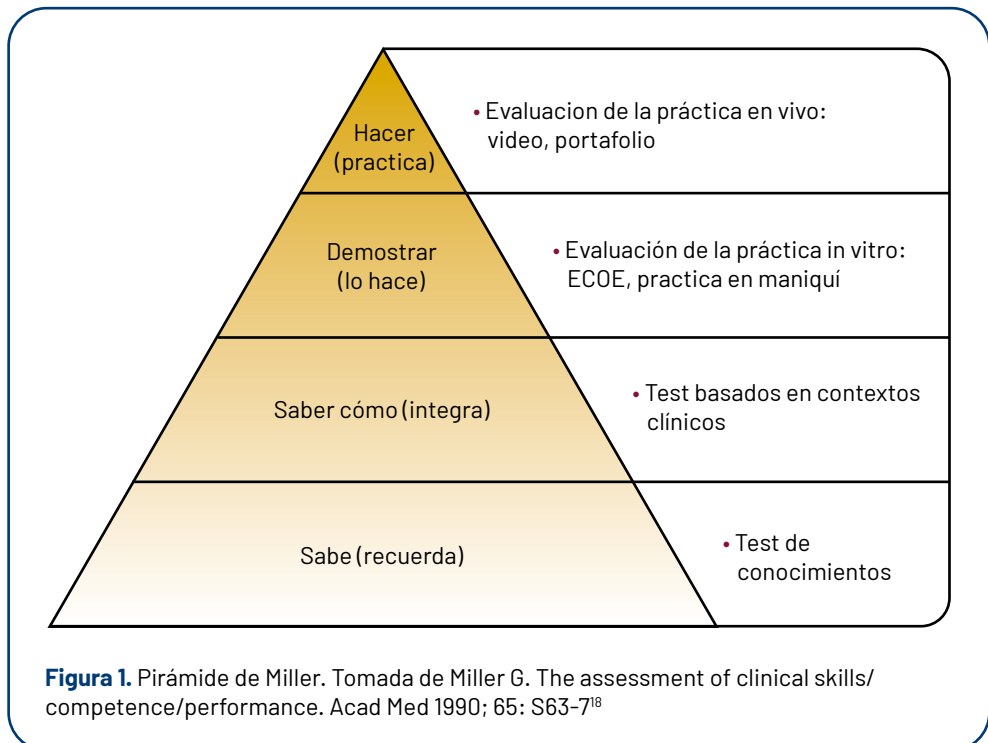
En un trabajo clásico de 1976, Kirkpatrick propuso un modelo para evaluar la efectividad de un programa de adiestramiento con cuatro niveles de evaluación.<sup>17</sup>

Los niveles son: reacción de los participantes o satisfacción con la experiencia (Nivel 1). Modificación de actitudes en relación con el proceso de enseñanza, adquisición de conocimientos y destrezas (Nivel 2). Cambio de conducta y aplicación del aprendizaje en la práctica; transferencia de habilidades a un escenario real (Nivel 3). Repercusión institucional medida en variables de costo-efectividad o cambios curriculares o resultados clínicos (disminución en eventos adversos) (Nivel 4).

En el ámbito de la evaluación de la competencia profesional, un esquema muy utilizado es el ideado por Miller.<sup>18</sup> **Figura 1**

Miller conceptualizó cuatro niveles de competencia profesional que plasmó en forma de pirámide. Adjudica la base de la pirámide a los conocimientos en abstracto y la denomina “saber”. El segundo nivel, “saber cómo”, también hace referencia a la parte cognitiva de la competencia, pero este saber es ahora contextualizado e incluye habilidades para la toma de decisiones y el razonamiento clínico.

El tercer nivel (“demostrar cómo”) da un salto cualitativo muy importante en la evaluación de la competencia clínica porque incluye el comportamiento (habilidades). No obstante, el contexto de aplicación de las competencias no es real. Es un nivel de competencia que se muestra en entornos simulados, aunque contextualizados. El vértice de la pirámide se reserva para el “hacer”. Se trata de la competencia demostrada en situaciones o contextos reales. Este nivel constituye el reto actual al que se enfrentan los especialistas en evaluación de la competencia profesional.



## Transferencia de habilidades

Cuando un programa de simulación o de adiestramiento se traduce en un mejor desempeño al efectuar una tarea equivalente, pero en un escenario más complejo, hablamos de transferencia de competencias. Esto ayudará a definir qué tan bien funciona un programa de simulación, pues determinará su utilidad real.<sup>19,20</sup>

Issenberg y colaboradores,<sup>21</sup> en una revisión sistemática de la bibliografía de uso de modelos de simulación, identificaron los aspectos y características de la simulación que contribuyen a un aprendizaje efectivo. Esas características, listadas en orden descendente de referencia en la bibliografía, fueron: retroalimentación, práctica repetitiva, integración con el currículum, niveles variables de dificultad, estrategias múltiples de aprendizaje, habilidad para capturar la variabilidad clínica, provisión de un ambiente controlado, aprendizaje individualizado, resultados definidos y validez del modelo de simulación.

Un aspecto importante para lograr la transferencia es la definición de un nivel mínimo de competencia para aprobar el módulo de adiestramiento basado en la simulación. Esto, generalmente, se relaciona con el constructo del programa donde la diferencia entre expertos y novatos determina el nivel de desempeño al que deben llegar los alumnos.<sup>9,22</sup> Una vez obtenido este nivel se puede proceder a ejecutar el procedimiento en pacientes, siempre con supervisión. La determinación de si las destrezas adquiridas mediante simulación se transfieren a un escenario real debe basarse en pautas de evaluación validadas y en los estándares de atención médica.

También pueden medirse otros elementos: tiempo requerido para completar el procedimiento, el tiempo de distancia recorrida por las manos, la cantidad de errores cometidos y la tasa de complicaciones de un procedimiento.

Cuando se desea comparar dos intervenciones de forma más objetiva puede calcularse la razón de efectividad de la transferencia (TER o *transfer-effectiveness ratio*, por sus siglas en inglés) descrita inicialmente por la industria militar y de aviación en 1970 por Stanley Nelson Roscoe.<sup>23</sup> Este cálculo le permitía a la industria aeronáutica saber cuánto tiempo y dinero se ahorra mediante el adiestramiento de un piloto en los simuladores de alta fidelidad.

La fórmula es:

$$\text{TER} = (Y_0 - Y_x)/X$$



$Y_0$ : mediana del tiempo requerido por el grupo control para alcanzar el resultado esperado.

$Y_x$ : mediana del tiempo requerido por el grupo intervenido para alcanzar el resultado esperado, luego de un programa de adiestramiento simulado.

X: mediana del tiempo de adiestramiento en el simulador.

Por ejemplo, un estudio comparó un adiestramiento en habilidades de laparoscopia avanzada al utilizar un simulador de realidad virtual con una caja de adiestramiento. Se asignó al azar un grupo de 24 residentes de cirugía general a adiestramiento convencional, con simulador de realidad virtual o en caja.<sup>24</sup>

Los residentes adiestrados en forma convencional demoraron 43.78 minutos en lograr la meta primaria ( $Y_0$ ) en pabellón, mientras que los adiestrados mediante realidad virtual demoraron 4.48 minutos ( $Y_x$ ) luego de una mediana de 17 minutos de adiestramiento (X).<sup>24</sup> (**Cuadro 1**). Así el TER de adiestramiento con realidad virtual correspondió a  $(43.78 - 4.48)/17 = 2.31$ . Es decir, cada minuto de adiestramiento en el simulador corresponde a 2.31 minutos de adiestramiento o práctica convencional. La capacidad de transferencia a situaciones reales con pacientes es una condición necesaria para justificar la inclusión de un programa de simulación a un currículo educativo y los cuantiosos gastos asociados con el desarrollo del modelo, infraestructura y recurso humano.<sup>24</sup> Si un programa de simulación no transfiere las habilidades al escenario real, se pierde el propósito de la simulación; de ahí la importancia de medir y demostrar el tercer nivel de Kirkpatrick.

### **¿Funciona la simulación para transferir habilidades?**

A través de los años, en la bibliografía internacional se ha acumulado gran cantidad de evidencia respecto a este punto crítico, mostrando múltiples beneficios de la simulación.

#### **Revisión sistemática Cook DA**

En una revisión sistemática conducida el año 2011, por Cook y colaboradores<sup>25</sup> se analizaron 609 estudios, que reunieron a 35,226 alumnos.

La mayor parte de los estudios evaluó las habilidades en el escenario de simulación, incluido el tiempo para completar la tarea, medidas de proceso (por ejemplo, escalas de evaluación global, economía de movimientos en cirugía o errores) y resultados del proceso (por ejemplo, calidad de una preparación dental, éxito en un procedimiento o complicaciones mayores

## La transferencia del conocimiento y habilidad

**Cuadro 1.** Simulación vs no simulación (continúa en la siguiente página)

Referencia Nivel evidencia	Participantes	Procedimiento	Resultados
Ahlberg y col (2007) Suecia ECR II	GI, 7: Residentes de Cirugía año 1-2 Simulador Lap Sim ® VR GC, 6	Colecistectomía	GI tuvo menos errores en el procedimiento (p = 0.004), exposición (p = 0.040), clipaje y división de tejido (p < 0.008) y disección (p < 0.031) comparado con GC. Tiempo de procedimiento más breve para GI que para GC pero no diferente estadísticamente significativo (p = 0.059).
Beyer y col (2011) Francia Non- ECR III-2	Residentes de Cirugía general o Ginecología GI-1 (7): simulador caja de adiestramiento FLS GI-2 (6): simulador Lap Mentor™ VR	Colecistectomía (disección del lecho vesicular)	Mejora en escala GOALS en GI-1 (p = 0.04) y GI-2 (p = 0.03) pero no en GC y segunda evaluación (p = 0.35)
Cosman y col (2007) Australia ECR II	GI (5), aprendices de Cirugía, simulador VR LapSim® VR GC (5)	Colecistectomía (aplicación de clip y división de arteria cística)	GI: menos errores intraoperatorios para el procedimiento entero (p = 0.05), mejor coordinación bimanual (p = 0.05) y mayor puntaje global que GC (p = 0.04) Tiempo del procedimiento más breve pero no estadísticamente significativo (p = 0.075)

**Cuadro 1.** Simulación vs no simulación (continuación)

Referencia Nivel evidencia	Participantes	Procedimiento	Resultados
Hogle y col (2013) (estudio 1) EUA ECR II	GI (6), residentes de Cirugía primer año Simulador VR LapSim® GC (6)	Colecistectomía	Sin diferencias estadísticamente significativas en profundidad de percepción (p = 0.99) Destreza bimanual (p = 0.55), eficiencia (p = 0.93), manipulación de tejido (p = 0.56), autonomía (p = 0.85)
Sroka y col (2010) Canadá ECR II	Residentes de Cirugía general año 1-3 GI (8) Simulador caja de adiestramiento FLS GC (8)	Colecistectomía (disección del lecho vesicular)	GI puntaje escala GOALS más alto que GC (p < 0.001): Dominios: profundidad de percepción (p = 0.08) Destreza bimanual (p = 0.04), eficiencia (p = 0.24), manipulación de tejido (p = 0.04), autonomía (p = 0.58)

en dicho procedimiento). Todos los participantes eran profesionales de la salud, en su mayoría médicos con posgrado, pero también incluyeron a estudiantes de Medicina, enfermeros, dentistas entre otros.

Las habilidades, habitualmente, se evaluaron con el mismo modelo de simulación utilizado para la capacitación. No obstante, 36 de 210 estudios con resultados de medida de tiempo (17%) 58 de 426 con medidas de proceso (14%), y 15 de 45 con medidas de resultado de proceso (28%) utilizaron otro modelo de simulación más complejo que midió la transferencia de habilidades.

Doscientos diez estudios (5651 participantes) reportaron el tiempo para completar la tarea en el escenario de simulación. El tamaño del efecto acumulado fue de 1.14 (IC95%: 1.03-1.25; p < .001), lo que refleja una gran asociación favorable.

## La transferencia del conocimiento y habilidad

Por lo que se refiere al reporte de medidas de proceso de habilidades 466 estudios (20,926 participantes) concluyeron que el tamaño del efecto acumulado fue de 1.09 (IC95%: 1.03-1.16;  $p < .001$ ), lo que refleja una gran asociación favorable.

Cuarenta y cuatro estudios (2158 participantes) evaluaron los resultados del proceso de los estudiantes, como éxito del procedimiento o calidad del producto final. Hubo un gran tamaño del efecto acumulado de 1.18 (IC95%: 0.98-1.37;  $p < .001$ ).

Veinte estudios (384 participantes) usaron una medida de tiempo para evaluar el comportamiento de sus participantes mientras atendían pacientes, con un tamaño del efecto de 0.79 (IC95%: 0.47-1.10).

Cincuenta estudios utilizaron otras medidas de cambios en comportamiento, como errores de procedimiento, realización de elementos claves del procedimiento y calificaciones de competencia por parte del instructor. Se obtuvo un tamaño del efecto acumulado de 0.81 (IC95%: 0.66-0.96).

En 32 estudios, para un tamaño del efecto de 0.50 (IC95%: 0.34-0.66) para efectos directos en los pacientes, se incluyó el éxito del procedimiento, la tasa de complicaciones, incomodidad del paciente, y su supervivencia.

Los autores concluyeron que, en comparación con la no intervención, el adiestramiento en simulación, mejorado por tecnología para profesionales de la salud, esta consistentemente asociado con tamaños de efecto grandes.

### Revisión sistemática por Dawe y su grupo

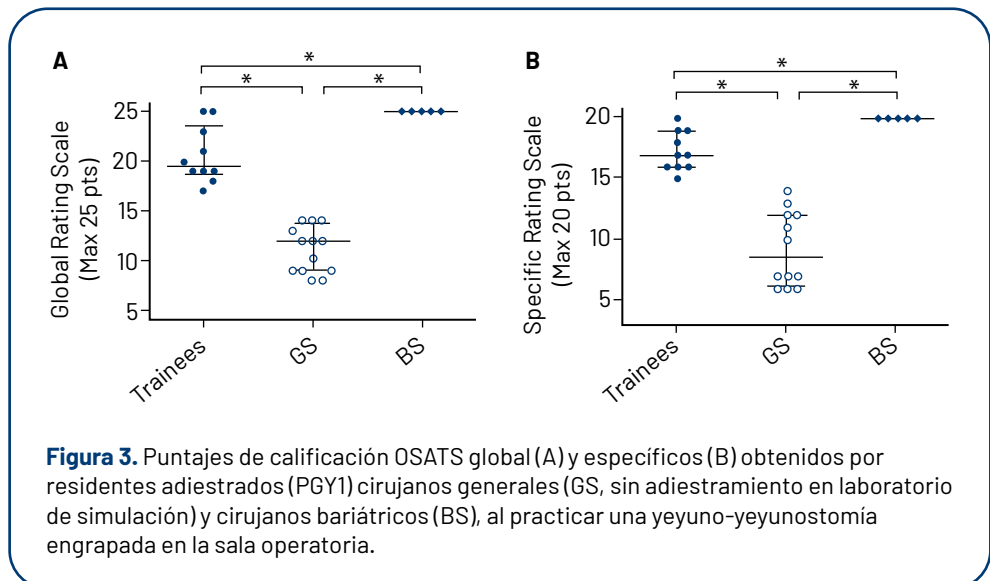
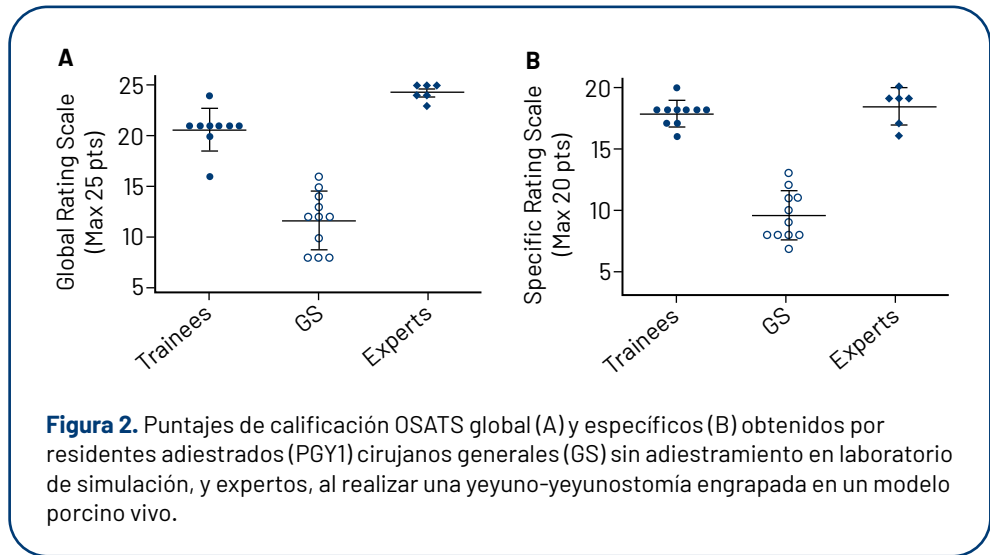
En 2014 Dawe y el Australian Safety and Efficacy Register of New Interventional Procedures – Surgical (ASERNIP-S)<sup>20</sup> llevaron a cabo una revisión sistemática específica de transferencia de habilidades luego del adiestramiento basado en simulación en el que se revisaron más de 5450 estudios; se seleccionaron 27 estudios controlados y con asignación al azar (ECR) y 7 sin ésta. Esta revisión apoya que el adiestramiento basado en simulación, como parte de un programa estructurado e incorporando niveles predefinidos de eficiencia, resulta en transferencia de habilidades a la sala operatoria y el resumen de sus resultados se reporta enseguida:

### Rendimiento y medición de competencias en general

#### *Laparoscopia*

Nueve estudios aleatorizados y uno sin asignación al azar reportaron que los participantes preparados mediante simulación tuvieron puntajes sig-

nificativamente mayores que los controles en la evaluación global de los procedimientos efectuados en pacientes después de completar el adiestramiento. **Figuras 2 y 3**



## La transferencia del conocimiento y habilidad

### *Endoscopia*

Dos estudios aleatorizados<sup>26,27</sup> reportaron puntajes más altos en escalas de evaluación global para los participantes adiestrados mediante simulación *versus* sin ésta para practicar una colonoscopia y una cistouretroscopia en un escenario real, con pacientes.

Yi y su equipo<sup>28</sup> comunicaron un mayor rendimiento general de precisión durante la colonoscopia para participantes que recibieron adiestramiento en simuladores.

### *Otros procedimientos*

Tres ensayos con asignación al azar comunicaron que el adiestramiento basado en simulación, previo a la evaluación, consistente en la atención de pacientes resultó en puntajes más altos de escalas de evaluación global que no recibir adiestramiento para artroscopias diagnósticas de rodilla, cierre de fascia abdominal y angioplastia de arteria femoral superficial.

Bagai y coautores<sup>29</sup> demostraron, en su trabajo acerca de simulación en procedimientos de cateterización cardiaca, que los participantes adiestrados con esta metodología lograron puntajes más altos en escalas de evaluación global *versus* el grupo control, aunque no logró significación estadística.

## **Tiempo**

### *Laparoscopia*

Tres ensayos reportaron que los participantes adiestrados mediante simulación completaron las tareas o procedimientos laparoscópicos en la sala operatoria en un tiempo significativamente menor que quienes no se prepararon en una opción de simulación.

### *Endoscopia*

Dos estudios aleatorizados y otro observacional dieron a conocer que los participantes capacitados mediante simulación completaron los procedimientos endoscópicos en un tiempo significativamente menor que quienes no se prepararon con esta opción.

Un estudio llevado a cabo por Banks y su grupo<sup>30</sup> encontró que los participantes adiestrados en un programa de simulación desarrollaron sus procedimientos (endoscopia digestiva alta) significativamente más rápido que los participantes sin adiestramiento en sus primeros diez exámenes y que esta diferencia persistió en etapas avanzadas del proceso de capacitación.

### Otros procedimientos

Dos estudios sin aleatorización reportaron que los participantes adiestrados en un ambiente de simulación completaron una cirugía de facoemulsificación para cataratas en menor tiempo que los médicos sin capacitación en simulación.

**Cuadro 2.** Adiestramiento en un ambiente de simulación como parte de un currículum exhaustivo, además de la capacitación durante la residencia *versus* la capacitación convencional de la residencia quirúrgica (laparoscopia)

Referencia Nivel de evidencia	Participantes	Procedimiento	Resultados
Palter y Grantcharov (2012) Canadá ECR II	Residentes de Cirugía general años 2 a 4 GI (9): el currículum incluía adiestramiento en simulador VR LapSim® GC	Colectomía derecha	GI obtuvo un nivel más alto de eficiencia técnica que el CG: Escala OSATS (p = 0.030), puntaje específico del procedimiento (p = 0.122). Los residentes GI pudieron realizar más pasos operativos que los residentes del GC (p = 0.021)
Palter y col (2013) Canadá ECR II	Residentes de Cirugía general años 1 a 3 GI (9): el currículum incluía el adiestramiento en simulador VR LapSim® o caja de adiestramiento FLS GC, 9	Colecistectomía	El GI sobrepasó a CG en las 4 primeras colecistectomías laparoscópicas medidas por escala OSATS (p = 0.004, p = 0.036, p = 0.021, p = 0.023). No hubo diferencia significativa a partir del quinto procedimiento (p = 0.065)

## **Tasa de éxito**

### *Laparoscopia*

Un ensayo aleatorizado<sup>31</sup> reportó que todo el grupo de participantes capacitados en un programa de simulación aprobaron la evaluación en pacientes con el procedimiento de ligadura tubaria bilateral laparoscópica *versus* solo el 30% del grupo control sin adiestramiento en simulación.

Otro estudio<sup>26</sup> informó que todos los participantes que recibieron adiestramiento basado en simulación, como parte de un currículum exhaustivo de capacitación, fueron capaces de desarrollar significativamente más pasos operatorios durante una colectomía derecha que el personal preparado en la forma convencional.

### *Endoscopia*

Dos estudios aleatorizados y otro observacional reportaron que los participantes que recibieron capacitación en un ambiente de simulación completaron procedimientos endoscópicos o necesitaron menor asistencia *versus* los preparados con el método tradicional.

En uno de esos ensayos<sup>32</sup> los participantes que recibieron adiestramiento en ambiente de simulación tuvieron mejor tasa de intubación, necesitaron menos asistencia en las primeras diez esofagogastroduodenoscopias. Otro de esos estudios<sup>26</sup> mostró que, si bien solo un participante del grupo adiestrado en simulación llegó al ciego, ninguno del grupo control, sin adiestramiento de simulación, completó esa tarea durante la colonoscopia.

## **Errores de rendimiento**

### *Laparoscopia*

Tres ensayos aleatorizados reportaron que los participantes adiestrados en un ambiente de simulación tuvieron menos errores intraoperatorios que los preparados de la manera tradicional.

Otro estudio<sup>33</sup> encontró que el adiestramiento en simulación se asoció con menores complicaciones intra y posoperatorias para la primera reparación totalmente extraperitoneal de hernias inguinales efectuada después del adiestramiento.

### *Endoscopia*

Un estudio con asignación al azar<sup>34</sup> informó que los participantes adiestrados en un esquema de simulación tuvieron menos errores en la inyección



mucosa durante la cirugía endoscópica paranasal *versus* los participantes del grupo control.

### *Otros procedimientos*

Tres estudios comparativos examinaron el rendimiento de residentes de Oftalmología en la ejecución de una cirugía de catarata antes y después del adiestramiento en un ambiente de simulación. Un estudio encontró una significativa reducción en la cantidad de capsulorrexis erróneas después del paso por el adiestramiento basado en simulación.

### **Repercusión de la simulación. Revisión sistemática de Zendejas y colaboradores**

En esta revisión sistemática de la bibliografía, efectuada por Zendejas y su grupo,<sup>35</sup> se analizaron 50 estudios aleatorizados, en los que se incluyeron 3221 estudiantes y 16,742 pacientes, centrándose en la repercusión de la transferencia de habilidades (mediante simulación mejorada por tecnología) en pacientes y sus respectivos “*outcomes*”, apuntando a demostrar el cuarto nivel de Kirkpatrick.<sup>36,37,38</sup> Entre los estudios de la revisión sistemática, casi todos se efectuaron en áreas clínicas relacionadas con el manejo de la vía aérea, endoscopia digestiva e instalación de un catéter venoso central. El objetivo fue encontrar el éxito del procedimiento y las complicaciones. Solo un porcentaje menor de los estudios informó otros ítems: estancia hospitalaria y supervivencia.<sup>39-42</sup> Si bien el metanálisis de comparación entre “simulación mejorada por tecnología” *versus* “no intervención” mostró un efecto estadísticamente significativo en favor de la simulación,<sup>43</sup> los mismos autores insistieron, en la discusión, que muchos de los ensayos aleatorizados ingresados tienen errores metodológicos e información insuficiente, lo que pone de manifiesto la necesidad de avanzar con más estudios al respecto.<sup>44</sup>

### **Experiencia de nuestro equipo**

En nuestro centro hemos estado particularmente interesados en el estudio, desarrollo, difusión e investigación en simulación, con el fin de mejorar la formación quirúrgica y establecer nuevos estándares de calidad.

### **Transferencia significativa de habilidades conseguidas mediante el adiestramiento en laparoscopia avanzada**

En un estudio publicado el año 2012<sup>45</sup> se evaluó y capacitó a residentes de primer año de Cirugía general de la Pontificia Universidad Católica de Chile, con un programa de laparoscopia avanzado de 14 sesiones de simulación en un *endotrainer* y con intestino de vacuno, seguido por la ejecución de una yeyunostomía en un modelo porcino vivo.

## La transferencia del conocimiento y habilidad

**Cuadro 3.** Adiestramiento en simulación como parte de un currículum exhaustivo además del adiestramiento en la residencia *versus* la capacitación convencional en la residencia quirúrgica (endoscopia)

Referencia Nivel de evidencia	Participantes	Procedimiento	Resultados
Palter y Grantcharov (2012) Canadá ECR II	Residentes de Cirugía general años 2 a 4 GI (9): el currículum incluía el adiestramiento en simulador VR LapSim® GC, 9		El GI obtuvo un nivel más alto de eficiencia técnica que CG: Escala OSATS p = 0.030), puntaje específico del procedimiento (p = 0.122) Los residentes del GI pudieron efectuar más pasos operativos que los residentes del GC (p = 0.021)
Palter y col (2013) Canadá ECR II	Residentes de Cirugía general años 1 a 3 GI (9): el currículum incluía adiestramiento en un simulador VR LapSim® o caja de adiestramiento FLS GC, 9		El GI sobrepasó al grupo control en las 4 primeras colecistectomías laparoscópicas medidas por escala OSATS (p = 0.004, p = 0.036, p = 0.021, p = 0.023). No hubo diferencia significativa a partir del quinto procedimiento (p = 0.065)

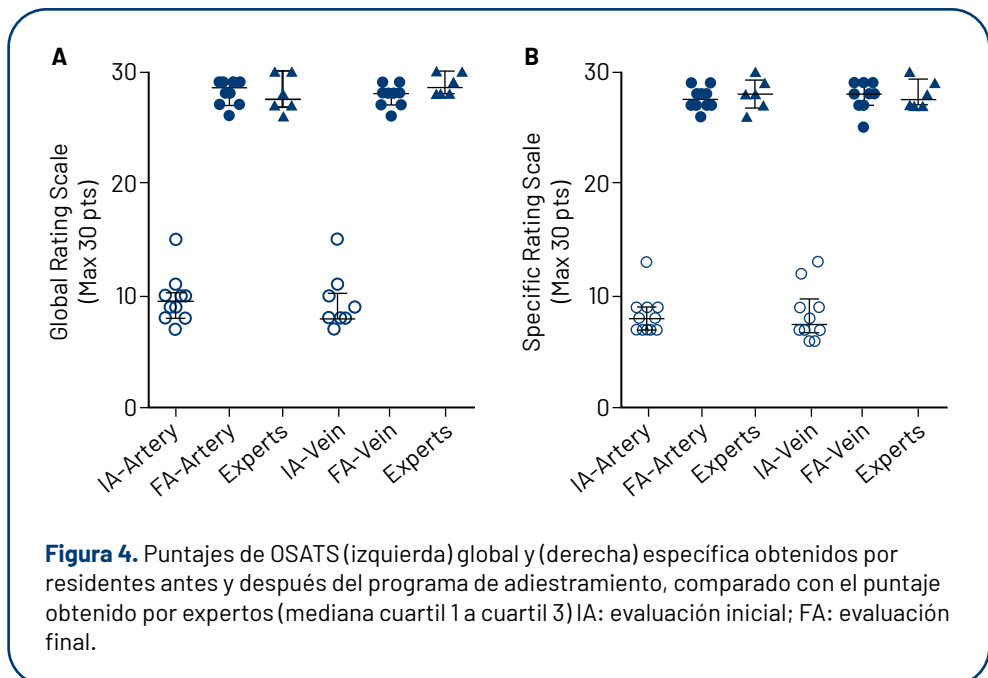
Hubo evaluaciones previas y postadiestramiento simulado de los residentes en el modelo diseñado y, además, se registraron con la ejecución en una sola sesión en el modelo porcino vivo. Los resultados obtenidos por los aprendices en el modelo porcino se compararon con 11 cirujanos generales graduados de programas tradicionales sin ningún adiestramiento en

laboratorio de simulación y con seis cirujanos laparoscopistas expertos. En todas las evaluaciones se utilizaron escalas globales OSATS y específicas: tiempo operatorio y cobertura del movimiento recorrido por ambas manos.

Los 25 residentes mejoraron significativamente sus puntajes en las escalas global OSATS y específica, en el modelo estandarizado con una mediana desde 7 puntos (límites 6 y 11) vs 23 (límites 21 y 24),  $p < 0.05$  y 7 (límites 4 y 8) vs 18 (límites 18 y 19),  $p < 0.05$ , respectivamente y obtuvieron puntajes significativamente superiores en el modelo porcino vivo comparando con cirujanos generales sin adiestramiento en laboratorio de simulación [ 21 (límites 20.5 y 21) vs 8 (límites 12 y 14) en cirujanos generales].

Estos resultados fueron comparables con los obtenidos por cirujanos bariátricos experimentados y certificados. El total recorrido con las manos, registrado por los residentes, fue mucho más eficiente en la evaluación postadiestramiento y significativamente menor comparado con los cirujanos generales en el modelo porcino, [112 metros (límites 90 y 129) vs 548 (límites 373 y 625);  $p < 0.05$ ] estadísticamente no significativo comparado con los expertos.

Por lo anterior se concluye que los aprendices o residentes de primer año de cirugía general mejoraron significativamente sus habilidades laparos-



cópicas avanzadas *versus* los cirujanos generales y expertos, utilizando un programa de adiestramiento estandarizado. Más importante aún: las habilidades adquiridas se transfirieron a un modelo vivo más complejo, lo que se acerca bastante a la situación real en el quirófano.

### **Los residentes de primer año tienen mejor desempeño que los cirujanos generales en casos laparoscópicos avanzados luego de su participación en un programa de adiestramiento en laparoscopia avanzada**

Después de completar el programa validado de adiestramiento avanzado descrito, de 14 sesiones de laparoscopia avanzada simulada en *endotrainer* con intestino de vacuno, los novatos de primer año de cirugía general se compararon con cirujanos generales sin adiestramiento en simulación y con cirujanos bariátricos en la realización de una yeyuno-yeyuno anastomosis mecánica en la sala operatoria.<sup>46</sup>

Los puntajes de la escala global OSATS y específica, tiempo operatorio y la distancia recorrida por ambas manos, medidas con un dispositivo de rastreo, se evaluaron, además de registrar cualquier complicación posoperatoria, si la hubiere.

Diez residentes jóvenes, 12 cirujanos generales y 5 cirujanos bariátricos se evaluaron durante la ejecución de una yeyuno-yeyuno anastomosis en pacientes. Todos los residentes llevaron a cabo la anastomosis completa en la sala operatoria sin ningún tipo de inconvenientes o relevo por parte de los cirujanos bariátricos en la intervención.

Seis (50%) de los cirujanos generales tuvieron que ser relevados y asistidos por expertos, porque se advirtió que estaban poniendo en riesgo la seguridad del paciente (los criterios predefinidos para interrupción por parte del experto pueden revisarse en la publicación). Los residentes tuvieron evaluaciones significativamente mejores en todos los ítems medidos *versus* los cirujanos generales con una mediana de puntaje en la escala global más alto [19.5 (18.8–23.5) vs 12 (9–13.8)  $p < 0.001$ ] y un tiempo operatorio más bajo. Con morbilidad, solo se registró un paciente del grupo de los residentes en adiestramiento, que fue readmitido al décimo día postoperatorio debido a un íleo mecánico que se atendió con tratamiento médico.

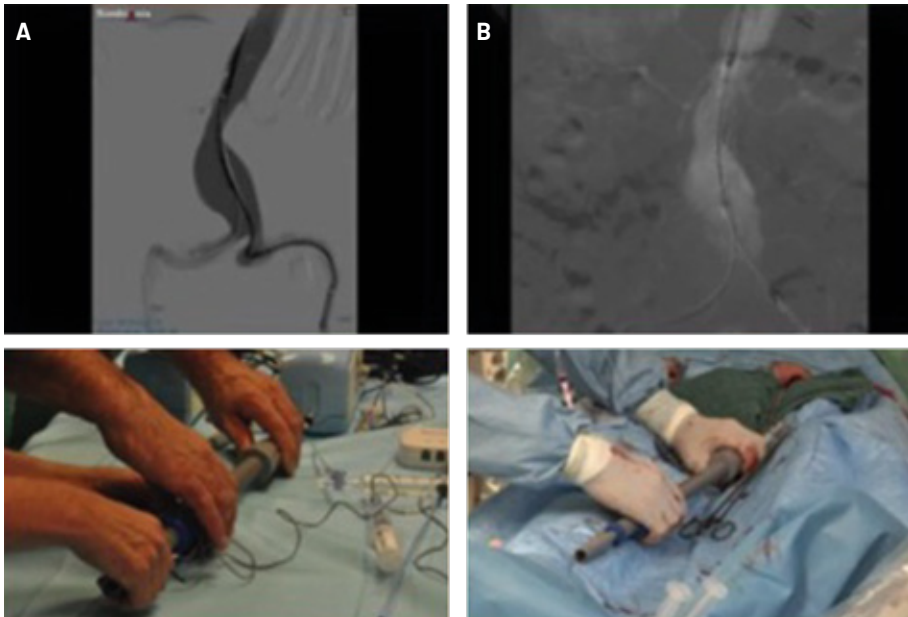
Este estudio demuestra que, con un adiestramiento sistemático de simulación de menos de 2 meses, es posible adquirir habilidades técnicas superiores a las que se obtienen en residencias de cirugía general de 3 a 5 años. Las habilidades se transfieren a la sala operatoria, incluso en aprendices de primer año de cirugía general debidamente adiestrados, lo que acorta la curva de aprendizaje en el laboratorio de simulación y logra desempeños similares a los de cirujanos bariátricos expertos con más de 50 casos

anuales. En nuestra institución se ha vuelto obligatorio para todos los residentes cursar y completar este programa de adiestramiento, después de conocer sus resultados.

### **Entrenamiento en microcirugía: un nuevo adiestramiento en simulación basado en modelos no vivos**

En esta investigación nos enfocamos a desarrollar y validar un programa de adiestramiento en microcirugía basado en modelos no vivos y evaluar la transferencia de habilidades a un modelo vivo de rata.<sup>47</sup>

Los residentes de cirugía general, en su tercer año de posgrado, se evaluaron en un programa de 17 sesiones. El objetivo fue: ejecutar una anastomosis término-terminal venosa y arterial en modelos *ex vivo* de alas de pollo. Los procedimientos se grabaron y evaluaron por dos expertos de forma ciega, usando escalas validadas globales OSATS y específicas y con una lista de cotejo validada. Se evaluaron los tiempos operatorios y las tasas de permeabilidad. Se usó el análisis del movimiento de las manos para medir la economía de movimientos. Después del adiestramiento, los



**Figura 5.** Ensayo en un paciente específico de un EVAR. **(A)** Simulación **(B)** Caso de la vida real.<sup>49</sup>

residentes ejecutaron anastomosis término-terminal venosa y arterial en modelos en ratas vivas. Los resultados se compararon con seis cirujanos plásticos expertos en los mismos modelos.

En las curvas de aprendizaje resultó que 10 residentes mejoraron la media de su puntaje global y específico en la escalas OSATS para anastomosis arterial (10 [límites 8 a 10] *versus* 28 [límites 27 y 29],  $p < 0.05$ ; y 8 [límites 7 y 9] *versus* 28 [límites 27 y 28],  $p < 0.05$ ) y venosa (8 [límites 8 y 11] *versus* 28 [límites 27 y 28],  $p < 0.05$ ; y 8 [límites 7 y 9] *versus* 28 [límites 27 y 29],  $p < 0.05$ ). Los puntajes de la lista de cotejo también mejoraron en ambos procedimientos ( $p < 0.05$ ). En la rata viva, las tasas de permeabilidad a 30 minutos fueron 100% en ambos grupos para la arteria y en la vena 50% para residentes capacitados y 66% para expertos. En esta nueva investigación hubo una adquisición significativa de habilidades microquirúrgicas obtenidas por los residentes capacitados a una habilidad similar a la de cirujanos experimentados. Las habilidades adquiridas se transfirieron a un modelo vivo más complejo.

### Nuevos conceptos

El desafío actual está en el desarrollo de modelos de simulación que asimilen de mejor manera la experiencia real con pacientes, mejores y más efectivas estrategias de retroalimentación que se reflejen en un efecto en los pacientes y en las instituciones de salud.

El *ensayo paciente específico* es un nuevo concepto donde un procedimiento puede ensayarse virtualmente con la información anatómica exacta del paciente, antes de llevar a cabo el procedimiento real. Se hizo una revisión sistemática de los procedimientos endovasculares.<sup>48</sup> Se incluyeron 11 estudios: 4 con grupo de control, incluido un estudio controlado y aleatorizado; los otros 7 fueron estudios de factibilidad. El realismo fue notado como alto y, sobre todo, los estudios mostraron mejoras en el tiempo del procedimiento, fluoroscopia y volumen de contraste luego del ensayo paciente específico. Un estudio evaluó y confirmó la reducción de errores después del ensayo paciente específico.

En un futuro cercano se espera poder acortar la curva de aprendizaje en simulación mientras se capta la experiencia en datos y se transfiere a robots de cirugía. De un paciente con un tumor complejo podrá obtenerse una imagen de alta resolución que se traslada a un simulador que permite operar al paciente de forma virtual una y otra vez hasta obtener la curva de aprendizaje. Luego, esa experiencia se devuelve a un robot que asiste al cirujano y obtiene el mejor resultado posible para el paciente.

## CONCLUSIONES

En el campo de la simulación han habido significativos avances en la comprensión y su relevancia por parte de los distintos estamentos implicados en la enseñanza médica, los beneficios que trae a los programas de formación universitaria, así como la mejora y mayor refinamiento de los modelos y métodos de adiestramiento en simulación. Ha habido un incremento en la cantidad y calidad de la evidencia internacional y nacional que ha demostrado que el adiestramiento se refleja en una transferencia de habilidades al escenario real. Nuestro equipo de trabajo ha llevado a cabo múltiples experimentos que han demostrado los beneficios de la simulación, que es un método de capacitación efectiva, que transfiere la habilidad necesaria a los alumnos para luego enfrentar de mejor manera a los pacientes. En la actualidad estamos enfocados en la creación de diversos programas de simulación con adiestramiento y retroalimentación remota, así como la digitalización de la simulación, lo que permitiría dar acceso masivo a programas de simulación efectiva, con la consiguiente repercusión en nuestra sociedad.

## REFERENCIAS

1. Patrik DL, et al. Patient Safety Education: What Was, What Is, and What Will Be? *Teach Learn Med*. Published online 2013. doi:10.1080/10401334.2013.842906 LK - [http://mun-primo.hosted.exlibrisgroup.com/openurl/01MUN/01MUN\\_SERVICES?sid=EM-BASE&issn=10401334&id=doi:10.1080%2F10401334.2013.842906&atitle=Patient+Safety+Education%3A+What+Was%2C+What+Is%2C+and+What+Will+Be%3F&stitle=Teach.+Learn.+Med.&title=Teaching+and+Learning+in+Medicine&volume=25&issue=SUPPL.1&spage=&epage=&auiast=Klamen&aufirst=Debra+L.&aunit=D.L.&aufull=Klamen+D.L.&coden=&isbn=&pages=-&date=2013&aunit1=D&aunitm=L](http://mun-primo.hosted.exlibrisgroup.com/openurl/01MUN/01MUN_SERVICES?sid=EM-BASE&issn=10401334&id=doi:10.1080%2F10401334.2013.842906&atitle=Patient+Safety+Education%3A+What+Was%2C+What+Is%2C+and+What+Will+Be%3F&stitle=Teach.+Learn.+Med.&title=Teaching+and+Learning+in+Medicine&volume=25&issue=SUPPL.1&spage=&epage=&auiast=Klamen&aufirst=Debra+L.&aunit=D.L.&aufull=Klamen+D.L.&coden=&isbn=&pages=-&date=2013&aunit1=D&aunitm=L)
2. Makary MA, Daniel M. Medical error-the third leading cause of death in the US. *BMJ*. Published online 2016. doi:10.1136/bmj.i2139
3. Rodziewicz TL, Hipskind JE. *Medical Error Prevention*, 2019.
4. León Ferrufino F, Varas Cohen J, Buckel Schaffner E, et al. Simulation in Laparoscopic Surgery. *Cirugía Española (English Ed)*. Published online 2015. doi:10.1016/j.cireng.2014.02.022
5. Gandevia B, Tovell A. Declaración de Helsinki. *Med J Aust*. Published online 1964. doi:10.5694/j.1326-5377.1964.tb115781.x
6. Corvetto M, Bravo MP, Montaña R, et al. Simulación en educación médica: Una sinopsis. *Rev Med Chil*. Published online 2013. doi:10.4067/S0034-98872013000100010
7. Maran NJ, Glavin RJ. Low- to high-fidelity simulation - A continuum of medical education? *Med Educ Suppl*. Published online 2003. doi:10.1046/j.1365-2923.37.s1.9.x
8. Gaba DM. The future vision of simulation in healthcare. *Simul Healthc*. Published online 2007. doi:10.1097/01.SIH.0000258411.38212.32
9. Reznick RK, MacRae H. Teaching surgical skills - Changes in the wind. *N Engl J Med*. Published online 2006. doi:10.1056/NEJMra054785

## La transferencia del conocimiento y habilidad

10. Aggarwal R, Darzi A. Simulation to enhance patient safety: Why aren't we there yet? *Chest*. Published online 2011. doi:10.1378/chest.11-0728
11. Darzi A, Mackay S. Assessment of surgical competence. *Qual Heal Care*. Published online 2001. doi:10.1136/qhc.0100064..
12. Harrington DT, Roye GD, Ryder BA, Miner TJ, Richardson P, Cioffi WG. A Time-Cost Analysis of Teaching a Laparoscopic Entero-Enterostomy. *J Surg Educ*. Published online 2007. doi:10.1016/j.jsurg.2007.06.009
13. Wong JA, Matsumoto ED. Primer: Cognitive motor learning for teaching surgical skill-how are surgical skills taught and assessed? *Nat Clin Pract Urol*. Published online 2008. doi:10.1038/ncpuro0991
14. Aggarwal R, Mytton OT, Derbrew M, et al. Training and simulation for patient safety. *Qual Saf Health Care*. Published online 2010. doi:10.1136/qshc.2009.038562
15. Aggarwal R, Darzi A. Technical-skills training in the 21st century. *N Engl J Med*. Published online 2006. doi:10.1056/NEJMe068179
16. Grantcharov TP, Funch-Jensen P. Can everyone achieve proficiency with the laparoscopic technique? Learning curve patterns in technical skills acquisition. *Am J Surg*. Published online 2009. doi:10.1016/j.amjsurg.2008.01.024
17. Yasmec AC, et al. A systematic review of faculty development initiatives designed to improve teaching effectiveness in medical education: BEME Guide No. 8. *Med Teach*. Published online 2006.
18. Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med*. Published online 1990. doi:10.1097/00001888-199009000-00045
19. Pugh C, Plachta S, Auyang E, Pryor A, Hungness E. Outcome measures for surgical simulators: Is the focus on technical skills the best approach? *Surgery*. Published online 2010. doi:10.1016/j.surg.2010.01.011
20. Dawe SR, Pena GN, Windsor JA, et al. Systematic review of skills transfer after surgical simulation-based training. *Br J Surg*. Published online 2014. doi:10.1002/bjs.9482
21. Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Gordon DL, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: A BEME systematic review. *Med Teach*. Published online 2005. doi:10.1080/01421590500046924
22. Scott DJ, Dunnington GL. The new ACS/APDS skills curriculum: Moving the learning curve out of the operating room. *J Gastrointest Surg*. Published online 2008. doi:10.1007/s11605-007-0357-y
23. Morrison JE HCA. *On Measuring the Simulations., Effectiveness of Large-Scale Training 8.*
24. Orzech N, Palter VN, Reznick RK, Aggarwal R, Grantcharov TP. A comparison of 2 Ex vivo training curricula for advanced laparoscopic skills: A randomized controlled trial. In: *Annals of Surgery*. ; 2012. doi:10.1097/SLA.0b013e31824aca09
25. Cook DA, Hatala R, Brydges R, et al. Technology-enhanced simulation for health professions education: A systematic review and meta-analysis. *JAMA - J Am Med Assoc*. Published online 2011. doi:10.1001/jama.2011.1234
26. Park J, MacRae H, Musselman LJ, et al. Randomized controlled trial of virtual reality simulator training: transfer to live patients. *Am J Surg*. Published online 2007. doi:10.1016/j.amjsurg.2006.11.032



27. Schout BMA, Ananias HJK, Bemelmans BLH, et al. Transfer of cysto-urethroscopy skills from a virtual-reality simulator to the operating room: A randomized controlled trial. *BJU Int*. Published online 2010. doi:10.1111/j.1464-410X.2009.09049.x
28. Yi SY, Ryu KH, Na YJ, et al. Improvement of colonoscopy skills through simulation-based training. In: *Studies in Health Technology and Informatics*. ; 2008.
29. Bagai A, O'Brien S, Al Lawati H, et al. Mentored simulation training improves procedural skills in cardiac catheterization: A randomized, controlled pilot study. *Circ Cardiovasc Interv*. Published online 2012. doi:10.1161/CIRCINTERVENTIONS.112.970772
30. Ferlitsch A, Schoefl R, Puespoek A, et al. Effect of virtual endoscopy simulator training on performance of upper gastrointestinal endoscopy in patients: A randomized controlled trial. *Endoscopy*. Published online 2010. doi:10.1055/s-0030-1255818
31. Banks EH, Chudnoff S, Karmin I, Wang C, Pardanani S. Does a surgical simulator improve resident operative performance of laparoscopic tubal ligation? *Am J Obstet Gynecol*. Published online 2007. doi:10.1016/j.ajog.2007.07.028
32. Shirai Y, Yoshida T, Shiraishi R, et al. Prospective randomized study on the use of a computer-based endoscopic simulator for training in esophagogastroduodenoscopy. *J Gastroenterol Hepatol*. Published online 2008. doi:10.1111/j.1440-1746.2008.05457.x
33. Simulation-based mastery learning improves patient outcomes in laparoscopic inguinal hernia repair: A randomized controlled trial. *Ann Surg*. Published online 2011.
34. Fried MP, Sadoughi B, Gibber MJ, et al. From virtual reality to the operating room: The endoscopic sinus surgery simulator experiment. *Otolaryngol - Head Neck Surg*. Published online 2010. doi:10.1016/j.otohns.2009.11.023
35. Zendejas B, Brydges R, Wang AT, Cook DA. Patient outcomes in simulation-based medical education: A systematic review. *J Gen Intern Med*. Published online 2013. doi:10.1007/s11606-012-2264-5
36. Wayne DB, Didwania A, Feinglass J, Fudala MJ, Barsuk JH, McGaghie WC. Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at an academic teaching hospital: A case-control study. *Chest*. Published online 2008. doi:10.1378/chest.07-0131
37. Cook DA, Levinson AJ, Garside S, Dupras DM, Erwin PJ, Montori VM. Internet-based learning in the health professions: A meta-analysis. *JAMA - J Am Med Assoc*. Published online 2008. doi:10.1001/jama.300.10.1181
38. Cook DA. Internet-Based Learning in the Health Professions. *JAMA*. Published online 2015.
39. Stratton SJ, Kane G, Gunter CS, et al. Prospective study of manikin-only versus manikin and human subject endotracheal intubation training of paramedics. *Ann Emerg Med*. Published online 1991. doi:10.1016/S0196-0644(05)81073-X
40. Rabinowitz S, Eldridge C, Flancbaum L, McGowan DE. Teaching Endotracheal Intubation Using Animals and Cadavers. *Prehosp Disaster Med*. Published online 1992. doi:10.1017/S1049023X00039443
41. Stewart RD, Paris PM, Pelton GH, Garretson D. Effect of varied training techniques on field endotracheal intubation success rates. *Ann Emerg Med*. Published online 1984. doi:10.1016/S0196-0644(84)80064-5
42. Rumball C, Macdonald D, Barber P, Wong H, Smecher C. Endotracheal Intubation and Esophageal Tracheal Combitube Insertion by Regular Ambulance Attendants: A Comparative Trial. *Prehospital Emerg Care*. Published online 2004. doi:10.1080/312703002764

## La transferencia del conocimiento y habilidad

43. Cook DA. If you teach them, they will learn: Why medical education needs comparative effectiveness research. *Adv Heal Sci Educ*. Published online 2012. doi:10.1007/s10459-012-9381-0
44. Cook DA, West CP. Perspective: Reconsidering the focus on “outcomes research” in medical education: A cautionary note. *Acad Med*. Published online 2013. doi:10.1097/ACM.0b013e31827c3d78
45. Varas J, Mejía R, Riquelme A, et al. Significant transfer of surgical skills obtained with an advanced laparoscopic training program to a laparoscopic jejunostomy in a live porcine model: Feasibility of learning advanced laparoscopy in a general surgery residency. *Surg Endosc*. Published online 2012. doi:10.1007/s00464-012-2391-4
46. Boza C, León F, Buckel E, et al. Simulation-trained junior residents perform better than general surgeons on advanced laparoscopic cases. *Surg Endosc*. 2017;31(1):135-141. doi:10.1007/s00464-016-4942-6
47. Rodriguez JR, Yañez R, Cifuentes I, Varas J, Dagnino B. Microsurgery Workout: A Novel Simulation Training Curriculum Based on Nonliving Models. *Plast Reconstr Surg*. Published online 2016. doi:10.1097/PRS.0000000000002456
48. Nielsen CAB, Lönn L, Konge L, Taudorf M. Simulation-based virtual-reality patient-specific rehearsal prior to endovascular procedures: A systematic review. *Diagnostics*. 2020;10(7). doi:10.3390/diagnostics10070500
49. Patient-specific rehearsal of EVAR. Notes: (A) Simulation. (B)... | Download Scientific Diagram. Accessed October 12, 2020. [https://www.researchgate.net/figure/Patient-specific-rehearsal-of-EVAR-Notes-A-Simulation-B-Real-life-case\\_fig3\\_273904104](https://www.researchgate.net/figure/Patient-specific-rehearsal-of-EVAR-Notes-A-Simulation-B-Real-life-case_fig3_273904104)

# La investigación educativa en simulación clínica

Carmen Alicia Jiménez Martínez, Clara Ivette Hernández Vargas, Teresa Vinisa Zamudio Sánchez, Blanca Aurora Hernández Cruz, Belzabeth Tovar Luna

---

En este capítulo se desarrollan aspectos generales de la metodología de la investigación, fundamentados en el enfoque positivista, interpretativo y socio-crítico. Es una perspectiva para realizar investigación educativa en el ámbito de la simulación en México y en América Latina.

## Investigación educativa

La investigación educativa se enfoca en la resolución de problemas para la pertinencia social, a partir del empleo de diseños derivados y guiados por la teoría educativa. Tiene como base dos tradiciones o influencias importantes: la cuantitativa que, a partir de la estadística descriptiva e inferencial, dan pauta al surgimiento y desarrollo de la pedagogía experimental, y la cualitativa, cuyo desarrollo epistemológico y práctico tiene como base el realismo crítico que contribuye a la intersubjetividad.<sup>1,2</sup>

La investigación educativa que se lleva a cabo a largo plazo tiene como objetivo producir conocimiento en un área determinada; se considera investigación básica, mientras que la investigación educativa, a corto plazo, es la que tiene como propósito principal resolver problemas concretos, aunque también produce conocimiento. Se fundamenta en el análisis de las estrategias para la solución de problemas o determinación de necesidades, y se denomina investigación aplicada o investigación para el desarrollo.

## Antecedentes y objetivos de la investigación educativa

A nivel internacional, la investigación educativa ha estado a cargo de las universidades, institutos y organizaciones no gubernamentales, tal es el caso de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), el Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo (IIDE), el Departamento de Investigaciones Educativas (DIE), y el Instituto de Investigaciones acerca de la Universidad y la Educación (IISUE), entre otras.<sup>3,4</sup>

A partir de la institucionalización de la investigación educativa que inicia con Kurt Lewin a mediados del siglo XX, se plantea una ruptura epistemológica de los conceptos de ciencia e investigación científica; y con las propuestas de Stenhouse respecto a que los docentes podían hacer investigación educativa y fungir como docentes-investigadores. La investigación educativa se considera un medio y no un fin porque mediante ésta es posible que el docente perfeccione su propia práctica, contribuya a enriquecer el currículum y promueva la posibilidad de formar comunidades para el desarrollo del profesionalismo.<sup>5</sup>

En México, la investigación educativa surge en 1936, año en que se crea el Instituto Nacional de Psicopedagogía, que actualmente es el Instituto Nacional de Investigación Educativa (INIE). Más tarde, con la propuesta de Pablo Latapí Sarre, para la creación del Centro de Estudios Educativos (CEE), inicia una nueva etapa para la investigación en materia de educación.<sup>4</sup> En 1970 se crea el Centro de Estudios Sobre la Universidad (CESU) y el Centro de Investigaciones y Servicios Educativos (CISE). Diez años después se abre la Maestría en Ciencias con Especialidad en Educación del CINVESTAV, se crea el Programa Nacional Indicativo de Investigación Educativa del CONACyT, y el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). A pesar de que no hay un censo confiable del número de instituciones dedicadas a la investigación educativa, las de mayor tradición se encuentran en la UNAM y el CINVESTAV del IPN, y en la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) en donde se llevan a cabo trabajos que contribuyen a los temas educativos.

La investigación educativa que se realiza en nuestro país no está organizada por disciplina, ni es efectuada por colectivos multidisciplinarios, como sucede en otros países; solo propone el fortalecimiento de la capacidad en investigación educativa (*capacity building*) mediante redes de investigadores en las que participan los que tienen experiencia, tanto como los noveles. La propuesta es fomentar la organización en comunidades de investigadores para hacer investigación básica y aplicada con prioridad en la resolución de problemas inmediatos, así como tender hacia la descentralización educativa y del incremento del financiamiento con el que cuentan los trabajos de investigación y de innovación educativa.<sup>6</sup>

### Enfoques metodológicos

La investigación educativa, en todo el mundo, ha estado sustentada en diversos enfoques o paradigmas de investigación. En algunas clasificaciones se reconoce el enfoque cuantitativo y el cualitativo; el primero busca alcanzar la verdad y objetividad de los fenómenos mediante estudios bien definidos, mientras que el enfoque cualitativo busca la comprensión e interpretación de los fenómenos, desde una perspectiva holista.<sup>7</sup> Algunos

autores reconocen tres paradigmas o enfoques de investigación: el positivista o cuantitativo, el interpretativo o cualitativo y el crítico o sociocrítico.<sup>2,5</sup>

El paradigma positivista o cuantitativo se centra en las nociones de objetividad, racionalidad y verdad para la solución de problemas educacionales; tiene la finalidad de probar hipótesis con base en la medición numérica y análisis estadístico o a través de la descripción. Se caracteriza por emplear una lógica de razonamiento deductivo, con un proceso riguroso, predecible y estructurado para ser válido y confiable, y se centra en la búsqueda de información para la generalización. Aún cuando se emplean criterios de rigor metodológico se considera un paradigma reduccionista, pues deja de lado algunos aspectos del fenómeno educativo.

El paradigma interpretativo o cualitativo o naturalista considera las aportaciones de Dilthey y Weber. Con los principios de escuelas del pensamiento, como la fenomenología, el interaccionismo simbólico, la etnometodología y la sociología cualitativa se espera analizar los significados de las acciones humanas para la comprensión e interpretación de la realidad. Empleando una lógica inductiva se hace el examen del mundo social al mismo tiempo que analiza la teoría, en un proceso cíclico y flexible. Este paradigma no busca probar hipótesis, sino que a partir de algunos supuestos iniciales efectúa el proceso de recolección de datos provenientes de diversas fuentes. Con un sentido crítico, resalta el interés por la persona, su vida cotidiana, sus creencias y simbolismos, así como el sentido que le da a sus prácticas para comprenderlas y explicarlas. El proceso interpretativo de indagación se basa en distintas tradiciones teóricas como es el caso de la fenomenología, que busca analizar la realidad social y educativa.<sup>2</sup>

El paradigma crítico o socio-crítico pretende saber qué ocurre o significa para los sujetos o grupos una determinada realidad. Se basa en las obras de Freire, Carr y Kemmis, y en la teoría crítica social de Habermas. Las investigaciones de este tipo no realizan prescripciones provenientes de la teoría, pues la idea es clarificarla para que sean los actores de la práctica quienes presenten sus experiencias educativas. Su finalidad es enriquecer la teoría mediante la reflexión crítica. Este paradigma está fundamentado en una posición filosófica interpretativa, que considera la importancia de emplear métodos flexibles y sensibles al contexto social; propone métodos de análisis para la comprensión de la complejidad, el detalle y la contextualización.

En el **Cuadro 1** se especifican algunos de los aspectos importantes del proceso de investigación educativa a partir de los enfoques señalados. La manera de entender y analizar el objeto de estudio es distinta; mientras que para el paradigma positivista es importante predecir, controlar o verificar

## La investigación educativa en simulación clínica

**Cuadro 1.** Relación entre los diferentes paradigmas y las dimensiones de análisis: pp. 122-123. Schuster, et.al.<sup>2</sup>(Continúa en la siguiente página)

<b>Paradigma/ dimensión</b>	<b>Positivista</b>	<b>Interpretativo</b>	<b>Socio-crítico</b>
Fundamentos y teoría que la sustenta	Racionalista. Positivismo lógico empirismo	Fenomenología. Teoría interpretativa	Teoría crítica
Método asociado	Cuantitativo	Naturalista, Cualitativo	Dialéctico
Naturaleza de la realidad	Objetiva, estática, única, dada, fragmentable, convergente	Dinámica, múltiple holística, construida, divergente	Compartida, histórica, construida, divergente
Finalidad de la investigación	Explicar, predecir, controlar los fenómenos, verificar teorías, Leyes para regular los fenómenos	Comprender e interpretar la realidad, los significados de las personas, percepciones, intenciones y acciones	Identificar potencial de cambio, emancipar sujetos. Analizar la realidad
Relación sujeto/ objeto	Independencia, Neutralidad, No se afecta. Investigador externo, Sujeto como objeto de investigación	Dependencia. Se afectan. Implicación investigador, Interrelación	Relación influida por el compromiso. El investigador es un sujeto más
Valores	Neutros, Investigador libre de valores, Método es garantía de objetividad	Explícitos, Influyen en la investigación	Compartidos. Ideología compartida
Teoría/práctica	Disociada, constituyen entidades distintas. La teoría norma para la práctica	Relacionadas. Retroalimentación mutua	Indisociables. Relación dialéctica. La práctica es teoría en acción
Criterios de calidad	Validez, fiabilidad, objetividad	Credibilidad, confirmación, transferibilidad	Intersubjetividad, Validez consensuada

**Cuadro 1.** Relación entre los diferentes paradigmas y las dimensiones de análisis: pp. 122-123. Schuster, et.al.<sup>2</sup>(Continuación)

<b>Paradigma/ dimensión</b>	<b>Positivista</b>	<b>Interpretativo</b>	<b>Socio-crítico</b>
Técnicas: Instrumentos. Estrategias	Cuantitativos, medición de test, cuestionarios, observación sistemática. Experimentación	Cualitativos descriptivos, investigador principal instrumento. Perspectiva participantes	Estudio de caos, Técnicas dialécticas
Análisis de datos	Cuantitativo. Estadística descriptiva e inferencial	Cualitativo. Inducción analítica. Triangulación	Intersubjetivo, Dialéctico

leyes o teorías. Para los otros dos enfoques es comprender los fenómenos de estudio e incluso proponer alternativas de cambio para la mejora, aspecto que en los últimos años ha sido una prioridad en el ámbito educativo. En los enfoques interpretativo y sociocrítico se cuestiona el reduccionismo de lo humano que el positivismo ha planteado, y lo restrictivo del método que limita un abordaje de lo complejo y lo interdisciplinario, y en la perspectiva de diversas metodologías como la fenomenología, hermenéutica, investigación acción, etnografía, se identifican los siguientes valores comunes:<sup>2</sup>

1. En ambos enfoques la investigación es un proceso que puede incidir en el cambio.
2. El sujeto a investigar y el que investiga es concebido como el constructor de la vida social y cotidiana, pues se sabe que los actores del proceso educativo crean sus propios mundos sociales en interacción con otros. Conciben al investigador como observador y participante y su tarea está llena de contradicciones que son útiles para la investigación.
3. Proponen que la realidad social es la expresión de procesos subjetivos e interactivos que articulan un sistema de significados y valores compartidos, por lo que tienen presente que los eventos culturales también son formas simbólicas.

4. Creen que el diálogo y la participación son entidades que comparten sentido.
5. La esencia de la investigación es lograr el entendimiento de la forma en que funciona la asignación de significados en la acción social, desde lo epistemológico.

Aunque la investigación educativa realizada en las instituciones de educación superior generalmente es de manera autónoma, coordinada o apoyada por investigadores experimentados, en pocos casos se propugna por la conformación de grupos de investigadores que analicen situaciones prácticas; al respecto, la OCDE en 1995 planea dos modelos de investigación: el modelo Olimpo en el cual la investigación es cuestión de los científicos y no tiene por qué contaminarse con la práctica, y el modelo Ágora en el cual en teoría y práctica van unidas y se realimentan mutuamente.<sup>8</sup>

En relación con lo anterior, es importante retomar lo planteado por Edgar Morín respecto a la importancia de la interdisciplina y transdisciplina como fundamento de la investigación educativa. Partiendo de que la crisis actual de la educación requiere considerar que lo humano no es abstracto, sino constituye una realidad concreta en un mundo subjetivo. Para comprenderlo se propone transitar de una investigación multidisciplinaria, en la que solo se conjuntan los esfuerzos de diversas disciplinas para analizar un objeto de estudio, hacia una investigación con perspectiva más amplia y ecológica, que considere el estudio de los fenómenos de la vida a lo largo de un continuo, analizando los diversos factores de influencia, tal es el caso de los valores, las creencias, los ideales, los propósitos y los intereses de las personas.<sup>9</sup>

La propuesta es que, a diferencia de las lógicas lineales que emplean instrumentos para la comprobación de hipótesis fundamentadas en criterios de verdad propias de las ciencias naturales, se logre captar la riqueza de la interacción de los sistemas estudiados, empleando el diálogo como método y usando instrumentos diversos para la recolección de evidencias, esto es, transitar hacia una investigación en o desde la educación, realizada por los docentes, en el contexto mismo de su propia práctica profesional,<sup>10</sup> pues se considera que todo docente puede ser investigador de los fenómenos educativos, implementar acciones que abran puertas a la gestación de una comunidad de y para la educación.<sup>11</sup> Con lo anterior es claro que las metodologías que se han empleado en las ciencias naturales no parecen ser lo suficientemente sensibles para indagar la esencia del ser humano y sus relaciones; es así que se está transitando a sistemas abiertos que atienden a lógicas comprensivas antes que descriptivas.<sup>2,7,9,12</sup>

Frente al problema de disociación entre el conocimiento del ámbito académico y la realidad escolar cotidiana, y dado que todo educador es un



permanente intérprete de significados pues tiene al aula como laboratorio natural; y dado que actúa en un medio complejo, dinámico y cambiante, se requiere del pensamiento reflexivo y práctico que le permita descifrar significados y construir los saberes necesarios para explicar, analizar, comprender, interpretar o transformar los escenarios concretos en simbólicos e imaginarios en los que ejerce su práctica cotidiana.<sup>13</sup>

### Tipos de estudio y métodos

Derivado de los paradigmas positivista, interpretativo y sociocrítico que se explicaron anteriormente, se pueden reconocer tres tipos de metodologías o maneras de comprender el proceso de investigación educativa, cual incluye aspectos importantes como la delimitación del problema de investigación, el diseño, la muestra, la recolección de datos, el análisis e interpretación datos, y la valoración de los resultados de la investigación.<sup>2</sup>

#### Cuadro 2

En el paradigma positivista los problemas de investigación surgen de las teorías y del interés del investigador, el diseño metodológico está perfectamente estructurado de inicio, no admitiendo variaciones a lo largo de su desarrollo. La muestra es tomada con base en criterios de representatividad y en procedimientos estadísticos. Las técnicas de recolección de datos

**Cuadro 2.** Características más relevantes de las metodologías, pp. 124. Schuster, et. al.<sup>2</sup>

	Positivista	Interpretativo	Socio-crítico
Problema de investigación	Teóricos	Percepciones y sensaciones	Vivencias
Diseño	Estructurado	Abierto y flexible	Didáctico
Muestra	Procedimientos	No determinada	Intereses y necesidades de sujetos o grupos
Técnica de recolección de datos	Instrumentos válidos y fiables	Técnica cualitativa	Comunicación personal
Análisis e interpretación de datos	Técnicas estadísticas	Reducción. Exposición, Conclusiones	Participación del grupo en el análisis
Valoración de la investigación	Validez interna y externa. Objetividad	Credibilidad, Transferibilidad, Dependencia	Validez consensual

se prefieren en vez de las que permiten gran confiabilidad y validez para que en el análisis y valoración de los resultados exista una interpretación exacta en función de la hipótesis inicial.

Los problemas de investigación de los que parte el paradigma interpretativo surgen de la visión de los sujetos, el diseño de la investigación es abierto, flexible y emergente; no se determina una muestra, sino que los participantes del estudio se especifican sin representatividad estadística; las técnicas de recolección de datos y su interpretación tienen un carácter subjetivo pues permiten diversas interpretaciones.

En el paradigma sociocrítico los problemas de investigación surgen de situaciones reales que requieren ser transformadas para mejorar. El diseño de la investigación se define mediante un proceso dialéctico, generalmente a través del diálogo y el consenso del grupo y el investigador, en una especie de proceso en espiral, y los participantes de la investigación se determinan sin ninguna representatividad. En cuanto a las técnicas de recolección de datos se pone gran acento en las que permiten la comunicación personal, lográndose una validez consensual, producto de la acción misma.

### **Estrategias de recolección y análisis de la información**

Independiente del enfoque de la investigación educativa, la recolección de la información dependerá del objetivo y el tipo de estudio, así como los sujetos actuantes, el tiempo y los recursos.<sup>14</sup> La información puede obtenerse de manera directa mediante la aplicación de ciertos instrumentos como la observación participante o no participante, la encuesta, entrevista, el análisis de experiencias, la historia de vida, o los grupos de discusión; o bien a partir de fuentes documentales, tal es el caso de la estadística, censos e informes.

Antes de continuar es importante establecer la diferencia entre método, técnica e instrumentos. El método para recabar la información responde a la pregunta “cómo”; la técnica se refiere a la pregunta “a través de qué”, es decir, explica si se realizará a través de la observación, la entrevista o la encuesta; y la elección de instrumentos, responde a la pregunta “con qué”, esto es, a partir de una guía de observación o de entrevista, la construcción o elección de un cuestionario o escala, o extrayendo información de un diario.<sup>14,15</sup> Se reconocen dos tipos de métodos de investigación: los cuantitativos y los cualitativos. Los primeros pretenden contrastar variables, comprobar hipótesis y llegar a generalizaciones para contribuir con la teoría, mientras que los cualitativos, en general, buscan comprender la o las realidades, e interpretar visiones que contribuyan a resolver problemas o atender necesidades para la mejora. No se trata de métodos numéricos o descriptivos, o de métodos objetivos y subjetivos; en ambos casos

bien se puede tener cierto grado de subjetividad y emplear descripciones tanto como datos duros.

En cuanto a las técnicas para obtener y analizar información, destaca la observación que puede ser de dos tipos: ordinaria o participante, la primera se refiere a la situación en la que el investigador se abstiene de relacionarse con el grupo que investiga, mientras que la participante implica una relación activa por parte del investigador dentro de la situación a investigar. Otra técnica es la entrevista, aplicada con mayor frecuencia en estudios de corte cualitativo, con la característica de que permite obtener abundante información para comprender el fenómeno a estudiar, fundamentada en las creencias, actitudes, opiniones o significados de los sujetos de la investigación.<sup>15</sup> Las técnicas propias de los enfoques cualitativos son la autobiográfica - propia o ajena-, la historia de vida, el relato único y cruzado, los grupos focales y entrevistas colectivas. En todas estas técnicas se busca profundizar en las opiniones, conocimientos, e ideologías de los sujetos de investigación o informantes clave.

Un instrumento es “...toda situación o recurso que permite la expresión del otro dentro del contexto de relación que caracteriza a la investigación”,<sup>16</sup> es una herramienta capaz de reflejar directamente la naturaleza de lo estudiado independiente del investigador. Su uso tiene fundamento en el enfoque positivista que apoya la recolección despersonalizada de la información y separa el momento de aplicación de las ideas del investigador que excluye toda la información proveniente de la reflexión del investigador.

Los instrumentos para recabar y analizar información pueden ser individuales o grupales. Los primeros se refieren a las entrevistas, cuestionarios, completamiento de frases, así como las fotos, las láminas o dibujos que promueven una narración, aunque también se suelen usar los testimonios escritos como es el caso e los diarios y cartas. Los instrumentos grupales implican una actividad colectiva con una dinámica colectiva, tal es el caso del cine debate, la competencia deportiva, o una pieza de teatro. Los sistemas conversacionales permiten al investigador integrarse a una dinámica de conversación que toma diversas formas y contribuye a la producción de un tejido de información en un clima de naturalidad.

La aplicación de los instrumentos es diversa, aunque la modalidad escrita es muy usual, pues facilita la posibilidad de producir una amplia gama de expresiones. Mediante el cuestionario se pueden identificar las representaciones y creencias conscientes de los sujetos, cuyas respuestas siempre estarán mediadas por la intencionalidad y el escenario social en donde se aplican.<sup>16</sup> Los cuestionarios de pregunta cerrada se emplean cuando se espera obtener información objetiva y descriptiva más que comprensiva;

mientras que el cuestionario abierto permite la expresión libre del sujeto, de las construcciones que los sujetos hacen alrededor del tema tratado, logrando una representación abarcadora de lo que se pretende conocer.

Mediante la entrevista se presupone la interacción verbal entre dos o más personas y puede ser formal o informal, colectiva o individual. Para realizarla se requiere elaborar una guía que contribuya a centrar el tema de investigación. Para cada tipo de entrevista existen ciertos criterios que deben ser tomados en cuenta. En los diseños cualitativos, también se suele usar otro tipo de instrumentos, tal es el caso del completamiento de frases, instrumento que, a partir de inductores cortos, pretende extraer la expresión de sentidos subjetivos diferenciados respecto a áreas y aspectos diversos.

### **Investigación educativa en ciencias de la salud**

La investigación educativa en el ámbito de las ciencias de la salud tiene un doble compromiso: generar conocimiento que, considerando la realidad cambiante y los determinantes culturales, sociales, políticos y económicos relacionados con el proceso de salud-enfermedad, sea capaz de atender las necesidades de la sociedad contemporánea; y de generar alternativas innovadoras para el desarrollo de diversas competencias y de la capacidad de reflexión crítica que los profesionales de la salud requieren para hacer frente a los desafíos actuales.<sup>17</sup> De esta manera, la investigación educativa puede proveer herramientas importantes a los involucrados en el proceso educativo y elevar la calidad de la atención a la salud, mediante la generación de ambientes de colaboración en donde se contruyen significados compartidos; es decir, desarrollar en los estudiantes de pregrado y posgrado una mentalidad colectiva que impulse la acción social. Solo así serán capaces de cumplir cabalmente con los estándares nacionales e internacionales de formación profesional.<sup>18</sup>

### **Importancia de la investigación en simulación clínica**

En las últimas décadas la simulación ha tenido gran auge ya que ha mostrado ser una estrategia que permite mejorar el conocimiento clínico, habilidades procedimentales, trabajo en equipo, así como la comunicación, dado que permite la participación en situaciones reales con pacientes o en escenarios adecuadamente guiados y controlados<sup>19</sup> en los que se pueden obtener una gran cantidad de aprendizajes.<sup>20,21</sup> Mediante la estrategia de simulación es posible relacionar la teoría y la práctica para que los estudiantes fortalezcan las competencias profesionales.<sup>22</sup> En la actualidad, en las instituciones educativas de casi todo el mundo se han incluido en sus programas de estudio metodologías de simulación con la finalidad de desarrollar un pensamiento crítico,<sup>23</sup> por ello la simulación es parte integral

del currículo de educación. También es parte de los procesos de acreditación de algunas especialidades médicas.<sup>24</sup>

Aunque es claro que la estrategia formativa contribuye al profesionalismo, la mejora de los resultados clínicos y a la seguridad del paciente, se requiere diversificar las líneas y metodologías de investigación empleadas para que las actividades que se proponen sean consistentes, estandarizadas, seguras y reproducibles.<sup>24</sup> En algunos estudios se propone indagar los diversos aspectos de la enseñanza que contribuyen a la reflexión coherente e interrelacionada de todos los participantes involucrados. De este modo, se propone desarrollar macroproyectos que aborden problemas de alta complejidad en la que se vean implicadas las visiones de múltiples investigadores, con perspectivas de disciplinas distintas; solo así podrá dar respuesta a los problemas de salud que, por su misma esencia, rebasan el análisis disciplinar. Mediante la conformación de redes inter y transdisciplinarias, será posible articular las experiencias de formación de estudiantes de licenciatura y de posgrado.

La AMFEM considera que es necesario construir posgrados multiinstitucionales, actualizar el desarrollo curricular, los procesos institucionales, así como la promoción del uso de las nuevas tecnologías, todo esto con mecanismos de evaluación válida y confiable. Estableciendo acciones de sinergia entre las escuelas y el sector salud, desplegando centros de investigación, docencia y simulación de alta calidad seguramente podría alcanzarse una mejora en la calidad en la atención.<sup>25</sup> De este modo, aunque son diversas las líneas de investigación que se pueden desarrollar en relación con la educación basada en simulación clínica:<sup>26</sup>

1. Consideraciones acerca de la adecuada selección del modelo educativo que sustente la educación basada en simulación clínica.
2. La elección de materiales adecuados para desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes específicas, en el marco de la estrategia de simulación.
3. La manera en que se puede dar cuenta de la efectividad de la aplicación de las competencias en la realidad clínica.
4. La evaluación de las estrategias y procesos inmersos, como es el caso del *pre-briefing* y el *debriefing*.

### **Modelos educativos a considerar en simulación clínica**

Desde hace varios años en las distintas etapas de la formación de profesionales y técnicos de la salud de pregrado y posgrado se pueden identi-

car algunos retos debido a la poca o nula disposición de los docentes y el empleo de estrategias de enseñanza basadas en la cátedra, por lo que se propone que la profesionalización de los docentes e instructores en simulación clínica vaya acompañada del examen crítico de su papel como formadores, de sus valores y creencias y el análisis de los modelos educativos innovadores.

La simulación clínica se fundamenta en las teorías de aprendizaje de los adultos (andragogía) popularizada por Malcolm Knowless quien destaca la importancia de la experiencia y la reflexión crítica en la práctica. En esta teoría el autor plantea condiciones y propiedades del aprendizaje, que relacionado de manera efectiva y eficaz pueda originar cambios cognitivos que perduren, aspecto que en que en la práctica de simulación se busca.<sup>27</sup> Para que el aprendizaje sea significativo se requiere de dos aspectos importantes: la disposición del que aprende, y la posibilidad de que el material sea significativo, es decir, que tenga una lógica y que se relacione con lo que se aprende. Dicho material, llamado escenario, debe contener todos los elementos que el estudiante requiere para entrar a un entorno muy similar a lo real. Además, para realizar investigación educativa conviene que el docente considere lo que plantean los paradigmas o enfoques psicoeducativos que, de acuerdo con Hernández, son los que se señalan en el **Cuadro 3**. El paradigma de la cognición situada retoma la propuesta de Vygotsky, Leontiev y Luria, quienes otorgan gran importancia a la actividad, el contexto y la cultura en donde se desarrolla y utiliza el conocimiento. Dejando de lado el individualismo metodológico para ponderar la acción recíproca, Diaz-Barriga <sup>28</sup> atiende lo que propone dicho paradigma e identifica seis enfoques instruccionales que varían en tanto su relevancia cultural y actividad social, posibilitando o no aprendizajes significativos.

- Instrucción descontextualizada centrada en el profesor, quien debe transmitir información para que los alumnos la reproduzcan. No contribuye al aprendizaje significativo.
- Análisis colaborativo de datos inventados. Se cree que es mejor que los estudiantes hagan algo, dejando su papel de receptores pasivos; sin embargo, se dejan de lado sus intereses, por lo que no suele contribuir al aprendizaje significativo.
- Instrucción basada en lecturas con ejemplos relevantes que permiten que los estudiantes relacionen conceptos y procedimientos relevantes.
- Análisis colaborativo de datos relevantes o modelo instruccional centrado en el estudiante y en la vida real que contribuye a la discusión crítica y el aprendizaje significativo.

**Cuadro 3.** Paradigmas o enfoques psicoeducativos (Continúa en la siguiente página)

	<b>Conductista</b>	<b>Humanista</b>	<b>Cognitivo</b>	<b>Sociocultural</b>	<b>Constructivista</b>
Principios	Está basado en el modelo de estímulo y respuesta. Estudia la conducta del ser humano con un método deductivo y como un comportamiento observable, medible y cuantificable.	Para comprender a un alumno hay que verlo en forma integral. El ser humano tiende hacia su autorrealización y trascendencia y requiere vivir en grupo para crecer.	Considera al sujeto como un ente activo, cuyas acciones dependen en gran parte de representaciones y procesos internos que él ha elaborado como resultado de las relaciones previas con su entorno físico y social	Una premisa central de este paradigma es que el proceso de desarrollo cognitivo individual no es independiente o autónomo de los procesos socioculturales, ni de los procesos educacionales en particular	Sostiene que el aprendizaje es activo. Cada nueva información es asimilada y depositada en una red de conocimientos y experiencias que existen previamente en el sujeto.
Aportes a la educación	El estudio del aprendizaje debe enfocarse en fenómenos observables y medibles. Sus fundamentos nos hablan de un aprendizaje producto de una relación "estímulo respuesta".	Busca la autorrealización de la persona mediante la concreción de sus necesidades y aspiraciones. El docente es un facilitador del proceso de aprender. Centra su metodología en el aprendizaje vivencial y la autoevaluación.	Interés por el desarrollo mental del sujeto que aprende (funciones psicológicas, procesos y operaciones mentales). Énfasis en la comprensión. Enfoque que busca el desarrollo de la inteligencia.	Propone que cada función mental superior primero es social o interpsicológica y después es individual o intrapsicológica. Plantea el concepto de "Zona de Desarrollo próximo", que se conjuga con la interiorización y autorregulación de funciones y procesos psicológicos. Así como un aprendizaje cooperativo	El individuo es producto de una construcción propia de su conocimiento El alumno trabaja con independencia a su propio ritmo, con colaboración y trabajo en equipo.

**Cuadro 3.** Paradigmas o enfoques psicoeducativos (Continuación)

	<b>Conductista</b>	<b>Humanista</b>	<b>Cognitivo</b>	<b>Sociocultural</b>	<b>Constructivista</b>
Evaluación	Pruebas objetivas basadas en objetivos. Pruebas pedagógicas basadas en instrumentos para medir objetivos.	Autoevaluación como recurso que fomenta la creatividad, la autoconfianza de los estudiantes.	Evaluar el aprendizaje de los contenidos declarativos (saber qué), procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser) Evaluación de los procesos de aprendizaje	Evaluación dinámica. Diagnostica el potencial de aprendizaje. Mide la amplitud de la zona de desarrollo próximo. Considera los procesos en camino de desarrollo del potencial de aprendizaje.	La evaluación debe realizarse sobre los procesos, nociones y competencias de los alumnos.

- Simulaciones situadas en las que los alumnos pueden involucrarse de manera colaborativa en la resolución de problemas simulados o de casos reales con la finalidad de desarrollar habilidades para el razonamiento.
- Aprendizaje in situ, que busca desarrollar conocimientos propios de cada profesión al convocar a los estudiantes a participar en la solución de problemas sociales o de la comunidad.

De acuerdo con Corvetto y su grupo<sup>24</sup> se pueden identificar distintas habilidades y usos de los tipos de metodologías de simulación. Con el uso de simulaciones escritas es posible desarrollar habilidades cognitivas pasivas para el diagnóstico de pacientes; mientras que los simuladores de pantalla y simuladores virtuales es posible que los participantes desarrollen habilidades cognitivas interactivas y la capacidad para el manejo clínico.

**Cuadro 4**

**Beneficios y aportes de la investigación educativa en simulación clínica**

Sin lugar a dudas el impacto de la calidad que se ofrece en las instituciones de educación superior, en especial en el rubro de ciencias de la salud, es de gran relevancia para la salud nacional e internacional. Uno de los componentes principales de la calidad de la atención médica es la



**Cuadro 4.** Tipos de metodologías de simulación<sup>24</sup>

	<b>Nivel 0</b>	<b>Nivel 1</b>	<b>Nivel 2</b>	<b>Nivel 3</b>	<b>Nivel 4</b>	<b>Nivel 5</b>
Técnicas de simulación	Simulaciones escritas	Simuladores de baja fidelidad, <i>part task trainers</i> y maniquies básicos	Simuladores de pantallas computacionales, simuladores virtuales y quirúrgicos	Pacientes estandarizados	Simuladores de fidelidad intermedia y maniquies de tamaño real no totalmente interactivos	Simuladores de alta fidelidad y maniquies de tamaño real totalmente interactivos
Habilidades que se logran	Cognitivas pasivas	Psicomotoras	Cognitivas interactivas	Psicomotoras, cognitivas e interpersonales	Parcialmente interactivas, psicomotoras, cognitivas e interpersonales	Interactivas, psicomotoras, cognitivas e interpersonales
Uso habitual	Manejo y diagnóstico de pacientes Evaluación	Práctica de habilidades	Manejo clínico de habilidades cognitivas	Igual que nivel 2 Realización de examen físico, diagnóstico y manejo de pacientes	Igual que nivel 3 Habilidades en procedimientos Entrenamiento de simulación "full-scale"	Igual que nivel 4

seguridad del paciente, aspecto que se analiza en el reporte del Institute of Medicine<sup>29</sup> en donde se señala que entre el 2.9 al 3.7% de los pacientes hospitalizados tuvieron eventos adversos que los llevaron a la muerte. En nuestro país el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias reportó una prevalencia de eventos adversos del 9.1% durante 2001.<sup>31</sup>

Considerando que la calidad en los servicios de salud es un pilar imprescindible en el desarrollo de cualquier país, y que el compromiso de las universidades es egresar profesionistas con las habilidades y competencias necesarias para proporcionar servicios de calidad y eficiencia, respondiendo a las necesidades de salud del país, en relación con las exigencias que impone el proceso de globalización, los aportes de la simulación clínica desde la perspectiva de la investigación educativa, son importantes, ya que a partir de un modelo de aprendizaje que busca el proceso reflexivo es posible mejorar de manera significativa la formación de los profesionales de la salud en todos sus niveles.

Los beneficios del empleo de las metodologías de simulación son amplios. Distintos estudios que documentan el uso de la simulación en los estudios de pregrado y posgrado, para el adiestramiento de habilidades quirúrgicas, y se reconocen sus ventajas para la disminución del estrés al llevar a cabo ciertos procedimientos en las áreas de medicina intensiva, medicina de urgencia y pediatría.<sup>25</sup> En el área de anestesiología, el uso de la simulación ha tenido un crecimiento constante, integrándose como una herramienta en la formación de residentes y especialistas, pues contribuye a la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes importantes.<sup>32</sup>

La investigación de las ventajas de la simulación como herramienta de aprendizaje deja claro que los estudiantes aprenden mediante el trabajo en equipo y a partir de la promoción de la reflexión crítica.<sup>33</sup> Del mismo modo, contribuye en la formación bioética que, basada en escenarios de simulación clínica, retoman el enfoque centrado en el paciente, y permitir que el estudiante consolide sus conocimientos en un entorno seguro y controlado, sin poner en riesgo a los pacientes; además de que contribuye en la disminución de demandas por vulnerar los derechos de los animales usados en investigación, y permite el aprendizaje por ensayo y error sin prejuicio de los pacientes. Además, es posible darle elementos que le permitan incorporar la dimensión de conflictos de valores en la toma de decisiones de hechos médicos, bien sea, al pie de la cama del paciente, en reuniones colegiadas del equipo de salud y con la participación de la familia o representante legal del paciente, o con el Comité de Bioética según el caso.<sup>35</sup>

## **Retos y prospectiva de la investigación educativa para la práctica en simulación clínica**

La educación y el adiestramiento basados en simulación han demostrado su efectividad en múltiples áreas. Específicamente ha demostrado mejorar la adquisición de conocimiento médico, la comunicación y el trabajo en equipo, el desarrollo de ciertas habilidades, disminuir el estrés durante los procedimientos e incluso ha mostrado directa mejoría de ciertos resultados clínicos.<sup>36</sup> La implementación de la simulación en programas de pregrado y postítulo ha impactado positivamente la educación en diferentes aspectos: estandarización de la enseñanza, incorporación de temas no considerados formalmente en los currículos, en la familiarización de los estudiantes con métodos de autoevaluación y autoaprendizaje, en la ética en temas de salud y en un aspecto difícil de tolerar en la docencia tradicional como es el usar el error como un medio de aprendizaje.<sup>24</sup>

Las prácticas clínicas, la validación de la misma simulación como herramienta educativa y el desempeño del médico en formación pueden ser objeto de estudio de la investigación educativa. Puede decirse que “la simulación tiene las características de ser una ciencia traslacional, ya que se puede demostrar lo que se aprende en un laboratorio”.<sup>37</sup>

La educación en Medicina a partir del decenio de 1990 ha estado sufriendo cambios en estrategias de enseñanza aprendizaje; el uso de la simulación como estrategia se inició a implementar en las diversas escuelas de Medicina en México, observando que brinda ciertas ventajas en los procesos de enseñanza aprendizaje, así como evaluar desempeño de cada estudiante y además de retroalimentar la actividad.<sup>38</sup> Los principales retos a los que se enfrenta la investigación educativa en simulación pueden enlistarse de la siguiente manera:

- a. *Proceso de evaluación en simulación clínica.* Como una forma de comprobar la adquisición de habilidades, competencias blandas y profesionales. Esto implica el diseño y validación de rúbricas, guías de observación entre otros, que soporten y certifiquen las competencias desarrolladas en los centros de simulación. Esto con el fin de proveer una atención al paciente con enfoque en la calidad.
- b. *Trabajo inter y multidisciplinario.* Es un rubro con escasa referencia en la literatura y que representa un área de oportunidad de vital importancia para la formación de profesionales de la salud.
- c. *Desarrollo de facilitadores (docentes) en simulación clínica.* Se ha descrito a lo largo del capítulo que las metodologías de simulación requieren ciertas características específicas para su implementación

y uno de los pilares críticos para la misma, es el docente facilitador de las mismas. Por lo que se identifica un reto importante en este ámbito el relacionado al desarrollo de perfiles de facilitadores de las metodologías de simulación en todas sus vertientes conforme a la necesidad del programa en el que se implemente. Este es un rubro poco desarrollado en la bibliografía actual de todo en Latinoamérica.

- d. *Integración, intercambio y difusión de experiencias* entre las Instituciones de Educación Superior formadoras de profesionales de la salud que implementan metodologías de simulación como parte de las estrategias para el desarrollo de sus currículos. Con la finalidad de identificar buenas prácticas, intercambiar hallazgos y generar investigación educativa multicentro. El enfoque de esta integración debe mantener al estudiante en el centro de su formación, y prepararlo para el trabajo en equipo en las organizaciones de salud.
- e. *Documentación formal de actividades en centros de simulación.* Uno de los grandes retos a los que se enfrenta la investigación educativa en simulación clínica es la falta de documentación de actividades formales efectuadas en pre y posgrado. El desarrollo de una propuesta de documentación de avances, mejoras, hallazgos e incluso equivocaciones, debe ser una práctica constante en los espacios donde se desarrolle simulación clínica.
- f. *Estrategia de mejora de procesos en organizaciones de salud.* La simulación proporciona un entorno seguro para reorganizar el cuidado en salud y adiestrar profesionales para trabajar en equipo.<sup>39</sup> La simulación provee la oportunidad de generar cambios positivos a los procesos utilizados en las instituciones de salud, en miras de sobrellevar la complejidad en la operación que actualmente representan.

Se definieron seis retos específicos en investigación educativa para las prácticas en simulación clínica; desde luego, no se excluye cualquier otro que no se haya mencionado, pues el camino aún se vislumbra largo, aunque cada vez más llano. La necesidad de generar más y mejor investigación es evidente, así como necesaria, tal como lo concluyen Rubio y colaboradores en el consenso SIMex 2017.<sup>40</sup>

## REFERENCIAS

1. Aliaga FM. Bases epistemológicas y proceso de investigación psicoeducativa. España: Universidad de Valencia, 2000.
2. Schuster, Puente, Andrada y Maiza. La metodología cualitativa, herramienta para investigar fenómenos que ocurren en el aula. La investigación educativa. Revista Iberoamericana de

- Educación Ciencia y Tecnología 2013; 4 (2): 109. <http://www.exactas.unca.edu.ar/riecyt/VOL%204%20NUM%202/TEXTO%207.pdf>
3. Mungarro MJ. y Montiel ML. La investigación educativa en los programas de posgrado del Instituto de formación docente del Estado de Sonora: Periodo 2002-2010. En: Memorias del XI Congreso de Investigación Educativa. México, 2011. [http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area\\_11/0717.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_11/0717.pdf)
  4. Colina A. El crecimiento del campo de la investigación educativa en México. Un análisis a través de sus agentes. Revista Perfiles Educativos 2011; 33 (132): 10-28. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13218510002.pdf>
  5. Capocasale, A. Capítulo II: ¿Cuáles son las bases epistemológicas de la investigación educativa? En: Abero, Berardi, Capocasale, Montejo y Rojas. Investigación educativa. Abriendo puertas al conocimiento. Montevideo: Edición Contexto; 32-47.
  6. Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). La investigación educativa en México. Rev Mex de Inv Educ 2003; 8 (19): 847-915. <http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v08/n019/pdf/rmie/v08n19scG00n01es.pdf>
  7. Aravena, M, Kimelman, E. Micheli, B Torrealba, R. y Zúñiga, J. (autores y compiladores) Investigación Educativa 1. Chile. 2006.
  8. Muñoz-Repiso M. Mejorar las relaciones entre investigación y prácticas educativas. Revista de la Asociación de Inspectores de Educación en España 2005 (1). <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/163>
  9. Martínez M. Transdisciplinariedad e investigación en Educación Superior En: VII Reunión Nacional de Currículo, I Congreso Internacional de Calidad e Innovación en Educación Superior. Caracas, Venezuela, 2007; 9-13. <http://www.cies2007.eventos.usb.ve/ponencias/94.pdf>
  10. Stenhouse L. La investigación como base de la enseñanza. Madrid: Morata, 1987. [http://www.terras.edu.ar/biblioteca/1/CRRM\\_Stenhouse\\_Unidad\\_1\(1\).pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/1/CRRM_Stenhouse_Unidad_1(1).pdf)
  11. Morán Oviedo P. El reto pedagógico de vincular la docencia y la investigación en el espacio del aula. Contaduría y Administración 2003; (211): 17-30. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39521104>
  12. Vasilachis I. (coord.) Estrategias de investigación cualitativa. Barcelona: Editorial Gedisa, 2006. <http://jbpsgrado.org/icuali/investigacion%20cualitativa.pdf>
  13. Pascual L. La formación de posgrado en investigación educativa: Un análisis a partir de las voces de los sujetos. Espacios en Blanco. Revista de Educación 2014; (24): 173-94. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=384539806011>
  14. Gurdíán-Fernández A. El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa. San José: IDER, 2007. <https://web.ua.es/en/ice/documentos/recursos/materiales/el-paradigma-cualitativo-en-la-investigacion-socio-educativa.pdf>
  15. Rojas, R. Guía para realizar investigaciones sociales [Internet]. México: Plaza y Valdés, 38 ed. 2013. <https://raulrojassoriano.com/cuallitlanezi/wp-content/themes/raulrojassoriano/assets/libros/guia-realizar-investigaciones-sociales-rojas-soriano.pdf>
  16. González-Rey, F. Investigación cualitativa y subjetividad. Guatemala: ODHAG, 2006.
  17. Castro Lasso E. Una reflexión sobre la educación y la investigación pedagógica. La investigación debe ser una práctica transversal en la escuela. Entramado 2006; 2 (1): 94-104. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265420388009>
  18. Gottems LBD, Álvarez AM, Almeida LMWS. La educación de enfermería: calidad, innovación y responsabilidad. Rev Bras Enferm 2014; 67 (4): 499-500. <http://www.scielo.br/>

## La investigación educativa en simulación clínica

scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0034-71672014000400499&Ing=en. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167.2014670401>.

19. Okuda Y, Bryson EO, DeMaria S Jr, et al. The utility of simulation in medical education: what is the evidence? *Mt Sinai J Med* 2009; 76 (4): 330-43. doi:10.1002/msj.20127
20. Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach* 2005; 27 (1): 10-28. doi:10.1080/01421590500046924
21. Juguera Rodríguez L, Díaz Agea JL, Pérez Lapuente ML, Leal Costa C, Rojo Rojo A, Echevarría Pérez P. La simulación clínica como herramienta pedagógica: percepción de los alumnos de Grado en Enfermería en la UCAM (Universidad Católica San Antonio de Murcia). *Enferm glob* 2014; 13 (33): 175-90. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412014000100008&Ing=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412014000100008&Ing=es)
22. Durante Montiel MB, Martínez González A, Morales López S, Lozano Sánchez JR, Sánchez Mendiola M. Educación por competencias: de estudiante a médico. *Rev Fac Med UNAM* 2011; 54 (6): 23-9. <http://www.scielo.org.mx/pdf/facmed/v54n6/v54n6a10.pdf>
23. Valencia Castro JL, Tapia Vallejo S, Olivares Olivares SL. La simulación clínica como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de medicina. *Investigación Educ Médica* 2019; 8 (29): 13-22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.riem.2016.08.003>
24. Corvetto M, Bravo MP, Montaña R, Utili F, Escudero E, Boza C. Simulación en educación médica: una sinopsis. *Rev Méd Chile* 2013; 141 (1): 70-79. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872013000100010&Ing=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872013000100010&Ing=es)
25. Abreu-Hernández LF, León-Bórquez, R. Una agenda para el cambio de la Educación Médica en México (Horizonte 2030). Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina. Investigación, Docencia y Servicio, 2016.
26. Littlewood KE. High fidelity simulation as a research tool. *Best Pract Res Clin Anaesthesiology* 2011; 25 (4): 473-87. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2011.08.001>
27. Rodríguez Palmero ML. La teoría del aprendizaje significativo. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proc of the First Int Conference on Concep Mapping, Pamplona, España, 2004. <https://n9.cl/y7a3>
28. Díaz-Barriga F. Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 2003; 5(2). <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
29. Khon L, Corrigan, J, Donaldson M. Institute of Medicine. Committee on Quality of Health Care in America. *To err is Human. Building a safer health System*. Nathional Academy Press Washington DC, 2003
30. Herrera-Kiengelher. Frequency and correlates of adverse eventos in a respiratory diseases hospital in México City. *L Chest* 2005; 128 (6): 3900-5. <https://doi.org/10.1378/chest.128.6.3900>
31. Consenso Académico para el desarrollo de aptitudes médicas mediante simulación. En: Primer encuentro internacional de simulación, SIMEX, UNAM, 2017.
32. López Sánchez M, Ramos López L, Pato López O, López Álvarez S. La simulación clínica como herramienta de aprendizaje. *Cir May Amb* 2013; 18 (1): 25-29.
33. Aguilar-Ortega CO, Tovar-Luna B, Hernández-Cruz BA. Escenarios de aprendizaje basados en simulación: experiencia multidisciplinaria de la Universidad del Valle de México. FEM

2018; 21 (4): 195-200. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2014-98322018000400004&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2014-98322018000400004&lng=es&tlng=es)

34. Matiz Camacho H. La práctica de la simulación clínica en las ciencias de la salud: Una moda o un imperativo ético. *Rev Col Card* 2011; 18 (6): 297-304. [https://doi.org/10.1016/S0120-5633\(11\)70203-0](https://doi.org/10.1016/S0120-5633(11)70203-0)
35. Garzón, N. La simulación como método de la enseñanza de la bioética en escenarios críticos. 2019. <http://hdl.handle.net/20.500.12495/1753>
36. Lane J, Slavin S, Ziv A. Simulation in medical education: A review. *Simulation & Gaming* 2001; 32 (3): 297-314. [https://www.researchgate.net/publication/228789791\\_Simulation\\_in\\_Medical\\_Education\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/228789791_Simulation_in_Medical_Education_A_Review)
37. Dávila Cervantes A. Simulación en educación médica. *Inv Ed Med* 2014; 3 (10):100-105. <http://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v3n10/v3n10a6.pdf>
38. Serna Corredor DS, Martínez Sánchez LM. La simulación en la educación médica, una alternativa para facilitar el aprendizaje. *Archivos de Medicina (Col)* 2018; 18 (2). <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2738/273857650018/273857650018.pdf>
39. Maestre J, Manuel-Palazuelos JC, Del Moral I, Simon R. Clinical simulation as a tool to facilitate culture change in healthcare: Practical application of advanced learning theory. *Colombian Journal of Anesthesiology* 2014; 42 (2): 124-128. <https://doi.org/10.1016/j.rca.2014.01.004>
40. Rubio R, Villa JM, Méndez E, Hernández A. Retos de la simulación médica en el posgrado de la Facultad de Medicina de la UNAM. *Rev Fac Med UNAM* 2017; 60 (Suppl: 1): 63-75. <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2017/uns171g.pdf>





# Desarrollos tecnológicos de bajo costo

María Isabel Jirón

---

## INNOVACIÓN

La innovación implica crear un producto nuevo o proporcionar un valor agregado a uno ya existente; esto permite suplir las necesidades de un grupo de personas o, incluso, de la sociedad completa. Dicho de otra manera, la innovación se refiere a todo cambio, basado en conocimiento de cualquier tipo, siempre que produzca resultados ante una problemática, generando consecuencias positivas en la economía. La innovación se aplica en múltiples áreas: puede encontrarse en productos, procesos, educación, Medicina, ciencia y en la tecnología; esta última es la más estudiada y utilizada.

### Innovación tecnológica

Es un proceso que integra actividades que se inician con la búsqueda de necesidades tecnológicas de organizaciones de un sector y se extiende hasta la inserción al mercado, deriva de esfuerzos de investigación y desarrollo de otros mecanismos. La innovación tecnológica forma parte indispensable de la innovación global, se enfoca, principalmente, en la tecnología y su incorporación en productos, equipos, servicios y procesos.

La tecnología se convierte en una herramienta indispensable para la investigación, el diseño, el desarrollo, la fabricación y la comercialización del nuevo producto convirtiéndose en la piedra angular para llevar a cabo todo este proceso.

### Objetivos

- Analizar la importancia de la innovación para el futuro, en los diferentes ámbitos de la sociedad, la economía, la academia y en la salud.

- Describir las etapas del proceso para alcanzar la innovación tecnológica en estudiantes de Medicina.
- Detallar la experiencia de la feria científica y aplicación multidisciplinaria para la creación de proyectos innovadores y simuladores de bajo costo.
- Relacionar la experiencia de expertos internacionales en la creación de simuladores educativos de bajo costo.

### **Importancia de la innovación para el futuro**

La innovación consiste en planificar, organizar y ejecutar las acciones que lleven a cumplir con la demanda de la sociedad; todo esto mediante conocimientos científicos, epidemiológicos, estudio de mercado y pruebas de ensayo y error. Como señala José Hernández Gil: “La innovación es social porque impacta a la sociedad, genéricamente hablando; es decir, satisface las necesidades de grupos humanos, soluciona con su participación problemas que inciden en el mejoramiento de su situación, condición y calidad de vida, o al menos crea las condiciones favorables para el logro de estos propósitos”.<sup>1</sup>

La innovación genera fenómenos dinámicos y se considera, actualmente, el ingrediente más importante de cualquier economía moderna y es la causa del desarrollo económico a nivel mundial que permite mejoras en la economía personal, familiar y del sector salud de un país. Mulet remarca que “La innovación, más que el capital y el trabajo, es lo que hace que el mundo avance.”<sup>2</sup> Es decir, que la innovación es capaz de conseguir que los países sean, a la vez, más ricos y competitivos porque son capaces de producir más, mejor y más barato.

Cuando se está innovando en Medicina es importante tomar en cuenta si el producto final tendrá un costo accesible, para las personas que tienen limitados recursos económicos, ayudándoles a enfrentar un problema de salud en donde necesiten una respuesta inmediata o, bien, puedan mejorar la calidad de vida de una persona que sufre una enfermedad o discapacidad, disminuyendo así la brecha de desigualdad, como es en el caso de los países en vías de desarrollo.

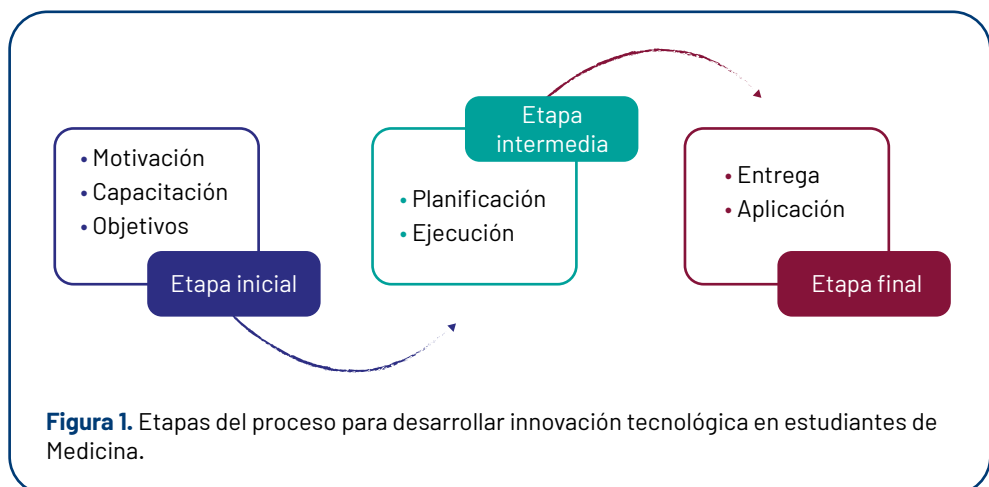
Existe una estrecha relación entre innovación y educación, puesto que están íntimamente relacionadas. Se puede enseñar haciendo y creando. El estudiante se motiva cuando se le permite hacer fluir sus ideas sin restricciones. De igual modo, también aprende mientras aplica sus conocimientos previos, innovando para el futuro y, de esta manera, se logra que la tecnología avance a través del tiempo, porque cada día nacen nuevos genios que tienen un potencial incalculable.

La enseñanza a través de la innovación se aplica como un método llamado “aprendizaje basado en proyectos” y es de gran importancia porque el estudiante tiene un rol activo y se favorece la motivación académica. Esto puede verse reflejado en los resultados de un estudio efectuado en la UNAM en donde “el 86.2% de los estudiantes expresaron un gran interés en conocer innovaciones tecnológicas en su área de estudio y señalaron la importancia de este conocimiento para obtener un mejor empleo en el futuro”.<sup>3</sup>

La innovación ocupa un lugar importante en la ciencia, la sociedad, la educación y en el desarrollo económico de un país. La innovación forma parte de todo lo que nos rodea, vivimos en un mundo cambiante donde surgen nuevas necesidades, emergen crisis que hacen que nos convirtamos en seres productores de nuevos métodos, productos e ideas. De este modo, pueden darse resultados y soluciones a diferentes problemas. Así es como la innovación se convierte en la llave que abre la puerta hacia el futuro.

### Cómo alcanzar la innovación tecnológica en estudiantes de Medicina

La carrera de Medicina se caracteriza por ser una en la que deben dedicarse largas jornadas de estudio para poder cumplir con los objetivos y competencias del plan de estudio. Sin embargo, estos estudiantes con poco tiempo y con mucha imaginación pueden llegar a convertirse en grandes inventores. También se observa el papel fundamental que ejerce el tutor en el acompañamiento de todo el proceso: desde la elección del tema a desarrollar, hasta la creación de prototipos y para lograrlo se sugieren los siguientes pasos: (**Figura 1**)



- **Etapa inicial:** está compuesta por tres grandes momentos: la motivación, la capacitación y la formulación de objetivos.
1. **Motivación:** la innovación inicia con la motivación, convirtiéndose en la fórmula perfecta para crear. Es el elemento más importante de este proceso, porque es donde se busca despertar el interés del alumno, permitiéndole desarrollarse en sus propios intereses, expectativas, conocimientos y contexto. Como lo describe Viñas: “Si quieres que tus alumnos se sientan implicados en un proyecto de aula, en vez de darles apuntes y un ejercicio, dales la libertad de que aprendan por sí mismos. Dales la autonomía para que escojan dónde y cómo obtener los conocimientos. Si les dejas afrontar el reto a su propio ritmo y en la secuencia que decidan, irán más allá de lo que pone el temario o lo que entra en el examen”.<sup>4</sup> Los tutores también juegan un rol indispensable ayudando al estudiante a comprender que los conocimientos adquiridos son aplicables y que están conectados a su realidad.
  2. **Capacitación:** se basa en dos formas que se aplican simultáneamente; la primera está bajo la responsabilidad del tutor, quien brinda las herramientas que necesita el alumno para que conozca los procedimientos correctos de cómo crear un producto innovador. En este momento se dirige la enseñanza de forma personalizada según el tema de interés del alumno, se le brindan los conocimientos científicos y técnicos. El tutor no debe omitir los conocimientos previos, al contrario, deben aprovecharse al máximo.

La capacitación está bajo el rol del alumno y, en este caso, debe tomarse en cuenta que los alumnos están llenos de ideas brillantes en un contexto completamente moderno y con la tecnología al alcance de sus manos que les facilita el acceso a la información de una manera fluida y sin restricciones. Este contexto permite que el alumno incremente los conocimientos del tema de interés de una manera autodidacta, desarrollando “la autosuficiencia intelectual”.

3. **Objetivos:** es la brújula del proceso la que brindará la ruta a seguir ante un conjunto de ideas que llenarán la mente del futuro inventor. ¿Qué se propone? ¿Porqué desea innovar? ¿Qué problema desea resolver? ¿Cuál será el resultado? son las interrogantes que ayudarán al alumno a plantear sus objetivos. Es importante recordar que estos objetivos deben cumplir con las siguientes características: medibles, realistas, alcanzables, precisos y limitados en el tiempo. Como explica Narváez: “su formulación clara y precisa es una condición fundamental para lograr el impacto deseado”.<sup>5</sup>

- **Etapa intermedia:** es cuando el alumno se siente más atraído por el proyecto porque reconoce que, a través de éste puede resolver un problema. Se aplican dos momentos: planificación y ejecución.
- 1. **Planificación:** se organiza el cronograma de trabajo y los plazos; además, se plantean metas que se desea alcanzar; se estiman los costos previstos para la creación del nuevo producto. El tutor deberá dar un seguimiento para comprobar que las actividades previstas se cumplan conforme al tiempo estipulado. Se identifica la necesidad de colaboración de otras disciplinas para llevar a cabo el proyecto. Una vez identificada el área a desarrollarse se procede a la búsqueda de la colaboración de expertos en el tema para recibir retroalimentación y consultorías dirigidas al proyecto.

La conformación de un equipo multidisciplinario es vital en esta etapa porque se requiere de los conocimientos científicos y de la experiencia en las diferentes áreas; por ejemplo: el estudiante de Medicina sabe cómo está conformado el cuerpo humano y sus mecanismos fisiológicos; sin embargo, el ingeniero domina la creación, configuración de dispositivos, los programas de cómputo y los sistemas. Así, en conjunto, pueden crear dispositivos electrónicos para medir diferentes parámetros fisiológicos del cuerpo humano: la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, presión arterial, saturación de oxígeno, etc.

- 2. **Ejecución:** es el inicio de la elaboración de un prototipo producido con materiales de bajo costo; se desarrollan las primeras pruebas para valorar el funcionamiento del producto, se hacen pruebas de ensayo y error, hasta lograr obtener un producto mejorado de bajo costo y funcional, que cumpla con las expectativas del creador y del usuario. Es importante saber seleccionar el tipo de material, porque lo que se espera es poder crear un producto barato y accesible a todo público.
- 3. **Etapa final:** las ideas se han materializado en un nuevo producto; enseguida se describen dos momentos: la entrega y aplicación.
  - a. **Entrega:** luego que el producto está finalizado estética y funcionalmente, ya se han efectuado todas las pruebas, es momento de hacer la entrega y presentación del proyecto en una audiencia; por ejemplo, ferias científicas, congresos y concursos. Esto permite que el alumno se sienta motivado porque ha invertido tiempo, trabajo y esfuerzo; considera que su proyecto es un producto valioso. También es importante velar por la propiedad intelectual, por lo que se procede a una inscripción con los nombres de los creadores y, posteriormente, seguir con el proceso de la patente.

- b. Aplicación:** es, principalmente, con fines pedagógicos. Los alumnos adquieren nuevos conocimientos científicos y los aplican en la creación de un producto, aprenden haciendo. Si el proyecto es atractivo y brinda solución a un problema puede lograr mayores alcances y ganar concursos que permitan recibir financiamientos para invertir en la reproducción del producto a mayor escala y, de esta manera, incursionar en el mercado. Con todo esto estamos frente a un estudiante de Medicina convirtiéndose en un innovador con autosuficiencia intelectual.

Estas etapas son dinámicas, según sea la necesidad y el contexto en el que se estén desarrollando. Durante el transcurso pueden surgir cambios para poder lograr los objetivos planteados al inicio; por ejemplo: puede ser que mientras se está elaborando el prototipo descubran que los materiales no son tan económicos y requerirán cambiarlos o, quizá, ya finalizado el prototipo no funcione como esperaban y deberán hacer modificaciones. Por tal razón es importante siempre el acompañamiento del tutor para ayudar al estudiante a mantenerse en el proceso que le ayude a cumplir las metas propuestas.

### Experiencia de la innovación tecnológica en estudiantes de Medicina

La física no es solo una ciencia “teoría” es, también, una ciencia experimental. Mediante esta ciencia han nacido las grandes invenciones, como el descubrimiento de la electricidad. Además, también incluye dentro de su campo de estudio a la Química, la Biología y la Electrónica. El cuerpo humano está constituido por mecanismos, como la hemodinámica, mecánica respiratoria, termodinámica y biomecánica. Todos estos mecanismos tienen un origen físico, es donde nace la Biofísica, como la ciencia que estudia todos los mecanismos físicos del cuerpo humano. Esta área de estudio permite aplicar los conocimientos científicos para la creación de innovación tecnológica.

Enseguida se destaca la experiencia de innovación tecnológica de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-Managua. Cada año, a partir del 2015 se han venido desarrollando ferias científicas de Biofísica, con estudiantes de primer y segundo año de las carreras de Medicina, Odontología y Optometría. Estas ferias se han efectuado con el propósito de motivar a los estudiantes a ser profesionales innovadores. Al mismo tiempo se ha desarrollado como una estrategia de enseñanza, para salir de lo acostumbrado a solo aprender conceptos y estar horas frente a un libro de texto que, en muchos casos, podría ser abrumador por la complejidad de los contenidos. Esta estrategia permite que el estudiante decida, según su interés, qué desea crear y, al mismo tiempo, está aprendiendo nuevos conocimientos.

También podría pensarse que la falta de fondos para la creación de un producto innovador es un obstáculo, pero para estos estudiantes nunca lo fue; para mencionar algunos, ellos han creado desde centrífugas con una licuadora, hasta nebulizadores caseros con bomba para inflar llantas de bicicletas, innovación tecnológica al alcance del bolsillo de un estudiante de Medicina con mucha imaginación. Por supuesto, esto no es el trabajo de una sola persona, para lograrlo se necesita trabajo en equipo y colaboración multidisciplinaria.

En el caso de las ferias científicas de Biofísica “se incluyeron expertos de Física, Ingenierías, Química, Informática etc., para ofrecer tutorías personalizadas a los estudiantes para la creación de proyectos, logrando conformar un equipo de innovación; el resultado fue la creación de 35 a 40 proyectos cada año.”<sup>6</sup>

La creación de estos proyectos innovadores ha permitido que estudiantes de Medicina participen y sean ganadores de concursos nacionales de creatividad e innovación, con emprendimientos juveniles, como es el caso del proyecto *Aid Breathing* que ganó el primer lugar de este concurso, uno de los creadores expresó: “*Aid Breathing*, el nebulizador que no usa energía para ayudar a la población de zonas rurales con sus problemas respiratorios, fue el mejor proyecto del concurso, surgió de una Feria de Biofísica organizada en nuestra Universidad. Su funcionamiento es mecánico y, por medio de un bombeo manual hace el mismo trabajo que los existentes, con la diferencia que es de fácil uso y más económico”.<sup>7</sup>

De igual forma, la creación de simuladores de bajo costo para mejorar el aprendizaje ha sido de gran interés para los estudiantes. Entre ellos: la creación de úteros de silicona para simular la práctica de la palpación de las contracciones uterinas durante el trabajo de parto; dispositivos con rayos infrarrojos para observar la circulación venosa y facilitar la práctica de canalizaciones; creación de una cabina aislante de sonido elaborada con cajas de huevos reciclado para poder hacer sus prácticas de audiometría con mayor calidad. Otro simulador innovador es la creación de un Doppler casero elaborado con un estetoscopio que se conecta a un dispositivo que emite el sonido a un altavoz que permite escuchar el latido cardiaco del feto en el vientre de la madre.<sup>8</sup>

Entre todos los proyectos mencionados existe una cosa en común, y es “el bajo costo”. Esto lo hace aún más interesante, cuando se logra un producto que cumple con las mismas funciones técnicas y que, además, es 5 veces más económico que el precio del mercado, permite el acceso de estos productos a ciertos grupos de personas con limitados recursos económicos. (**Cuadro 1**) Contiene algunos ejemplos de costos en productos que ya existen en el mercado *versus* costos de productos innovados.

**Cuadro 1.** Cuadro comparativo de los costos en productos innovados vs costos de productos en el mercado.

Producto	Costo innovado	Costo en el mercado	Diferencia en costo
Centrífuga	50 dólares	300 dólares	250 dólares
Nebulizador	20 dólares	90 dólares	70 dólares
Doppler fetal	25 dólares	70 dólares	45 dólares

La creación del nuevo producto debe surgir de una necesidad que el alumno sea capaz de identificar. Luego, el tutor solo será un facilitador y un guía, pero en ningún momento deberá influir de forma directa en la elección y creación del proyecto. Con estos ejemplos puede observarse que, realmente, no se requieren fondos extraordinarios para poder innovar. Al contrario, solo se requiere de verdadera intención para dar respuestas a una situación o un problema, una mente bien dispuesta, dedicación y esfuerzo.

### **Experiencia de expertos en la creación de simuladores educativos de bajo costo**

El ser humano, en algún momento de la vida, experimenta circunstancias que le dificultan llevar a cabo alguna labor; sin embargo, en la mayoría de los casos decide, simplemente, continuar sin hacer ningún cambio. Pero este no fue el caso de los científicos Manu Prakhsh y Jim Cybulski, su inspiración se originó en sus viajes de campo por todo el mundo, donde siempre se encontraban con la difícil situación de no poder acceder fácilmente a un microscopio, donde continuamente se encontraron con pesados y costosos microscopios. Ante esta necesidad decidieron trabajar y brindar una solución revolucionaria de fácil acceso y bajo costo. En ese contexto nació *Foldscope* un microscopio elaborado con papel a base de origami.

El innovador diseño de este microscopio llamado *Foldscope* es fácil de armar en menos de 10 minutos. Es resistente, pequeño, ligero, cabe en el bolsillo de una camisa y lo más sorprendente es que su precio no supera un dólar americano. Este microscopio, elaborado con papel y una lente miniatura, proporciona una magnitud de 140 X de resolución submicrónica, que sirve de herramienta de apoyo para el diagnóstico de enfermedades transmitidas por vectores, como el dengue y la malaria. Otra característica es que no necesita suministro de energía externa porque se manipula colocando una muestra que se monta en un portaobjetos mientras se gira y



se enfoca en la pantalla de un teléfono celular. Esto permite utilizarlo en zonas rurales en donde no se cuenta con luz eléctrica o no se tiene fácil acceso a un laboratorio clínico.

En una entrevista Manu Prakash (2017) expresó que su propósito principal era lograr la “ciencia frugal” mediante el diseño de instrumentos científicos asequibles a las personas pobres. Su deseo es inspirar a otros a crear herramientas de bajo costo que motiven y enciendan la curiosidad de las futuras generación de científicos. *Foldscope* se creó con una visión para resolver un problema de accesibilidad a la ciencia: ¡todo en un esfuerzo por ayudar a promover la educación, la salud y las oportunidades!<sup>9</sup>

Por otro lado, nos trasladamos a Colombia con el titán de la tecnología y la innovación: Hernando Hernández Inventor, ingeniero químico y optómetra. Él inventó el simulador ocular, aproximadamente 10 veces más grande que el tamaño de un ojo humano y está conectado a un programa que permite precisar, a través de sensores, la localización de enfermedades oculares y, al mismo tiempo, hacer correcciones refractarias. Este invento se originó en dos facetas: la primera como clínico, al enfrentar al paciente y no encontrar las palabras para explicar en qué consiste su enfermedad. La segunda como docente, se dio cuenta que al enseñar a sus estudiantes no contaba con la parte que le permitiera materializar lo que los libros explican, de ahí surgió este invento que ha revolucionado en la rama de la Optometría.

El primer prototipo se elaboró en plástico, con un orificio en el centro que simulaba la córnea. En la actualidad se ha convertido en un simulador de enfermedades oculares que cumple dos objetivos: permite a los pacientes entender su defecto refractivo y que el proceso de enseñanza-aprendizaje a los estudiantes de optometría y de las especialidades se ve potencializado. Una de las grandes ventajas de este simulador es que se puede hacer el examen físico ocular todo el tiempo que sea necesario para desarrollar las competencias profesionales. Además, este simulador permite construir, recrear, diagnosticar y corregir defectos visuales a través de un programa que patentado. Todo esto con el fin de formar profesionales que identifiquen las enfermedades oculares de forma oportuna y temprana.

Ambos, son un ejemplo de científicos innovadores; no importa el país o el contexto donde se encuentren. La innovación está al alcance de todos, solo se necesita una mente dispuesta a querer cambiar o mejorar el medio que les rodea, brindando soluciones a problemas de la vida cotidiana, como lo hicieron estos dos grandes inventores.

## CONCLUSIONES

- La innovación tecnológica en Medicina repercute en forma positiva, responde a los problemas de salud personales, de la comunidad y en el mundo y ofrece a las personas una mejor calidad de vida.
- Los desarrollos tecnológicos innovadores y de bajo costo aportan herramientas para la prevención de enfermedades, precisión en los diagnósticos tempranos y en el correcto tratamiento de las enfermedades.
- El aprendizaje basado en la creación de proyectos permite la formación de médicos innovadores integrales, ayudándoles a desarrollar sus habilidades y contribuir a la autosuficiencia intelectual.
- El trabajo en conjunto con un equipo multidisciplinario es indispensable para la elaboración de desarrollos tecnológicos innovadores.
- La creación de simuladores de bajo costo es imprescindible para resolver problemas de accesibilidad a la ciencia y ayuda al profesional a desarrollar las competencias en un área específica.

**Agradecimiento a los doctores** Freddy Alberto Meynard, Walter Miranda Abaunza y Milton López Norori.

## REFERENCIAS

1. Luna Rodríguez VR, Pezo Paredes A. Cultura de la innovación y la gestión tecnológica para el desarrollo de los pueblos. Bogotá: Edición del convenio Andrés Bello, 2005.
2. Sexto Congreso de Economía de Navarra. Gobierno de Navarra, 2005.
3. Coronado-Herrera M, García-Hernández LA, Vega y León S, et al. La innovación tecnológica y su importancia para los estudiantes universitarios: concepto y práctica en áreas biológicas. *Rev Mex de Agronegocios* 2007; 20: 250-69.
4. Viñas M. La sorprendente verdad sobre lo que motiva a tus alumnos. <https://www.totemguard.com/aulatotem/2011/12/la-sorprendente-verdad-sobre-lo-que-motiva-a-tus-alumnos/>
5. Narváez-Martínez OE. Evaluación de Proyectos. Programa Tecnología Pública y Ambiental. Bogotá: Escuela Superior de Administración Pública. Bogotá, 2009.
6. IV Feria Científica de Innovación en Biofísica. Nicaragua: Facultad de Ciencias Médicas, 2019.
7. Cajina D. Proyectos de innovación de la UNAN-Managua, 2019. <https://www.unan.edu.ni/index.php/notas-informativas/proyectos-de-innovacion-de-la-unan-managua-ganan-primeros-lugares-de-concurso-del-mefcca.odp>
8. Ibid ref 6.
9. Newby K. Wildly frugal. *Stanford Medicine*, 2017. <https://stanmed.stanford.edu/2017spring/manu-prakashs-frugal-science-including-his-1-dollar-microscope-the-foldscope.html#>

# Avances de la simulación educativa en instituciones de salud y educativas

En este capítulo se expone la experiencia de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Instituto Mexicano del Seguro Social, Escuela Médico Naval, Centro de Simulación Médica Montagne de la Universidad Marista de Mérida en la aplicación y avance de la simulación en la formación educativa.

## A. Simulación educativa en la Universidad Autónoma de Chihuahua

Jorge Arturo Vázquez Reta, Eliseo de la Rosa Ríos, Norma Villalba Ríos,  
Arturo Rafael Vázquez Guerrero, Ana Lorena Vázquez Guerrero

### Definición y objetivos

#### *Definiciones*

**Confiabilidad.** Se refiere a la consistencia de los datos obtenidos al utilizar, repetidamente, la misma evaluación en un sujeto. Posibilidad de confirmar un comportamiento predicho. En un programa de adiestramiento hace referencia a la transferencia de las competencias desde el modelo inicial hasta uno más complejo o una situación real.

**Simulador.** Sistema artificial capaz de replicar aspectos de una situación clínica específica, dándole la oportunidad al alumno de practicar habilidades psicomotoras, técnicas y de juicio clínico.

**Simulación médica o simulación clínica.** Variedad de modalidades utilizadas para recrear algún componente clínico con el propósito de poner en práctica habilidades en equipos o modelos, entrenadores de tareas, realidad virtual, pacientes estandarizados, pacientes virtuales y simuladores de

alta fidelidad que conduzcan al dominio, mejora y seguridad en la adquisición de destrezas.

*Validez.* Grado en el que las conclusiones o interpretaciones derivadas de los resultados de una evaluación es plausible o justificable.

*Validez concurrente.* Existencia de correlación entre distintas formas de evaluar un mismo constructo.

*Validez de constructo.* Grado en el que los procedimientos de evaluación son capaces de identificar las cualidades, habilidades o rasgos para los que se diseñaron.

## **Objetivos**

Mostrar al lector la importancia de la simulación clínica en la seguridad del paciente, y compartir la experiencia del Laboratorio de Habilidades Clínicas de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua en la formación de médicos.

## **Simulación médica**

El término simulación médica, o simulación clínica, se refiere a una variedad de modalidades utilizadas para recrear algún componente clínico con el propósito de desarrollar habilidades en equipos o modelos, entrenadores de tareas, realidad virtual, pacientes estandarizados, pacientes virtuales y simuladores de alta fidelidad que conduzcan al dominio, mejora y seguridad en la adquisición de las destrezas.<sup>1</sup> Un simulador es un sistema artificial capaz de replicar aspectos de una situación clínica específica, dándole la oportunidad al alumno de practicar habilidades psicomotoras, técnicas y de juicio clínico. Provee un ambiente seguro, idealmente supervisado por un monitor o maestro, donde se recomienda la repetición y se fomenta la retroalimentación para que el alumno aprenda de sus propios errores, sin las consecuencias que normalmente tendría en su ambiente laboral. Si bien la utilización de simuladores para la docencia clínica data de hace más de 2500 años empezó a prestarse una particular atención durante la década de 1960 con el desarrollo de los modelos *ResusciAnne* y *SimOne*, enfocados al adiestramiento en reanimación en residentes de Anestesiología. Los avances en las tecnologías de la simulación han llevado a que hoy en día ésta no sea un elemento extraño en la formación de cualquier médico. La suposición básica recae en que, si el simulador imita de manera fidedigna la realidad, las lecciones y habilidades aprendidas podrán ser aplicables en la clínica. En este sentido, el concepto de fidelidad es útil para describir hasta qué nivel la apariencia y comportamiento del simulador replica la apariencia y comportamiento del sistema real.<sup>2</sup> El término simulación de

alta fidelidad se refiere a una recreación realista de una situación clínica con una mayor fidelidad, es decir igual a mayor similitud con la realidad.<sup>1</sup>

### **La relevancia de la simulación**

Todos los sistemas de salud buscan resultados óptimos y una mejora continua. Sin embargo, tienen el potencial de lastimar a las personas a las que tratan de ayudar, pudiendo generar accidentes que lleven a incapacidad o, incluso, la muerte. En este sentido, la seguridad de los pacientes se define como la ausencia de lesiones o complicaciones evitables. El objetivo principal de los profesionales de la salud debe ser la prestación de la atención médica con la mejor calidad posible. Para lograr este propósito se propicia en los estudiantes en formación y también en los profesionales graduados, la adquisición, desarrollo y mejora continua de las aptitudes indispensables para otorgar la atención médica con la calidad deseada y, sobre todo, no causar daño.

En el año 2001, la Organización Mundial de la Salud asumió la importancia de la seguridad del paciente, y en 2004 la World Alliance for Patient Safety apoyó a las universidades para que integren a sus programas de estudio la Guía Curricular y Multiprofesional de Seguridad del Paciente.

En esa guía se recomienda la estrategia de la enseñanza mediante simulación, que permite a los profesionales de la salud el aprendizaje en un ambiente seguro. Este método ofrece la posibilidad de practicar estrategias de diagnóstico y tratamientos poco frecuentes, que requieren curvas de aprendizaje prolongadas, difíciles, de manejo delicado y de procedimientos de alta complejidad o cuyas complicaciones podrían ser graves para el paciente.<sup>3</sup>

Un buen ejemplo es la unidad de terapia intensiva, en donde los médicos y enfermeros especializados en Medicina Crítica se han adiestrado, también, en bioingeniería y computación para conocer, de manera experta, el funcionamiento de monitores, computadoras y equipos, por lo que su conocimiento integra un binomio formado por el enfermo y la tecnología aplicada a la cabecera del enfermo. Este binomio es, también en cierta forma, el de la simulación clínica, aunque los enfermos han sido sustituidos por maniqués o por actores que buscan parecerse de la manera más cercana posible al enfermo asistido en la Unidad. Esta combinación determina una fortaleza para los profesionales que, en equipo, atienden al enfermo grave; por esta razón, enfermeros y médicos intensivistas están continuamente expuestos a la adquisición de conocimientos y habilidades con simuladores. Otro ejemplo clásico es el curso de atención avanzada del enfermo politraumatizado (*ATLS, Advanced trauma life support*) que se inició en México hace 36 años, y que simula escenarios con maniqués y actores. Los simuladores modernos incorporan, en tiempo real, los signos vitales en los monitores de los maniqués, optimizando la fidelidad de los escenarios clínicos.<sup>4</sup>

La formación de profesionales de la salud en campos clínicos con sobrecarga de trabajo y poca supervisión o, al contrario, con supervisión pero con muy poca oportunidad de repetición, supone un reto en la educación médica que puede ser superado con la simulación. En México, la introducción de la Simulación al Plan Único de Especialidades Médicas (PUEM) promete aportar ventajas en la capacitación de los médicos residentes. El enfoque del adiestramiento en los programas de residencia ha sido la implementación basada en *competencias profesionales*. Es común que, en el área médica, sea difícil para los supervisores o profesores titulares estandarizar la evaluación de varias competencias y calificar a los residentes con los mismos criterios. Sin embargo, la simulación permite solventar esta situación, pues permite evaluar las competencias a través de escenarios clínicos controlados, procedimientos guiados, puntos que se deben evaluar y forma de evaluar ese puntaje. También permite comparar a un residente con sus pares, y ver su progreso. Además, las habilidades pueden practicarse en cualquier momento y repetirse hasta que se dominen, sin poner en peligro la seguridad del paciente.<sup>5</sup>

Se han creado numerosos programas de simulación clínica que buscan enseñar y evaluar competencias, tanto en actividades de pregrado como en posgrado. Sin embargo, aunque la simulación es útil, en ocasiones esta heterogeneidad hace difícil comparar programas de estudios. Revisaremos seis puntos a considerar en el diseño de un nuevo programa de simulación:

1. *Levantamiento de la necesidad.* La primera etapa consiste en la identificación de una habilidad, un grupo de competencias o los procedimientos que requieren ser adiestrados.
2. *Modelo de simulación.* Identificación del mejor modelo o simulador, y escenario clínico que permita practicar el ejercicio a evaluar y mejorar.
3. *Herramientas de evaluación.* Identificación de la validez, validez de constructo, validez concurrente y confiabilidad del modelo de simulación que se pretende utilizar (ver conceptos).
4. *Programa de adiestramiento.* Es contar con el espacio, infraestructura y el equipamiento necesario para una simulación (fantoma de fondo de ojo, de examen de oído, maniquí de ATLS, simulador de laparoscopia, etcétera).
5. *Evaluación de transferencia.* Cuando un buen desempeño en un programa de simulación se traduce en un mejor desempeño al efectuar una tarea equivalente, pero en un escenario más complejo (por ejemplo, con pacientes), se refiere a la transferencia de las competencias. Esto determina la utilidad real del programa de simulación.

6. *Evaluación de la repercusión clínica e institucional.* El mejor uso o el efecto real del programa puesto en práctica se observa cuando se hace con la intención de mejorar la educación, la calidad de la atención de los pacientes y generar un cambio institucional.<sup>6</sup>

### **Origen y evolución del Laboratorio de Habilidades Clínicas de la Facultad de Medicina y Ciencias Médicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua**

En 2006, la Universidad Autónoma de Chihuahua llevó a cabo un ejercicio de autoevaluación de su modelo educativo, rediseñándolo y migrando a un modelo educativo por competencias. El laboratorio nació como resultado de un análisis efectuado al rediseñar las currícula de la Facultad de Medicina en donde se observó que, además de la medición de los conocimientos, existían otros puntos decisivos en la evaluación integral de un médico (habilidades, destrezas y actitudes) que se consideraban de manera empírica y poco estandarizada. Este análisis nos motivó a buscar novedades en el terreno educativo enfocadas al aprendizaje, congruente con el perfil del médico egresado de nuestra facultad, que se manifestaran, eventualmente, en un desempeño de excelencia basado en criterios claros y definidos al tomar decisiones en su actuar profesional.

El laboratorio se creó en agosto de 2008, contaba con 6 mesas de exploración, 4 simuladores de mediana fidelidad y uno de alta fidelidad “SimMan” (Laerdal). En la actualidad se cuenta con 144 simuladores de mediana fidelidad y 5 de alta fidelidad, incluido el maniquí avanzado de exploración cardiopulmonar HARVEY® 2004 (*The Cardiopulmonary Patient Simulator for 7.5 JBP 01*), creado por la University of Miami School of Medicine “Michael S. Gordon Center for Simulation and Innovation in Medical Education.”

El primer curso desarrollado fue en el semestre agosto-diciembre 2008, en el tercer semestre de la licenciatura. El centro introduce al estudiante a una práctica en un ambiente controlado, las áreas de examen de retina, de oído, genital, incluida la toma de muestras para Papanicolaou, exploración rectal, simulación de parto, simulación de pacientes traumatizados, exploración cardiopulmonar, etc. Posteriormente, el profesor encargado de la cátedra correspondiente (Ginecología, Urología, etc.) acompaña a los alumnos a una visita al campo clínico donde se ponen en práctica las competencias aprendidas.

En el año 2012 se iniciaron los protocolos de investigación educativa en búsqueda de estrategias de estudio eficaces. Se efectuaron varios experimentos que se presentaron en diversos congresos de educación, y dos capítulos de libros.<sup>7,8</sup>

En 2017, se identificó al año de servicio social como un territorio de oportunidad en el interés de algunos médicos pasantes por el proceso enseñanza-aprendizaje. Se diseñó un proyecto de investigación educativa en el área de simulación; los alumnos, con la guía de docentes expertos elaboran una serie de talleres identificados como prioritarios para un mejor desempeño de los médicos internos. Se llevaron a cabo los siguientes talleres: colocación de férulas y vendajes, canalización venosa y punción arterial, colocación de sonda de Foley y nasogástrica, lavado de manos, atención de parto y resucitación cardiopulmonar.

En 2019, el programa de investigación educativa de médicos pasantes consideró la formación de docentes en Medicina mediante análisis reflexivo del proceso de enseñanza-aprendizaje recurriendo a la simulación clínica y a los simuladores de alta, mediana, baja fidelidad y de pacientes simulados adiestrados por nuestros docentes. Los sustentantes del examen profesional asumen escenarios diseñados con problemas de salud de las áreas de Pediatría, Ginecoobstetricia, Cirugía, Medicina interna y Urgencias.

En la actualidad, el examen profesional explora rubros como: relación médico-paciente, dominio de la historia clínica y de la exploración física, pertinencia de solicitar exámenes de gabinete y laboratorio, así como su interpretación, integración de la información obtenida y, finalmente, evaluación de la propuesta de un tratamiento para el diagnóstico específico. Se invita al lector a visitar la página web del Laboratorio de Habilidades Clínicas de la Facultad de Medicina y Ciencias Médicas de la UACH: [http://www.fm.uach.mx/portal/2020/08/03/\\_labhab/](http://www.fm.uach.mx/portal/2020/08/03/_labhab/)

### CONCLUSIONES

La simulación es una herramienta que mejora la destreza en los procedimientos médicos y quirúrgicos, que permite aprender en un ambiente seguro y supervisado, conservando la integridad del paciente. La simulación permite practicar una, varias o todas las etapas de un procedimiento en un simulador, aumentando la seguridad del paciente.

La simulación clínica ha repercutido en la evaluación del desempeño de nuestros médicos durante el examen profesional, en el que se evalúan las competencias terminales de la licenciatura en Medicina general.

### REFERENCIAS

1. Tapia-Jurado J, Pérez-Castro y Vázquez JA, Castañeda-Solis AK, Soltero-Rosas P. La simulación, una herramienta para incrementar la seguridad del paciente. Revista de la Facultad de Medicina UNAM 2018; Supl 61(1):21-26



2. Berner JE, Ewertz E. Bases teóricas del uso simulación para el entrenamiento en cirugía. Artículo de revisión. Rev Chil Cir 2018;70(4):382-88.
3. Fajardo-Dolci GE. La relevancia de la simulación como herramienta en la educación de los profesionales de la salud. Editorial.Revista de la Facultad de Medicina UNAM 2018; Supl 61(1):5-6.
4. Sierra-Unzueta AF, Martínez-Zubieta R, Cerón-Díaz U. Vázquez-Mathieu JP. Desarrollo de aptitudes médicas mediante simulación en la especialidad de Medicina Crítica. Revista de la Facultad de Medicina UNAM 2018; Supl 61(1):73-85.
5. Rubio-Martínez R, Melman-Szteyner E, Sánchez-Vásquez U. El desarrollo de aptitudes médicas mediante simulación en la especialidad de Anestesiología. Revista de la Facultad de Medicina UNAM 2018; Supl 61(1):28-43.
6. Vela J, Contreras C, Jarry C, Varas J, Corvetto M. Recomendaciones generales para elaborar un programa de entrenamiento basado en simulación para desarrollar competencias en pregrado y postgrado. Artículo de reflexión. Simulación Clínica 2020; 2 (1): 26-38.
7. Reyes-Saenz MA, Ibáñez-Bernal C, De La Rosa-Ríos JE. Primera edición. Aportación de la psicología experimental a la educación: pedagogía experimental y un modelo de interacciones didácticas.En: Algunas aportaciones psicológicas y sociológicas a la educación. Universidad Autónoma de Chihuahua, Dirección de Extensión y Difusión Cultural, Chihuahua, Chihuahua. México. 2017; 1-27.
8. Argus-Calvo B, Barrera-Valdivia P, Calvo-Pontón B, Carrola P, Cisneros-Plazola MC, De la Rosa-Ríos JE, et al. El funcionalismo: aportaciones al origen del aprendizaje como problema de investigación en psicología; en: algunas aportaciones psicológicas y sociológicas a la educación. Volumen II. México: Nautilium, 2015; 13-31.

## B. La Simulación Educativa en el IMSS

Ariana Cerón Apipilhuasco, Tito Fabricio López Bazán,  
Laura Rodríguez Cruz, Ricardo Flores Galicia

**DEFINICIÓN:** Las instituciones de salud, formadoras de recursos humanos, han centrado su atención en formar estudiantes para el desarrollo de competencias genéricas, entre ellas el pensamiento crítico.

**OBJETIVOS:** Comprender la importancia de la simulación en las instituciones de salud para mejorar la calidad y seguridad en la atención médica.

**DESARROLLO DEL TEMA:** Una estrategia que se ha utilizado en el área de la salud frente a los cambios constantes que vive la sociedad, es la búsqueda de estrategias innovadoras que aproximen a los estudiantes a la realidad, mediante el uso de la simulación clínica con todas sus etapas para lograr un pensamiento crítico (durante la simulación y al finalizar con el *debriefing*) con la finalidad de razonar, emitir juicios con objetivos y fines establecidos para autorregular su aprendizaje.

**CONCLUSIONES:** La enseñanza mediante la simulación ofrece al personal de salud la posibilidad de acercarse a situaciones en las que estarán inmersos en su actividad diaria en un ambiente seguro porque genera aprendizaje de forma interactiva con *debriefing* al término de la práctica para el desarrollo de competencias genéricas y disciplinarias de forma integral.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Johanna Lizbeth Valencia Castro SaraTapiaVallejo y SilviaLizett Olivares, La simulación clínica como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de Medicina, Inv Ed Med. 2016.
2. De La Horca Gutierréz . La simulación clínica como herramienta de evaluación de competencias en la formación de enfermería. Reduca. 2010;2:549-80

## B1. Simulación en el Sector Salud

Tito Fabricio López Bazán

---

A mediados del decenio de 1930 en México, los estudiantes de Medicina iniciaron las prácticas hospitalarias en jornadas de 10 horas diarias, pero sin un programa formal, donde los alumnos podían escoger, a conveniencia, sus rotaciones. No fue sino hasta 1943 cuando se creó la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) donde el paciente era atendido por el personal que laboraba en aquella naciente institución en que el avance de la ciencia y el desarrollo tecnológico exigían personal capacitado de alta calidad que respondiera a la creciente necesidad de atención médica. Tuvieron que pasar casi 10 años hasta que el presidente Miguel Alemán Valdés

decretó la regulación de las prácticas hospitalarias, que hacía obligatoria la capacitación de los estudiantes y de los pasantes de Medicina en las unidades médicas y, como consecuencia de ello, se creó la Comisión Nacional del Internado y Residentes, que regularizó los campos clínicos en 1956.

El 19 de enero de 1943 se fundó, oficialmente, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) aunque inició la atención médica un año después, el 1 de enero de 1944. Los campos clínicos y la enseñanza para los estudiantes de Medicina y pasantes en los hospitales eran heterogéneos y los médicos con mayor experiencia, sin ser necesariamente docentes, estaban a cargo de ellos.<sup>1</sup>

En 1947, el IMSS creó su primera Escuela de Enfermería y se construyeron hospitales modernos, junto con unidades de Medicina Familiar de acuerdo con cada región, tomando en consideración el tamaño de la población, su natalidad y la morbilidad y mortalidad de la región. En 1957 se iniciaron, formalmente, las actividades docentes, aunque sin aval académico, distribuyéndose los campos clínicos sin una planeación adecuada. En 1963 el Consejo Técnico del IMSS creó la Oficina de Enseñanza e Investigación.<sup>2</sup>

Ante la falta de programas académicos, en la década de 1960 los residentes mostraron su inconformidad y en respuesta a sus demandas se reestructuró la Secretaría de Salud, formándose diferentes comités, de tal manera que se regularizaron los campos clínicos para asegurar la calidad en la formación de los profesionales.

En 1966, la UNAM avaló los cursos de especialización en Cirugía general, Radiodiagnóstico y Neurología que se impartían en el Hospital General del actual Centro Médico Nacional Siglo XXI. En 1971 se creó la jefatura de Enseñanza e Investigación con el propósito de normar, planear, organizar, dirigir y controlar los programas de educación y, finalmente, en 1991 se separaron los servicios de Educación e Investigación para formarse sendas Coordinaciones en Salud.

En una etapa inicial, el modelo educativo fue la pedagogía por objetivos, porque el IMSS se conduce por criterios de eficiencia y, como tal, se dio prioridad al aprendizaje de contenidos sacrificando la vinculación entre la teoría y la práctica. En 1996 se tomó la decisión de cambiar el modelo educativo a uno basado en competencias, con la finalidad de lograr una educación para la vida y, así, formar profesionales de la salud en saber (cognitivo), el saber hacer (psicomotriz) y el saber ser y convivir (actitudinal). Es un modelo que requiere campos clínicos y el IMSS cuenta con ellos en todos los estados de la República.

En la educación basada en competencias, el alumno es el fin y el centro del aprendizaje. Durante su formación se refuerza el desarrollo del pensamiento

crítico con el propósito de que pueda diferenciar, debatir y decidir con libertad. La naturaleza activa del aprendizaje se basa en dos principios: adquirir conocimientos como un proceso constante e infinito; es decir, que está presente mientras la persona esté viva y la necesidad de mantenerse motivado para lograrlo. El reto de las instituciones educativas es poder lograr en los alumnos el deseo constante por aprender y crecer con sentido humanitario.

Los profesores o docentes son propuestos por el IMSS y dichas propuestas son avaladas por las instituciones educativas quienes respaldan que cumplen con el perfil docente requerido; reciben un nombramiento, prestaciones, capacitación y cualquier otro tipo de estímulos de acuerdo con la institución educativa. El IMSS recibe alumnos de las carreras de Medicina, Enfermería, Odontología, Radiología, Química, Psicología, Nutrición, Trabajo social, Optometría, Inhaloterapia, Terapia física, Terapia ocupacional y Farmacia. En todas las carreras hay alumnos de nivel técnico y de licenciatura, excepto en Medicina.

En los cursos del IMSS, los alumnos se exponen en el día a día a las experiencias de enseñanza-aprendizaje necesarias que implican los contenidos de sus programas académicos y los llevan a cabo con cada uno de los pacientes en escenarios reales dentro de las unidades médicas, para obtener las competencias que exigen sus cursos de pre o posgrado. Para ello, requieren estrategias de enseñanza-aprendizaje que comprendan actividades cognoscitivas que impliquen el aprendizaje, pueden requerir habilidades y destrezas y una serie de técnicas en relación con la tarea que se quiera desarrollar. Este vínculo indisoluble, entre las instituciones educativas y las de salud, exige asociar la calidad de la atención a la salud con la calidad de la educación en salud que conduzcan a la mejora de la calidad en la atención del derechohabiente.

La búsqueda de la excelencia educativa en salud nos lleva a ser claros y honestos para hacer notar una desvinculación entre las escuelas y las unidades de atención médica (centros laborales) que se ven manifiestos en los siguientes aspectos:<sup>3</sup>

1. Los egresados tienen deficiencias al egresar de los centros educativos por lo que las unidades médicas tienen que desarrollar programas de capacitación y puesta al día.
2. Existe disociación entre conocimientos y habilidades.
3. Falta de relevancia de lo enseñado en las escuelas (con insistencia en lo enciclopédico).
4. Carencia de conocimientos acerca de un desempeño laboral asistencial efectivo.

La población usuaria de los servicios asistenciales cada vez es más exigente, solicita una atención de calidad, con conocimientos actualizados y, sobre todo, con seguridad, debiendo recordar que la seguridad del paciente es una responsabilidad de todos. Cuando hablamos de la seguridad de los pacientes, significa cualquier hecho que pueda repercutir en su bienestar.<sup>4,5</sup>

Es necesario recordar que los derechohabientes, si bien son atendidos por los médicos adscritos responsables, algunas unidades médicas funcionan como unidades médicas escuela, donde los alumnos de los diferentes cursos de pre y posgrado participan en la atención de los pacientes con la supervisión de sus profesores, pero no están exentos (aún los médicos más experimentados) de algún error durante su práctica. La condición humana, aunque no es deseable, está ligada al error en cualquier actividad y, desafortunadamente, la atención o práctica médica no constituyen una excepción. Así, la seguridad del paciente es un desafío que debe afrontar la educación médica tanto en el pre como en el posgrado.

La Organización Mundial de la Salud define a la seguridad del paciente como: la ausencia o reducción, a un mínimo nivel aceptable, del riesgo de sufrir un daño innecesario en el curso de la atención.<sup>6</sup>

Sir William Osler señaló la importancia de la enseñanza al lado del paciente: “No hay enseñanza sin paciente y no hay mejor aprendizaje que el adquirido con el paciente.”<sup>7</sup> Una de las grandes ventajas de los escenarios clínicos es alcanzar la habilidad de interrogar y explorar a los pacientes y relacionarlos con los estudios paraclínicos, de tal manera que se pueda vincular la teoría adquirida en los libros y en las aulas con los hallazgos de la clínica, buscando que el alumno sea capaz de resolver el escenario o caso clínico del paciente en estudio. La desventaja en este proceso de enseñanza-aprendizaje es la disponibilidad de escenarios clínicos al momento de las prácticas, donde los pacientes, además de estar enterados que forman parte de este proceso de capacitación, deberán estar informados y consentir su participación.

La enseñanza clínica se sustenta en el precepto de “aprender haciendo”; es decir, el alumno desarrolla actividades que forman parte del que será su quehacer profesional. El profesor deberá supervisar y asesorar lo que el alumno hace, dándose a la tarea de corregir sus errores o defectos y realimentando sus conocimientos e informando de sus avances.<sup>8</sup>

El paciente siempre ha sido fundamental en la enseñanza clínica; sin embargo, cada vez se dificulta más la participación de los enfermos en la medida en que se niegan a ser atendidos por estudiantes. En razón de esto, existen alternativas en la simulación clínica, como los pacientes estandarizados y los modelos, maniqués y simuladores de diferentes fidelidades.<sup>9</sup>

Está claro que no todo se puede simular; sin embargo, el uso de la simulación en los procesos de enseñanza-aprendizaje ha demostrado su eficacia en el desarrollo de competencias en los estudiantes, con base en numerosas situaciones clínicas: procedimientos clínicos, situaciones críticas o enfermedades frecuentes. El adiestramiento basado en el uso repetitivo, estandarizado en simulación, permite asegurar un grado aceptable de conocimientos, habilidades y destrezas, evitando al paciente las molestias y riesgos que implica el adiestramiento. Además, el uso de esta técnica docente contribuye a una menor dependencia de lo que al azar le corresponda ver a cada alumno, logrando mayor uniformidad y estandarización de los contenidos en los programas de educación en salud. El aprendizaje basado en simulación es de gran ayuda para asegurar el aprendizaje del estudiante y mejorar la seguridad del paciente, buscando corregir la falta de experiencia clínica.<sup>10</sup>

### CONCLUSIONES

Los centros de simulación plantean a las instituciones de salud un nuevo desafío en la educación para el desarrollo de las competencias: pensamiento crítico para razonar, deliberar y emitir juicios con objetivos planteados para mejorar los estándares de calidad de la atención y mantener la seguridad del paciente con prácticas clínicas seguras.

### REFERENCIAS

1. Echeverría S, Lifshitz A, Casares S, Arévalo A. La educación en salud en el IMSS. México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2012.
2. Soto G. Médicos, hospitales y servicios de inteligencia: el movimiento médico mexicano de 1964-1965 a través de reportes de inteligencia. *Salud Colectiva* 2011;7(1):87-97.
3. Lavalle Montalvo C, Leyva González FA. Instrumentación pedagógica en educación médica. *CirCir*2011;79(1):2-10.
4. Institute for Health Care Improvement. *QualSafHealthCare* 2002; 11: 205-99.
5. Subsecretaría de Innovación y Calidad. *Estrategia Nacional Para Mejorar la Seguridad de los Pacientes*. México: Secretaría de Salud, 2004.
6. World Alliance for Patient Safety. Más que palabras. Marcoconceptual de la clasificación internacional para la seguridad del paciente. WHO-WHA, 2009.[http://www.who.int/patientsafety/implementation/icps/icps\\_full\\_report\\_es.pdf](http://www.who.int/patientsafety/implementation/icps/icps_full_report_es.pdf)
7. WhitmanN, Schwank TL. *The physician as teacher*. 2ª ed. Salt LakeCity: Whitman, 1997.
8. Gordon J. One to one teaching and feedback. *BMJ* 2003; 326:543-5.
9. Spencer J, Blackmore D, Heard S, et al. Patient oriented learning: a review of the role of the patient in the education of medical students. *Medical Education* 2000; 34:851-7.
10. Palés J, Gomar C. El uso de las simulaciones en educación médica. *Universidad de Salamanca*, 2010:147-69

## B2. Aplicación de la simulación en la institución

Laura Rodríguez Cruz

La simulación clínica constituye una metodología en la que el alumno interactúa en un entorno seguro y controlado, en donde resolverá un caso clínico, de manera análoga a lo que hará en la práctica profesional. La simulación tiene cuatro objetivos principales: educar, evaluar, investigar e integrar el sistema de salud porque mejora la seguridad del paciente.<sup>1</sup>

El IMSS apuesta a la educación basada en la simulación, para ello invierte en infraestructura y equipo innovador en la formación y capacitación del personal del área de la salud. En infraestructura, el CESIECQ cuenta con: recepción, área de vestidores con *transfer* para ingreso a actividades médico-quirúrgicas y acceso principal a las actividades clínicas que desarrollen habilidad y destreza. Cuenta con tres áreas de alta fidelidad, con un aula de *debriefing*, distribuidas al inicio del quirófano. **Quirófano 1**, adaptada al área como unidad tocoquirúrgica, equipada con dos simuladores de alta fidelidad: SimMam para la atención obstétrica de bajo y alto riesgo, un simulador de neonato de 30 semanas de gestación, también de alta fidelidad. Además, cuenta con mobiliario y equipo médico acorde con la normatividad de distribución y estructura de piso y paredes. El quirófano 2 dispone de un simulador de alta fidelidad SimMam y con la misma distribución que el anterior. Además, una sala de choque debidamente conformada; cuenta con tres carros de paro equipados y se tiene un simulador de trauma de alta fidelidad. En el mismo pasillo principal, frente a los quirófanos, aulas 2 y 3, está el aula de usos múltiples, que rompe con el esquema tradicional de un aula porque sus sillas son cómodas, con ruedas, las mesas se pueden desplazar de acuerdo con la actividad planeada. En su interior pueden utilizarse paredes de cristal o muros a manera de pizarrones, lo que la hace interactiva. En el pasillo principal hay dos consultorios equipados conforme al modelo preventivo, que se adaptan a los objetivos de los docentes.

En el mismo pasillo principal, al finalizar, frente a los consultorios, se dispone de dos áreas: un aula de habilidades quirúrgicas con entrenadores de cirugía laparoscópica. Además, una sala de realidad virtual con capacidad

## Aplicación de la simulación en la institución

para 11 alumnos y un docente que, por medio de una experiencia inmersiva y visión de 360 grados, los docentes y alumnos viven experiencias significativas de aprendizaje.

Al fondo del inmueble se ubica el área de hospitalización que cuenta con un control de enfermería, cuatro camas de adultos, dos cunas de calor radiante, un área de procedimientos con un baño de artesa, una cuna de control térmico y una mesa de curación de heridas. Ahí se encuentran tres simuladores: SimMan, SimJunior, SimBaby de neonato pretérmino de 37 semanas.

Las instalaciones, su cuidado y mantenimiento, así como el trabajo colaborativo y altamente competitivo de su plantilla, hacen de cada curso, taller, práctica, escenario y proceso de certificación sea inolvidable e increíble para el usuario.

Desde su apertura, el CESIECQ tiene una amplia oferta de cursos que responden a las necesidades del Instituto. En la primera etapa se abrieron las puertas a la formación del personal de salud, como médicos internos de pregrado, residentes de diversas especialidades, estudiantes de pregrado de enfermería, posgrado y técnicos que acuden al centro a fortalecer habilidades de racionalidad técnica y no técnica.

En esta misma etapa de inicio del CESIECQ se dio prioridad a la formación de instructores en simulación clínica entre quienes tienen a su cargo alumnos. Todos los profesores con perfil docente, como lo marca la normatividad de la institución, coinciden en que la docencia es una labor titánica y con alto sentido de responsabilidad, reconocen que el cambio de mentalidad y la apertura de ideas innovadoras les causa, generalmente solo al principio, un pequeño conflicto; sin embargo, en cuanto se sumergen en los escenarios y prácticas deliberadas, la experiencia se torna halagadora “ahora entiendo a mis alumnos”, “qué estrés cuando no estudio”.... Esto ha permitido tomar de referente que la simulación NO pretende sustituir, por ningún motivo, la práctica clínica; al contrario: pretende darle a los alumnos y docentes elementos para hacer frente a escenarios seguros, libres de riesgo para el paciente y para el propio profesional de la salud, un adiestramiento eficaz. Este curso se ha modificado conforme el personal docente del Centro adquiere experiencia, domina los escenarios, cuenta con capacitación a nivel nacional e internacional. Todo esto con la finalidad de aplicar la simulación en la formación de alumnos de pregrado y posgrado del área médica y de enfermería, donde se fortalecen las competencias clínicas en la atención de pacientes en estado crítico, resucitación cardiopulmonar básica y avanzada, entre otras.

El IMSS cuenta con 7 escuelas de Enfermería en distintos estados de la República. La Ciudad de México es una de las entidades con Escuela de



Enfermería, en el Centro Médico Nacional Siglo XXI, con preparación de talento humano para la Licenciatura en Enfermería y Obstetricia. Esta escuela opera un plan de estudios incorporado a la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia de la UNAM. Plan de estudios que, a partir de 2013, incorpora la simulación clínica como parte del currículum de los futuros profesionales de enfermería, marcando prácticas y escenarios de simulación acordes con cada semestre y competencia alcanzada, congruente con el perfil de egreso de los alumnos. El CESIECQ participa en tales prácticas y establece escenarios de simulación con una matrícula de 654 alumnos al año, en el que se realizan escenarios con realidad virtual y simulación híbrida para poder integrar conocimientos de Anatomía y Fisiología del sistema circulatorio, manipulación de la vía aérea y signos de alarma en un lactante con síndrome de insuficiencia respiratoria. Ambas generaciones cubrieron una competencia de la atención de un parto de bajo riesgo; en total practicaron 119 partos.

En la segunda etapa se centran las actividades de capacitación continua y adiestramiento en servicio del personal médico, de enfermería y áreas técnicas pertenecientes al equipo multidisciplinario. Se inicia con programas específicos acordes con las necesidades de las unidades médicas en los tres niveles de atención. Un programa de capacitación para médicos especialistas en Medicina Familiar de detección oportuna del cáncer de próstata, donde en un periodo de tres meses se capacitó a más de 1000 médicos de esta especialidad. Otro programa del área médica fue el soporte de vida avanzado para profesores en simulación y, la formación de instructores que cubran servicios prioritarios de atención y primer contacto. Se iniciaron dos proyectos: Código Azul y las PAP'S aplicadas a las IAAS, en coordinación con la jefatura de Prestaciones Médicas de segundo nivel de atención con la dirección del doctor Raúl Peña Viveros. En la misma línea se impartió el Curso de Soporte Vital Avanzado Pediátrico, Código Tóxico, Código Mater, ultrasonido en el paciente crítico, RENEQ, arritmias, lactancia materna y control prenatal.

Cada uno de los programas implementados en el CESIECQ tiene la metodología de la simulación. Se mide el rendimiento de cada alumno, se aplica en cada escenario y se practica el *debriefing* como punto medular en nuestra actividad diaria, sin olvidar que éste es el corazón de la simulación donde el profesor lleva de la mano al alumno formando un pensamiento crítico y reflexivo, con la finalidad de obtener un aprendizaje significativo.

Al iniciar la pandemia de COVID-19, el CESIECQ se sumó al esfuerzo de la capacitación del personal médico y de enfermería; se prepararon cursos vitales, en este momento tan difícil que se vive en el sistema de salud mundial: intubación orotraqueal en pacientes con COVID-19 dirigido al personal médico participante en el control de la vía aérea. Cuidado al paciente con COVID-19

en estado crítico donde se exponen temas del uso del EPP, manipulación de cadáveres, aspiración de secreciones y pronación. En respuesta a la demanda actual se pilotea y se inician capacitaciones masivas de EPP, con la practican: la colocación, el retiro de bata y overol donde el personal identifica la importancia de este proceso dentro de las áreas COVID. Queda mucho por hacer, pero el CESIECQ se suma a los esfuerzos en la pandemia, comprometido con la seguridad de los derechohabientes, los trabajadores y optimizando el recurso que el IMSS proporciona para enfrentar esta epidemia.

### CONCLUSIÓN

La aplicación de la simulación clínica en las ciencias de la salud es muy útil porque aporta seguridad en la atención al paciente y mejora y disminuye la curva de aprendizaje de los alumnos. La simulación no pretende reemplazar la enseñanza de un ambiente clínico, sino que busca mejorar las prácticas y experiencias previas ante escenarios reales.

En la actualidad nos enfrentamos a una realidad donde el desafío consiste en mejorar la investigación, refinar la forma más efectiva y eficiente del uso y aplicación de la simulación en ambientes clínicos, con el fin de crear programas educativos exitosos y con resultados duraderos; influir de manera positiva a través del fomento de la estandarización de la enseñanza, la autoevaluación, autoaprendizaje, tomando la ética como punto referente y al error como medio del aprendizaje significativo.

### BIBLIOGRAFÍA

Martínez-Gómez I. La filosofía de la Educación de Paulo Freire. RIEJS2015; 4(1): 55-70.

## B3. Beneficios de la simulación en la institución

Ariana Cerón Apipilhuasco

---

El Instituto Mexicano del Seguro Social se encuentre en constantes cambios como consecuencia de las necesidades de una sociedad inmersa en las

tecnologías de la información y comunicación, globalizada y en proceso continuo de modernización científica y tecnológica. La educación en salud y de enfermería ha sufrido transformaciones, adecuando competencias, pensamiento crítico y habilidades para la toma de decisiones. Para responder a esos anhelos se reestructuró la formación profesional que, paulsadamente, han provocado la evolución del conocimiento y pensamiento complejo, a fin de formar profesionales más críticos y reflexivos, capaces de actuar en las más diversas situaciones. Esta institución de salud, formadora de recursos humanos, ha repensado las prácticas educativas y recurrido a estrategias innovadoras para estimular a los profesionales competentes, e insistido en el uso de la simulación clínica como herramienta necesaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje.<sup>1</sup>

La educación basada en simulación se respalda, cada vez más, como una metodología docente y los simuladores su instrumento. El mérito de un simulador no es su complejidad sino su utilidad para el objetivo docente que se propone. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) es una institución que busca continuamente la innovación de sus procesos, dejando atrás la formación tradicional basada en clases magistrales impartiendo teoría, y la práctica clínica directa con los pacientes que, en la actualidad, no es siempre éticamente correcta. El modelo docente clásico excluye el adiestramiento estructurado y continuo en el aprendizaje de técnicas y de la gestión de los eventos críticos; por tanto, se muestra insuficiente en el contexto actual de exigencia de una cultura de seguridad.

Se acepta la simulación como instrumento docente en las áreas clínicas debido a que existe una disminución de la tolerancia de los pacientes con el aprendizaje de técnicas ejercidas directamente sobre ellos. El avance en la tecnología ha permitido el desarrollo de modalidades más complejas de simulación, la cantidad de recursos para la simulación se ha incrementado, se dispone de modelos complejos de alta tecnología, que disminuye los errores médicos.

Está demostrado que la curva de aprendizaje se acelera cuando se enseñan habilidades técnicas a través de la simulación, tanto en el pregrado como en el posgrado, así como en la formación continua del especialista; es posible adquirir habilidades cognitivas, como es la capacidad de llegar a un diagnóstico correcto, de tomar decisiones y de liderar el trabajo en equipo. El déficit de estas habilidades es mayor en situaciones críticas. Lo común era que estas competencias se adquirieran en la práctica clínica. La implementación de la seguridad en la atención médica hace inadmisibles puntos de vista éticos el aprendizaje en situaciones reales; se hace indispensable el adiestramiento mediante simulación, que parece ser el medio que permite acortar las curvas de aprendizaje y, quizá, adquirir "aprendizaje de mayor calidad".

## Beneficios de la simulación en la institución

Es importante referir que derivado de la carga de trabajo asistencial del IMSS no se dedica tiempo para la reflexión de los errores derivados de la práctica clínica diaria y, sobre todo, durante los eventos críticos, por lo que también se pierde la oportunidad del aprendizaje mediante el *debriefing* o *feedback*. La simulación ha permitido esta posibilidad, permitiéndonos el análisis y la reflexión de los sucesos simulados, tratando de identificar los hechos y actuaciones erróneas para corregirlos y reforzar o adquirir conductas adecuadas de actuación.<sup>2</sup>

La simulación ha sido una estrategia basada en componentes y características de la atención al paciente, ejecutada con simuladores y pacientes estandarizados y realidad virtual generada por equipos de cómputo o combinaciones de estos. Se reproducen aspectos sustantivos de experiencias de la vida real. Con esta estrategia, los profesionales de la salud adquieren los tres dominios del aprendizaje (conocimiento, habilidades y actitudes) en un entorno seguro y sin riesgos.

La simulación ha beneficiado a pacientes, estudiantes, médicos especialistas, docentes de la salud. Incrementa el aprendizaje clínico, mejora la calidad de la atención y minimiza los errores del personal de salud, con reducción del riesgo de daño en el paciente.

El aprendizaje a través de la simulación no sustituye al aprendizaje frente al paciente en el área hospitalaria; sin embargo, es una técnica para capacitar al personal de salud en habilidades técnicas y no técnicas antes de enfrentarse a un paciente real; contribuye en la toma de decisiones clínicas, comunicación interprofesional, comunicación con pacientes, trabajo en equipo y habilidades clínicas y de procedimiento. Esa información se obtiene a través de encuestas de satisfacción levantadas al finalizar el curso, así como el monitoreo a través de los docentes en las áreas hospitalarias.<sup>3</sup>

Se han detectado, mediante los cursos de profesores de simulación, los elementos necesarios para llevar el aprendizaje basado en esta metodología de simulación. Los más relevantes son:

- Requerimiento de objetivos de aprendizaje por cada práctica
- Escenarios reales
- Repetitivos
- Ser parte de la malla curricular de su grado académico

Al finalizar cualquier actividad en el centro debe hacerse el *debriefing* o retroalimentación. La educación del área clínica, basada en simulación, es

superior a la enseñanza clínica tradicional para el aprendizaje de actitudes y destrezas. La capacitación a través de la simulación se asocia con un mejor aprendizaje en habilidades y comportamientos.

El adiestramiento basado en simulación es una herramienta que el IMSS trata de implementar para afrontar los nuevos retos de la educación en el área clínica:

- Disminuye la curva de aprendizaje.
- Las prácticas pueden repetirse cuantas ocasiones haga falta en un horario y lugar apropiado.
- Las habilidades técnicas adquiridas mediante la simulación son transferibles a la realidad.
- Los estudiantes no tienen que esperar a que surja una situación real para aprender.
- Los estudiantes pueden trabajar individualmente o en grupos y esto les permite la exploración de factores humanos y su interacción con el ambiente.
- Realizar escenarios que lleven hasta las últimas consecuencias sin que ello implique un riesgo para el paciente, lo que hace que pueda aprenderse a través del error. El Centro de Simulación cuenta con un equipo de audio y video que permite, mediante la observación del error, incrementar la capacidad de aprendizaje pues hace posible al alumno confrontar sus experiencias acumuladas hasta ese momento y lo desafía a una reacción constructiva, que evita bloqueos en el propio aprendizaje.
- Permite el *debriefing* en tiempo real, en donde los alumnos pueden reconocer y reflexionar acerca de los errores y corregir las fallas clínicas.
- El alumno no solo percibe que su práctica es buena como herramienta de aprendizaje, sino que está consciente de que el ambiente del centro es seguro y eso le permite mejorar sus prácticas.
- Permite al estudiante adaptarse a la velocidad de aprendizaje y a la disponibilidad del tiempo.
- La simulación permite a los alumnos llevar a cabo, deliberadamente, actividades de alto riesgo o procedimientos en un ambiente seguro, fuera de implicaciones peligrosas.

## Beneficios de la simulación en la institución

- Permite el adiestramiento consistente y programado en numerosas situaciones clínicas particulares: enfermedades raras, procedimientos y situaciones críticas y detección de situaciones potencialmente catastróficas.
- Permite mayor accesibilidad a procesos de educación continua y conservación de destrezas adquiridas.<sup>4</sup>

La simulación también es una valiosa herramienta de evaluación; este Centro de Simulación ha sido sede para la certificación de médicos de urgencias utilizada como metodología de evaluación de habilidades psicomotoras y comunicacionales, con gran éxito. El formato básico consiste en un circuito de estaciones secuenciales en el que se utilizan pacientes estandarizados, simuladores de alta fidelidad, pruebas complementarias (electrocardiograma, radiografía, análisis de laboratorio, etc.) y preguntas de respuesta múltiple o corta relacionadas con los casos. En la actualidad, los esfuerzos están puestos en identificar y validar las distintas metodologías y escalas de evaluación basadas en simulación.<sup>5</sup>

## CONCLUSIONES

El Instituto Mexicano del Seguro Social tiene, como compromiso, ofrecer una educación innovadora con metodología de simulación clínica para el desarrollo del pensamiento crítico, indispensable en el perfil del área médica, debido a que se genera un aprendizaje interactivo con *debriefing* inmediato-desarrollando competencias de forma integral.

## REFERENCIAS

1. Negri EC, Mazzo A, Amado Martin JC. Simulación clínica con dramatización: beneficios percibidos por estudiantes y profesionales de salud. Rev. Latino-Am Enfermagem 2017;25:e2916.
2. López Sánchez M, Ramos López L, Pato López O, López Álvarez S. La simulación clínica como herramienta de aprendizaje. Cir 2013; 18 (1): 25-29.
3. Piryani M, Piryani S, Shrestha U. Simulation-based education workshop: perceptions of participants. Advances in Medical Education and Practice 2019; 10: 547-54.
4. Morgan PJ, Tarshis J, LeBlanc V, Cleave-Hogg D, DeSousa S, Haley MF, et al. Efficacy of high-fidelity simulation debriefing on the performance of practicing anaesthetists in simulated scenarios. Br J Anaesth 2009;103(4):531-7
5. Corvetto M, Bravo MP, Montaña R, Utili F. Simulación en Educación Médica: una sinopsis. RevMed Chile 2013; 141: 70-79.

## B4. Justificación de la inserción de la simulación en la malla curricular

Ricardo Flores Galicia

---

En un hospital de tercer nivel de atención, sede receptora de residentes, las actividades académicas incluyen las entregas de guardia, el pase de visita y actividades de aula, una vez a la semana sesión general con una conferencia magistral o una sesión anatomopatológica.

En las curricula de las residencias médicas, la planeación didáctica actualmente incluye únicamente actividades de aula centradas en el profesor (actividades cognitivas) y las actividades psicomotoras no se encuentran programadas ni contempladas, las actitudinales se desenvuelven durante el pase de visita mediante aprendizaje observacional entre pares y, la supervisión o evaluación de estos dos puntos se lleva a cabo mediante informes proporcionados por terceros observadores (profesores ayudantes) hacia el profesor titular o a los profesores adjuntos.

### Escenario 1

Durante una guardia en un área de hospitalización, un paciente con neumonía grave presenta hipoxia. Los médicos residentes deben decidir el tipo de dispositivo para proporcionar oxígeno suplementario o bien el momento exacto de llevar a cabo la intubación, proporcionar informes a los familiares, decidir qué estudios complementarios puede necesitar e incluso si es candidato a ingresar a una terapia intensiva. Al día siguiente un profesor adjunto revisa la nota médica escrita por los residentes y aunque pudiera estar completa o incompleta, ¿podemos asegurarnos que las decisiones y las acciones fueron las correctas en el momento exacto y con la metodología adecuada?

El Programa Único de Especialidades Médicas (PUEM) instalado por la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México sugiere diferentes estrategias para el desarrollo de las actividades académicas de los médicos residentes en formación como son: el aprendi-

zaje basado en problemas y el aprendizaje basado en casos, por otro lado enumera las habilidades psicomotoras y actitudinales que el médico debe desarrollar a lo largo de su formación como especialista. El problema es ¿cómo asegurar que el residente alcance o haya logrado tal o cual habilidad? ¿cómo asegurar que la realice con los estándares esperados? y muy importante también: que todos tengan acceso a misma la oportunidad de llevar a cabo las actividades.<sup>1</sup>

En este contexto son muchos los procedimientos, toma de decisiones, actitudes, que deben llevar a cabo los residentes sin la supervisión que apoye en dichas actividades académicas y su adquisición. Retomando el escenario pueden ocurrir dos cosas: que el residente haya leído anteriormente los procedimientos necesarios en caso de hipoxia, haya visto cómo se utilizan, acompañando previamente a un residente de mayor jerarquía o a un adscrito en la misma situación y observado el flujo para la toma de decisiones, el otro escenario es que sea su primera vez.

Tal vez se considere muy extremista lo anterior pero suele ser la realidad en muchos lugares. Es ahí donde se encuentran la necesidad de integrar a la simulación en el curriculum de los médicos en formación y en la especialización, situación que no es exclusiva de alguna u otra institución de salud del país.

Las curricula actuales de formación en postgrado no tienen incorporado de manera formal a la simulación por varias razones:

- Desconocimiento de las estrategias actuales de enseñanza de la Medicina, o que el hospital en cuestión no cuente con el material para implementarla (tecnología y su costo).
- Desconocimiento de que la simulación es una técnica y no una tecnología por sí misma.
- Renuencia a su incorporación, por apegarse a las formas tradicionales de la enseñanza.

No se debe olvidar que en Medicina “el mejor maestro es el paciente”, sin embargo, por motivos de seguridad para él mismo enfermo, y en el contexto actual en el que vivimos no sería conveniente ponerlo en riesgo con la falta de habilidad de un médico o la inexperiencia en toma de decisiones sin supervisión. Además, hay que considerar que cada uno de los hospitales aunque cuenten con gran cantidad de pacientes, gran calidad y cantidad de profesores, no se puede asegurar al 100% la adquisición de todas las habilidades o todas las competencias necesarias al egreso, puesto que se pueden especializar en alguna de ellas o bien el residente por alguna



razón no estar presente cuando surja la “oportunidad” de “practicar” un procedimiento, llámese (intubación, colocación de catéteres)

Puede ocurrir que el médico residente en cuestión haya efectuado muchos procedimientos, proporcionado muchos informes médicos a familiares siguiendo las condiciones mencionadas por Enrique Graue sobre el aprendizaje observacional que se practica constantemente en el modelo de educación hospitalario en donde el interno aprende lo que ve del residente y éste a su vez del médico de base, modelo que no solo existe para la adquisición de conocimientos y destrezas, sino para todo el modelo educacional que se espera que adquiera un médico o un especialista, pero el modelo no considera si el residente o los involucrados lo hicieron de una manera correcta, o ¿Habrán efectuado de forma estandarizada?, ¿Cómo saberlo si no se presenció?, ¿Cómo mejorar dichas conductas?<sup>2</sup>

La inserción de la simulación como parte del currículum es indispensable en el contexto actual, para la seguridad del paciente, para estandarizar procedimientos y las actividades profesionales confiables (EPAS), para dar seguridad al médico residente y para observar su comportamiento durante escenarios, en los que de una u otra forma, sería imposible supervisar todos los procedimientos, no se puede estar observando en condiciones reales a cada residente intubar, por ejemplo, o bien no se puede conseguir que la mayoría de los procedimientos sean supervisados dado que se llevan a cabo en horarios en los que un profesor con experiencia no se encuentra (**Figura 1**). Las universidades han observado esta problemática desde hace tiempo y la mayoría cuenta ya con centros de simulación que permiten proporcionar a sus egresados las herramientas necesarias, en el contexto de habilidades psicomotrices y conductuales para su desempeño en el ámbito profesional posterior o para su ingreso a una residencia médica.

En el 2017 se llevó a cabo el primer encuentro internacional de simulación en el Palacio de la Escuela de Medicina en la Ciudad de México, en donde se obtuvo consenso académico para el desarrollo de aptitudes medicas mediante simulación, en el que participaron 36 especialistas de 11 instituciones educativas, de salud pública y privadas. En el de acuerdo se elaboraron unas listas de procedimientos indispensables para cada una de las especialidades, tomando en cuenta el nivel de importancia (indispensable, necesaria), su prioridad (1 al 3 siendo esta considerada como de máxima prioridad), la actividad curricular (requisito de ingreso a una especialidad o desarrollarse como parte de su formación de postgrado) y el mínimo de experiencias necesarias para desarrolla la aptitud.<sup>3</sup>

La inserción de un programa de simulación en el currículum no es una tarea fácil, debido a que se requiere la formación de los profesores primeramente en la enseñanza de la Medicina y posteriormente en simulación.



**Figura 1.** La simulación proporciona ambientes controlados y estandarizados para la enseñanza. Grupo de residentes en un escenario de simulación.

Es también necesario contar con los objetivos precisos, acordes al tipo de hospital en donde se encuentren, así como los alcances susceptibles por especialidad. Es necesario considerar que en nuestro país son pocos los hospitales que cuentan con un área de entrenamiento de habilidades, o de observación de comportamientos como son el Hospital Infantil de México Federico Gómez de la Secretaría de Salud o como el Centro Médico ABC, institución privada en la Ciudad de México.

El Instituto Mexicano del Seguro Social creó, en 2018, un Centro de Simulación en el que los residentes pueden acudir junto con sus profesores para solventar las competencias y habilidades que sean susceptibles de recrearse mediante la simulación y así complementar su capacidad. Cuenta con al menos 13 cursos y prácticas en este momento, que están a disposición de todas las unidades médicas pertenecientes al IMSS del centro del país; y a los que acuden estudiantes de enfermería, médicos adscritos y médicos residentes. El personal de enfermería cuenta ya con la integración de actividades de simulación a su curricula no así las residencias médicas que aún no cuentan con la planeación para tales actividades de manera formal.

Como se planteó en el escenario arriba descrito, la inserción de la simulación es fundamental para la adquisición, desarrollo y estandarización de competencias, para esto se requiere:

- Definir la cantidad y tipo de personal con capacitación o formación en simulación,
- Definir las competencias o destrezas médico quirúrgicas en las que la simulación mejore la seguridad de los pacientes durante la atención médica así como definir cuáles deben considerarse como requisito previo al contacto con los pacientes y cuáles deben desarrollarse durante su formación de acuerdo con las características de la sede,
- Incluir otras competencias o habilidades médicas como: la relación médico-paciente, la notificación de malas noticias, como importantes para su aprendizaje mediante simulación.

## CONCLUSIONES

La simulación es una herramienta fundamental para la adquisición, desarrollo y evaluación de competencias psicomotrices y actitudinales del personal de salud en formación. Permite la estandarización de procedimientos y, subsecuentemente, homogenizar la atención. No siendo la única estrategia para la enseñanza en las ciencias de la salud, pero con la ventaja que permite hacer observaciones que en otras circunstancias (entornos reales) sería difícil o prácticamente imposible realizarlas.

La inserción curricular en México requiere, en primera instancia, la profesionalización docente del personal a cargo de la formación de los residentes. En el caso de la Ciudad de México, al contar con un solo centro de simulación para el IMSS, se hace indispensable que cada hospital identifique sus necesidades de formación en este aspecto y, paulatinamente, utilice la simulación como parte de sus programas académicos.

## REFERENCIAS

1. Programa Único de Especializaciones Médicas 2010. Facultad de Medicina, UNAM. División de Estudios de Posgrado, Subdivisión de Especializaciones Médicas. Departamento de Desarrollo Curricular. Recuperado de: <http://www.fmposgrado.unam.mx/ofertaAcademica/esp/esp.html>
2. Graue, W.E., y Argüero, S.R. El aprendizaje observacional y el papel del docente como modulador de conductas; o Educación Médica Teoría y Práctica. Sánchez MM, Lifshitz GA, Vilar PP. (Eds) Elsevier España. 1era Edición, Ciudad de México, México, 2015, pp. 283-287.
3. SIMex. (2017). Consenso académico para el desarrollo de aptitudes médicas mediante simulación. Primer encuentro internacional de simulación en el Palacio de la Escuela de Medicina. [http://www.simex.unam.mx/images/pdf/Consenso\\_Academico\\_SIMex\\_2017.pdf](http://www.simex.unam.mx/images/pdf/Consenso_Academico_SIMex_2017.pdf)

## C. Experiencia en la Escuela Médico Naval

Daniel Tejeda Quiroz

---

### INTRODUCCIÓN

En los años recientes está trascurriendo una revolución que exige cambios en la manera de enseñar y lograr un aprendizaje efectivo y eficiente en las nuevas generaciones, la educación en las ciencias de la salud no es la excepción a la regla.

La implementación de la simulación en cualquiera de las áreas de la salud ha logrado hacer la diferencia entre las instituciones líderes en la educación y de atención de la salud en las últimas décadas. En la actualidad no puede deslindarse la educación de la simulación porque permite, desde las etapas tempranas de formación, que los estudiantes se adentren y empaticen con el área de la salud que han decidido como forma profesional.

Los nuevos estudiantes, los docentes y las instituciones son parte importante de esta revolución educativa. No se puede enseñar utilizando solo las formas tradicionales. Ya no es posible aprender sin el uso de las tecnologías, específicamente de la simulación, que ha dado excelentes resultados en otras áreas como la aviación, ingeniería, diseño, por mencionar solo algunas.

Aprender es el ápice en el que ve reflejado que todo esfuerzo tiene una gran recompensa y enseñar es la parte noble del profesional; la simulación se encarga de facilitar este proceso.

Las instituciones compiten en el nivel educativo y de atención por posicionarse como los líderes, cada una en sus ámbitos a través del producto que egresan y de la excelencia en la calidad de la atención brindada a los pacientes. La simulación se convierte en una herramienta utilizada para medir y mejorar estos indicadores. Y no solo influye en estos factores, sino que refuerza la convicción, disciplina, calidez, convencimiento y amor a

las ciencias de la salud por parte de los individuos que fungen como estudiantes y docentes.

## **La simulación como herramienta del proceso enseñanza-aprendizaje**

### *La simulación*

Es la herramienta utilizada en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la que se pretende reforzar el conocimiento adquirido de manera teórica en las prácticas llevadas a cabo en un entorno o medio ambiente lo más apegado a la realidad, en el que se recrean las situaciones, problemáticas y casos que se presentan en las ciencias de la salud y que repercuten en el aprendizaje y la atención de los pacientes.

Se pueden utilizar simuladores (maniqués de alta, media, y baja simulación), simulación estandarizada, híbrida, con apoyo de realidad virtual, en áreas destinadas para la simulación ya sea en el hospital, consultorio o en las escuelas.

Está centralizada en el estudiante y el paciente y requiere del compromiso, experiencia y preparación del docente que será el facilitador del aprendizaje y mejoras en la ciencias de la salud.

También es de vital importancia que las instituciones educativas y de salud procuren que se pueda implementar esta valiosa herramienta educativa que, además, permite la capacitación constante, en la educación continua, porque se puede transmitir de manera asertiva, funcionando como medio de difusión de los procedimientos, técnicas y procesos sistemáticos en los que las instituciones se proyecten como líderes en la atención y la investigación.

### **El estudiante**

Los nuevos estudiantes vienen con el apremio de utilizar todos los medios que tienen a su disposición que, de alguna manera, se les ha proporcionado desde el nacimiento y que, en su mayoría, no alcanzan a entender, conocer y comprender. La información se genera y se publica en demasía. Se requiere de un gran esfuerzo para poder asimilar la información con la que se cuenta. El estudiante se ve obligado a prestar atención y poner todo su empeño para poder lograr la integración del conocimiento que las nuevas tendencias exigen. El estudiante ha pasado de ser el receptor típico de las aulas de clase y del recorrido hospitalario, al constante interrogador que requiere se le disipen las dudas sobre lo que ha leído, estableciendo las características de lo que es la información formal y la información informal. Además, distinguir entre la información veraz con fundamento

científico sobre la información coloquial. Cómo utilizar la información que el docente transmite a través de la experiencia adquirida dentro de su desempeño académico, docente, clínico y de investigación, en la que es preciso que haya la capacidad para poder extraer la información básica acorde con las necesidades del estudiante.

El estudiante actual tiene distintas necesidades imperantes como parte de su formación académica universitaria, que van desde el aprendizaje de las ciencias de la salud que le dará la capacidad para desarrollarse en la licenciatura que ha elegido, la formación constante, el proceso que da la transformación de las tecnologías con las que habrá de contar durante el ejercicio de su carrera profesional y la transmisión de la disciplina humanística. Las ciencias de la salud le permitirán, durante toda su vida, estar en contacto con el paciente, que es un ente pensante, con sentimientos, con malestares que no solo involucran el estado físico, sino el psicológico, social, cultural y, en ocasiones, el económico.

### **El docente**

Lo anterior requiere, además, de docentes con la firme convicción de enfrentarse a los cambios del nuevo proceso de enseñanza-aprendizaje que está más centrado en esforzarse para que el estudiante obtenga un aprendizaje que le haga comprender y desarrollar de una manera más eficiente y eficaz la licenciatura en la que habrá de desempeñarse toda su vida. Para esto, el individuo que elige convertirse en un profesional de la salud requiere el deber de estar en constante actualización en cada una de sus áreas y, además, estar pendiente de la información que a diario se publica y que llega al estudiante mediante el uso de las tecnologías de la información, y que no solo requiere estar inmerso de lo que cuenta con una validez científica, sino que además requiere estar al día de aquella información que de manera no certera se emite para contar con la capacidad de debatir y enseñar al estudiante a captar y descifrar la información real.

El docente es el individuo profesional de las ciencias de la salud que requiere el compromiso con el ámbito educativo dentro de las aulas, del ambiente hospitalario, de investigación, de dejar de ser el emisor de la información para convertirse en un facilitador de la misma, en un capacitador constante, en un motivador incondicional y un conector entre la información que el estudiante está recibiendo día a día de todos los medios posibles de donde la extrae y mostrarle las herramientas que le permitan discernir entre la información veraz, formal, informal, tradicional y captar de forma objetiva aquello que de manera subjetiva llega a su poder y que debe estar preparado para captar, entender, comprender y transmitir. Es necesario enfrentarse a uno de los miedos o temores a los que todo docente en algún momento encuentra frente de sí, como el uso de las nuevas tecnologías,

que ahora comienzan desde el hogar, desde el nacimiento de cada uno de los individuos. Ahora es necesario comenzar a ver al estudiante como un todo que siente, que se compromete, que se prepara, que estudia, que lee, que tiene acceso a lastecnologías de la información y que extrae la información de maneras en las que el docente debe de estar inmerso antes de llegar al salón de clase, al laboratorio, al hospital y estar al frente de un grupo en donde debe considerar de manera individual a todos y cada uno de los individuos que están frente a él, ávidos de aprender, captar, digerir y finalmente transmitir la información a través de distintas formas.

### **El conocimiento**

Una vez que el docente ha aceptado el gran compromiso de ser parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de las nuevas generaciones de profesionales de las ciencias de la salud, es importante definir que es responsable de guiar y complementar la formación y consolidación del conocimiento que el estudiante habrá de recopilar, comprimir, organizar y asimilar la información recibida.

Es importante recalcar que el conocimiento que adquirirá el futuro recurso humano para la salud debe ser guiado, facilitado y reforzado por el docente. El estudiante debe adquirir, al igual que el docente, el compromiso de recopilar, comprimir, organizar, debatir y asimilar la información que está recibiendo. Además, debe tener la capacidad de juicio para poder discernir y dar la importancia a la información que recibe. Debe tener acceso al conocimiento que a diario se publica para poder estar al nivel que se requiere en las instituciones de salud y educativas en las que se habrá de desarrollarse como estudiante, profesional, docente o investigador.

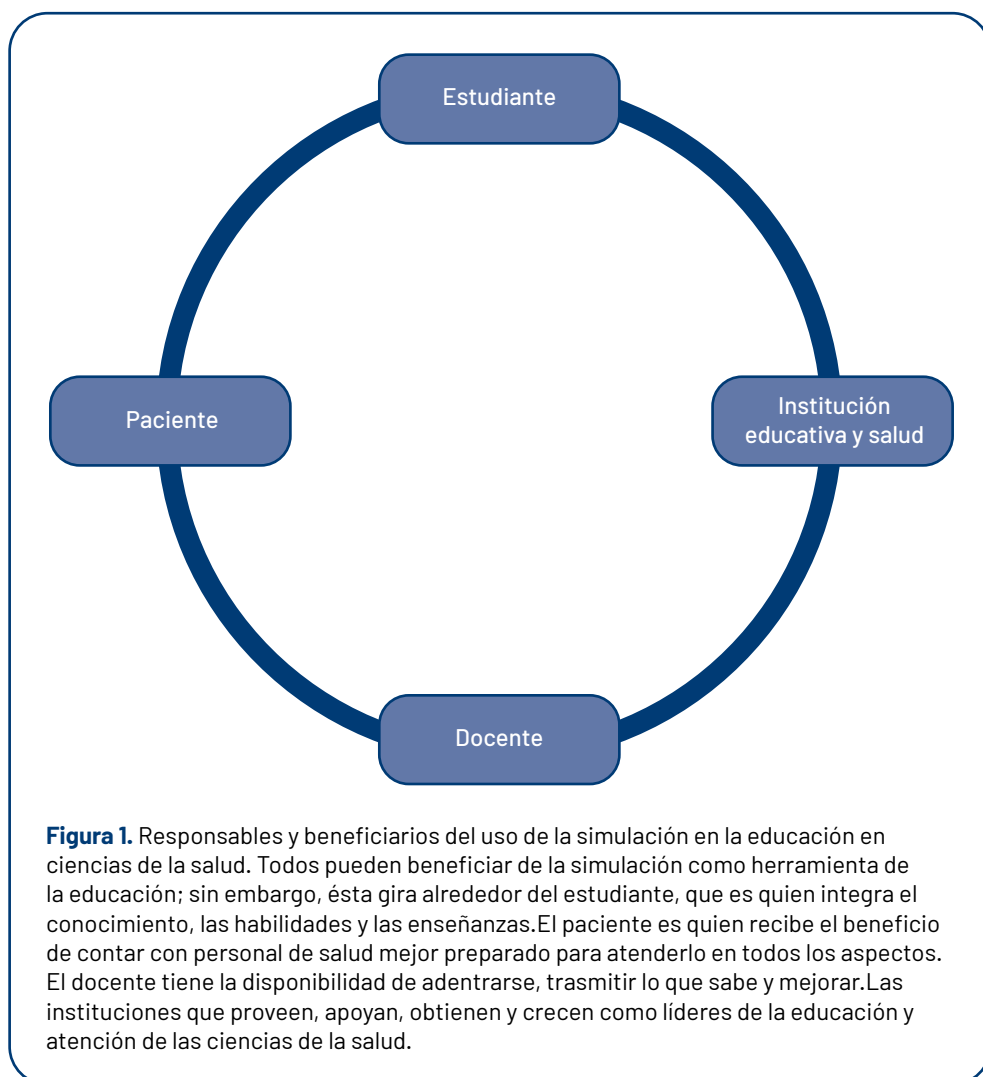
### **Las instituciones de salud en el proceso de enseñanza aprendizaje**

Las instituciones de salud y educativas que preparan al futuro recurso humano para las ciencias de la salud no pueden permanecer ajenas a la revolución tecnológica y de innovación que se vive en la educación. Deben estar a la vanguardia de las necesidades que se requieren para llevar a cabo, adecuadamente y de manera eficaz y eficiente, el proceso de enseñanza-aprendizaje, y tener conciencia del importante papel que juegan en este ciclo que no revierte y no da cabida a errores sistemáticos y, mucho menos, a retrocesos que demeriten los avances. Es necesario aprovechar al máximo las oportunidades que con la investigación en las áreas de educación en las ciencias de la salud se presentan para mejorar y contar con personal mejor preparado y capacitado a nivel pregrado, posgrado y en educación continua para la mejora de su sistema asistencial y la manufactura de un mejor producto a un mercado cada vez más exigente competitivo y académico.

## El ciclo de la educación en las ciencias de la salud

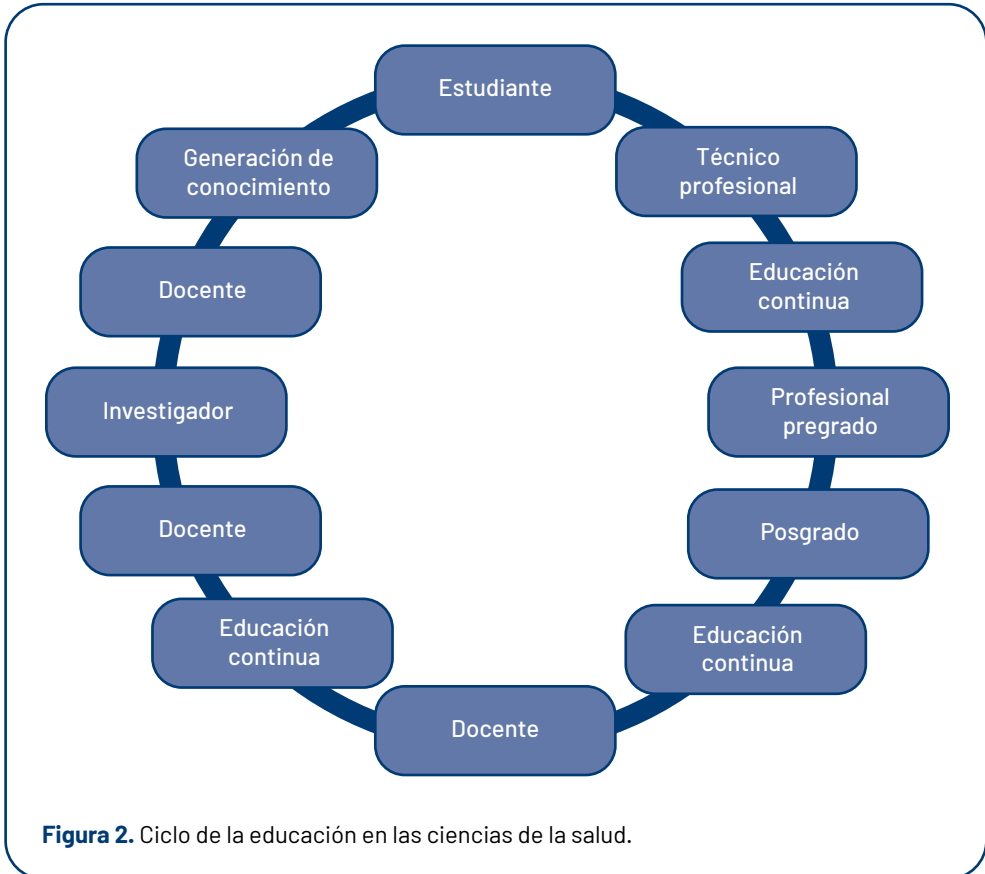
El ciclo continuo en la educación de las ciencias de la salud puede definirse de la siguiente manera (**Figura 1**):

En la **Figura 2** puede verse cómo el estudiante de ciencias de la salud de nivel técnico, pregrado y posgrado, al término de su preparación en cualquiera de los niveles que le competen, se convierte posteriormente en docente e investigador, ya sea para compartir su conocimiento adquirido con



**Figura 1.** Responsables y beneficiarios del uso de la simulación en la educación en ciencias de la salud. Todos pueden beneficiar de la simulación como herramienta de la educación; sin embargo, ésta gira alrededor del estudiante, que es quien integra el conocimiento, las habilidades y las enseñanzas. El paciente es quien recibe el beneficio de contar con personal de salud mejor preparado para atenderlo en todos los aspectos. El docente tiene la disponibilidad de adentrarse, transmitir lo que sabe y mejorar. Las instituciones que proveen, apoyan, obtienen y crecen como líderes de la educación y atención de las ciencias de la salud.





**Figura 2.** Ciclo de la educación en las ciencias de la salud.

sus compañeros de trabajo, personal de reciente contratación, ascenso en el puesto en el que se desempeña o por el gusto de desempeñarse como docente. Adquiere, además, las herramientas para el crecimiento profesional y la incursión en el área de la investigación en las diferentes áreas en las que se desarrolla o interacciona. Por esto, comienza a generar conocimiento nuevo a baja o alta escala, dependiendo del grado en el que se desempeña. El conocimiento transmitido puede ser de diferentes medios de obtención, o de autoría propia.

### **La simulación como necesidad de las instituciones de salud y educativas**

Las instituciones no pueden permanecer estáticas ante la gran responsabilidad que adquieren al permitir que los estudiantes se formen dentro de sus paredes, son las responsables de que el docente cuente con las herramientas para poder ser los moderadores dentro de este proceso actual de enseñanza-aprendizaje en el que se ven beneficiadas por los siguientes puntos:

1. Personal que apoya las actividades asistenciales y administrativas que se brindan dentro de su infraestructura con lo que podemos entender estudiantes de nivel técnico, técnicos profesionales, posttécnicos, educación continua, pregrado, posgrado y educación continuada.
2. Personal que en su formación apoya la investigación en las diferentes áreas de formación para la publicación de artículos científicos que permitan la generación de nuevo conocimiento, que es un factor importante para el prestigio y crecimiento de la propia institución y el personal que labora en ella.

El siglo pasado provocó que esta revolución tecnológica educativa alcanzara a todos los niveles de la educación, desde la más básica en nuestro país hasta los diferentes niveles de posgrado haciendo que todas las instituciones que se dedican a la formación de recursos humanos para la salud buscaran posicionarse en los mejores niveles de vanguardia de la educación en las ciencias de la salud. Entre las exigencias para la formación de estos recursos mediante el uso de la simulación están:

1. Mejorar la calidad en la atención del paciente.
2. Disminuir la frecuencia de errores al mínimo permisible, permitiendo el mejor desempeño de las habilidades y destrezas a desarrollar y aprender durante su formación.
3. Permitir que el estudiante se familiarice con la atención al paciente.
4. Evitar a un mínimo permisible el daño al paciente, lo que se reflejará en menos días de hospitalización.
5. La incursión cada vez más importante de las competencias en la educación en las ciencias de la salud.
6. Reforzar el importante papel humanista en la formación, lo que repercutirá en la atención al paciente.

Este tipo de exigencias se han visto solventadas, en gran parte, a través de la creación de centros de simulación en los que se busca que el estudiante de las diferentes áreas y niveles de formación en las ciencias de la salud pueda tener:

1. Recreación de un medio ambiente en el que se va a desempeñar durante su formación, lo más apegado a la realidad posible.
2. Montaje y desarrollo de casos a los que habrá de enfrentarse durante su formación lo más apegado a la realidad posible.

3. Realizada por personal experto en el área que permita validar que cada caso cuente con lo mínimo indispensable.
4. Discusión de los casos en los que la institución se haya enfrentado a problemas y que a través de la simulación se permita la recreación de los casos para evaluar todas las acciones llevadas a cabo durante la problemática presentada.
5. Discusión dirigida con autorreflexión (*debriefing*) para permitir detectar las posibles áreas de mejora académica o asistencial en las que puedan hacerse mejoras en pro de la academia o atención del paciente.

### Origen de la simulación

La simulación no tiene un origen definido, algunos autores mencionan las guerras en donde los generales recapitulaban las actuaciones de los ejércitos al término de las batallas para lograr reflexionar sobre las acciones tomadas por todos y cada uno de los integrantes, y al final poder crear un ambiente de reflexión que les permitiera disminuir los errores cometidos y mejorar las tácticas utilizadas.

En la educación para la salud hay reportes del siglo III aC del empleo de melones para aprender la aplicación de vendajes y hacer incisiones. En París, en el siglo XVIII se desarrolló un maniquí obstétrico. En la Edad Media se refiere el empleo de animales para mejorar las habilidades quirúrgicas, lo que ocurre hasta ahora. (Neri-Vela R. El origen del uso de simuladores en Medicina. Rev Fac Med UNAM 2017;60(Suppl: 1):21-27.)

Las instituciones de salud que están comprometidas con la mejora continua de la atención al paciente, desde el punto de vista moral, humanista, de calidad, eficiente, eficaz, certera en tiempo y forma tienen como obligación la implementación de la simulación para cumplir con estos objetivos. En ellos es posible recrear las situaciones “problema” y plantear propuestas de mejora o evaluar la actuación de un individuo o equipo completo en una actuación certera, eficaz y eficiente. Es posible recrear la para su replicación y trasmisión a todos los miembros del hospital susceptibles de enfrentar este mismo caso de manera que cuenten con las herramientas para reaccionar de manera oportuna; esto es parte de la educación continua que debe establecerse en las instituciones.

Las instituciones educativas tienen mayor responsabilidad para establecer un compromiso con la enseñanza mediante la utilización de la simulación. En la actualidad nos enfrentamos a la restricción del acceso de los estudiantes de pregrado a las instituciones de salud, debido a que la exigencia

se incrementa cada vez más para evitar quejas, problemas y demandas. Los pacientes requieren atención médica, pero son temerosos de que los estudiantes sin experiencia les puedan causar un daño, una lesión de manera intencional o no intencional, de que no cuenten con la experiencia para llevar a cabo un procedimiento o poder brindarles la atención médica de manera adecuada sin la supervisión de un profesional de la salud ya graduado y que cuente con estas herramientas y experiencia. ¿Cómo pueden los estudiantes de nivel técnico, técnico profesional y de pregrado tener la experiencia para poder enfrentar estas situaciones?

Esta problemática puede solventarse mediante el uso de la simulación durante la estancia en las instituciones educativas. Es difícil imaginar que el piloto debe completar un programa completo de horas de vuelo en el simulador hasta antes de poder pilotear un avión. La simulación en las áreas de la salud están cobrando un auge importante, apenas en las últimas décadas. En México, el Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán creó, en 2003, el Centro de Desarrollo de Destrezas Médicas (CEDDEM), y en 2005, la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México creó el Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas (CECAM);<sup>1</sup> que son los pioneros en el impulso de esta importante herramienta en nuestro país, lo que representa la mejora esperada en la academia impartida a los futuros recursos para la salud.

### **Características de la simulación como herramienta de la educación en ciencias de la salud**

La simulación es una herramienta que debe utilizar personal experto en cada una de las áreas en las que se pretende implementar, que cuente con el conocimiento de las áreas para que pueda ser capaz de transmitir y guiar cada una de las prácticas acordes con la bibliografía existente, reforzando con la experiencia de los profesionales de la salud para poder facilitar la autorreflexión y reforzar que el conocimiento haya sido asimilado por el estudiante.

El personal que decida adentrarse en el proceso educativo, mediante el uso de la simulación, debe también contar con la preparación profesional en esta importante área. Debe estar consciente de que es un compromiso que se adquiere para con la educación de la salud, pues no solo se requiere del conocimiento en el área médica, sino también del área educativa, psicológica, pedagógica y, sobre todo, en el manejo del proceso de la simulación médica.

El Center for Medical Simulation, perteneciente a la Universidad de Harvard, refiere que “es una inmersión en actividades con múltiples métodos en las que los participantes aprenden cómo enseñar habilidades clínicas, de comportamiento y cognitivas mediante simulación”.

En la metodología de la simulación debe establecerse que los estudiantes son profesionales o futuros profesionales a los que habrá de formarse para enfrentarse a la realidad prehospitalaria, hospitalaria, educativa, asistencial, posthospitalaria, interdisciplinaria, interprofesional en casos que requieren de una detallada discusión y preparación, antes de que ellos lleguen al área destinada para la simulación, para lo que debe considerarse que:

1. El personal que cuente con la preparación académica, pedagógica, psicológica enfocada al área educativa y, específicamente, a la simulación y que, de preferencia, pertenezca o esté relacionado con la institución en la que se desarrollan los casos, que conozca los conceptos en los que se centraliza el proceso de salud-enfermedad.
2. Un área específica para el desarrollo de los casos. Evitar la improvisación ayudará a que el personal pueda desarrollar un mejor papel como facilitador en la adquisición del conocimiento y la autorreflexión que se requiera para consolidar el conocimiento que queremos que se lleve el estudiante.
3. Establecer los casos a los que se expondrá a los estudiantes mediante el consenso de personal experto en las diferentes áreas.
4. Establecer los casos a los que se expondrá a los estudiantes, con base en las necesidades institucionales de formación de los recursos humanos para la salud, porque seguramente el área de la salud requiere bases similares en cualquier parte del mundo; sin embargo, las necesidades deben basarse en las características asistenciales, demográficas, culturales, históricas, tradicionales características de cada zona en las que el profesional habrá de desarrollarse.
5. Dominar la técnica del autoaprendizaje reflexivo (*debriefing*) y ser capaz de desarrollar, de manera óptima, con una eficacia y eficiencia que logre que el estudiante integre la información a la que se la ha puesto en práctica, siendo capaz de dirigirlo de manera adecuada, luego de tener una conveniente preparación para conseguir el resultado esperado, mediante un adecuado planteamiento de los objetivos que se requieren en cada una de las prácticas.
6. Crear un ambiente agradable, estimulante, motivante para que el estudiante se sienta con la libertad de actuar, demostrar e integrar lo adquirido en las aulas y que debe ser uno de los ejes rectores que se manejan en la simulación.

Otra de las preguntas a las que se enfrentan los académicos y los administradores, cuando hacen la propuesta de un centro de simulación o en algunas instituciones llamado laboratorio, es: ¿cuáles son los mejores equipos

para llevar a cabo las prácticas y las áreas idóneas para el desarrollo de los casos?

Es ineludible tener que hacer un importante estudio que lleve a tomar una buena decisión, porque existen varias marcas en el mercado que cuentan con equipos de alta, mediana y baja fidelidad que permiten el acercamiento al medio ambiente al que se quiere someter al estudiante, pero esta elección depende de:

1. Los planes y programas de estudio, la adecuación de los programas de estudio nos lleva a considerar las prácticas que se encuentran contempladas dentro de la curricula.
2. La preparación del personal docente, los que cuenten con una adecuada preparación podrán llevar a cabo las prácticas con la tecnología disponible porque el realismo implementado durante las prácticas y la manera de desarrollar el caso serán uno de los puntos clave con los que se cuenta para mejorar el desempeño de los estudiantes.
3. Los recursos con los que se pretenda efectuar la adquisición de los equipos.
4. El grado académico al que está dirigido el Centro de Simulación.
5. El área específica de las ciencias de la salud a la que el Centro de Simulación prestará apoyo.
6. La cantidad de estudiantes que atiende el Centro de Simulación.
7. La cantidad de docentes con los que cuenta el Centro de Simulación.
8. Considerar los costos, a futuro, de mantenimiento, refacciones y consumibles.

En las instituciones de salud y educativas se trabaja arduamente en la implementación de métodos que se acoplen a las nuevas exigencias de enseñanza, importantes para la permanencia de los estudiantes en las diferentes áreas que se imparten desde el punto de vista académico. Se considera que, en la actualidad, el eje rector de la educación gira en torno a las necesidades de los pacientes y de los estudiantes. La forma de aprender ha cambiado, el uso de las tecnologías nos ha rebasado. En una brevedad de tiempo los individuos pueden tener acceso al nuevo conocimiento, ya sea de manera formal o informal, a través de las redes sociales o de las revistas de carácter científico que permanecen a la vanguardia y que se involucran en una constante competencia por difundir la mayor información posible para que el estudiante y el docente cuenten, de forma temprana, con ella para utilizarla en su formación o en su práctica diaria. Los países

más desarrollados han organizado cursos continuos de simulación en las ciencias de la salud, así como programas de investigación con la finalidad de ser más competitivos y captar la mayor cantidad de estudiantes que les permita la permanencia en el liderazgo dentro de la calificación de las mejores universidades nacionales e internacionales. Algunas con fuertes inversiones y otras con menores, no siendo este factor el decisivo para poder calificar entre las mejores.

En los últimos años, la simulación ha cobrado tal importancia que se ha convertido en uno de los principales indicadores por el que puede verificarse si una universidad implementa modificaciones en pro de mantener actualizada la educación que imparte y si egresa recursos humanos para la salud que cuenten con las competencias y el conocimiento necesario para enfrentar las necesidades de quienes acuden a consulta. Además, si son coincidentes con las necesidades de cada uno de los individuos que acuden desde las diferentes dimensiones del abordaje médico. En ese proceso cobra importancia el humanismo y las cuestiones no técnicas, que pueden apoyarse mediante el desarrollo de casos clínicos en las áreas de simulación. Esto puede conseguirse mediante trabajo en equipo, la comunicación efectiva, la comunicación de malas noticias, la corrección de algún miembro cuyo desempeño puede no estar al mismo nivel que los demás, el control de mala praxis, el desarrollo de casos médico-legales y la toma de decisiones.

Se ha puesto mayor interés en la enseñanza de la simulación desde etapas más tempranas de la formación; esto porque los estudiantes aún sufren de una inestabilidad entre si la decisión de vida que han tomado al ingresar a las ciencias de la salud ha sido la más acertada para su plan de vida, el someterlos o involucrarlos en casos clínicos en los que se valore lo que representa su decisión, provoca que el estudiante refuerce su decisión o tome en consideración que no es la forma en la que planea permanecer. Permite que valore que lo que aprende en los libros durante los primeros años de formación tiene una aplicación importante y que impacta en la toma de decisiones del futuro profesional, ya que será parte de la integración del conocimiento que seguramente se convertirá en la garante de que la decisión tomada está bien fundamentada y es la que mejor conviene al paciente. Esa verificación a través de la integración de los conocimientos mediante el uso de la simulación seguramente logrará que en un ejemplo muy simple pueda dar la importancia que requieren las ciencias básicas para su desarrollo profesional, no solo como un requisito para asistir al hospital, sino como el puente para poder decidir el medicamento que indicará para cada uno de los padecimientos que habrá de atender.

El docente debe sentir empatía para ser guía como facilitador de conocimiento hacia la simulación para poder desarrollar los casos y estar de la

mano con el avance de la institución a la que pertenece, no viéndola como parte exclusivamente laboral, sino como un compromiso de modo de vida que permitirá que los estudiantes se formen, adecuadamente, con una identificación plena hacia la institución a la que sirven, lo que ayudará a que se sienta más en el papel de motivar a los estudiantes, con participación:

1. Entre los diferentes grados académicos de una misma disciplina.
2. Entre diferentes disciplinas de una misma área.
3. Entre diferentes áreas.

Todos, como parte de un equipo de trabajo para lograr mejores resultados dentro de una institución que conduce a la mejora en la calidad que se le brinda a los pacientes, que son los que habrán de ser los receptores del producto final de la educación.

Las instituciones de atención en salud y educativas formadoras, instructoras y capacitadoras de este valioso recurso humano se han visto obligadas, en las últimas décadas, a considerar varios puntos importantes que les hacen obligatorio el desarrollo de centros de simulación, motivadas por:

1. La creciente demanda de recursos humanos para la salud por el aumento de instituciones de salud.
2. El acceso a las tecnologías de la información formal e informal, científica y coloquial a la que todos los individuos tienen acceso y que, cuando estos individuos se transforman en pacientes, demandan una alta calidad de la atención, lo que obliga a que el personal deba cometer la menor cantidad posible de errores en las áreas de atención a pacientes.
3. La necesidad de la preparación constante del personal que funge como docente en las nuevas tecnologías, ya que al contar con algunos de los hospitales más grandes y mejores calificados en América Latina están obligados a permanecer a la vanguardia en la tecnología que se genera todos los días.
4. La llegada de estudiantes con mayor conocimiento y experiencia con la tecnología, así como con diferentes formas de aprendizaje, lo que a su vez requiere que los docentes utilicen la tecnología de una forma más eficaz y eficiente y sepan orientar a estos nuevos estudiantes que no dejan de estar dispuestos a aprender, pero tienden a requerir diversos modelos que el docente debe conocer y poner en práctica.



5. La simulación ha sido decisiva en esta revolución de la educación para la salud porque permite que el estudiante se sienta más motivado desde que ve parte de la aplicación de lo que aprende en las aulas, puede practicar las destrezas que requiere para su futura vida profesional.

En la actualidad, ninguna institución de salud puede ver sus cursos de reanimación básica o avanzada sin el uso de la simulación, en donde sus docentes deben poder ser capaces de manejar y aplicar toda la metodología de la simulación, así como de la tecnología porque el no actualizarse hace que se pierda la atención de los estudiantes. La reanimación requiere de tecnologías y conocimiento amplio de la pedagogía porque los docentes, a pesar de ser capaces y tener todo el conocimiento del área de la salud en la que son expertos, pueden no ajustarse a las necesidades de los nuevos estudiantes haciendo menos factible que el estudiante, realmente, valore y asimile la información que se le está transmitiendo.

Si bien la simulación no lo es todo, apunta a que en un futuro deberá ser una herramienta de primera necesidad para que los nuevos estudiantes se sientan con más confianza al egresar. Esto evitará que cometan errores que se convierten en costos para la institución, demandas, mayor consumo de materiales, equipo y de insumos. Las instituciones de salud se deben volver más eficaces y eficientes al momento de brindar atención médica. La inversión en simulación representará una mejor preparación de su personal.

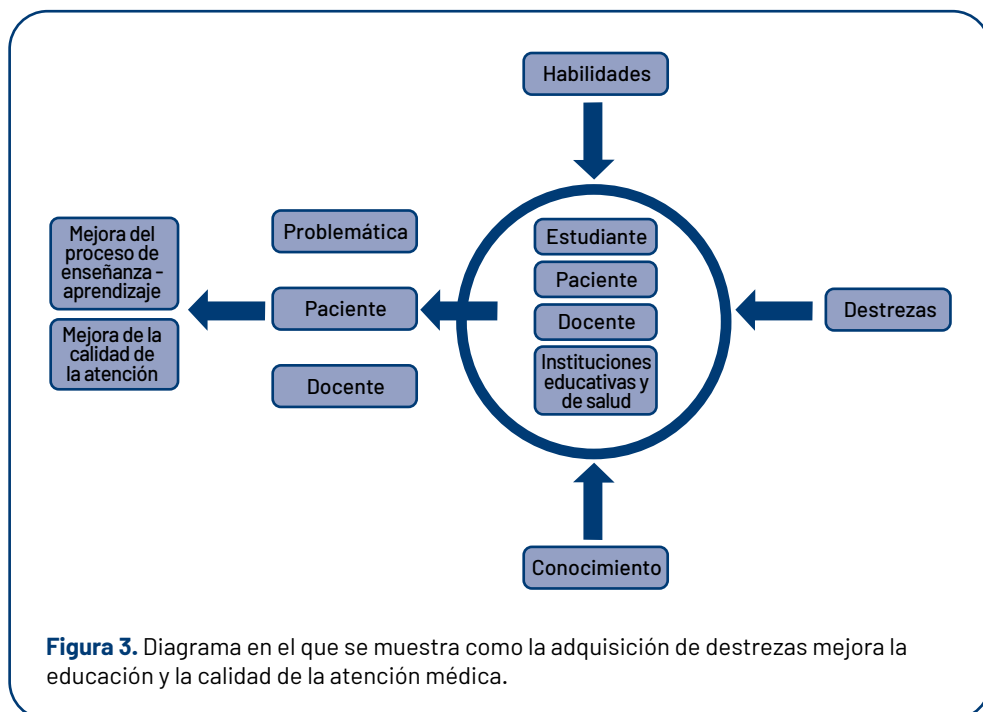
La simulación en las áreas de la salud, aunque en un inicio representa tiempo de preparación de los docentes, a futuro repercute en mejores recursos humanos formados. Esto hace a los egresados de pregrado menos temerosos desde la atención de primer nivel, con mejor desempeño de las relaciones y establecimiento de comunicación con el paciente, con sus compañeros de trabajo, con los familiares de los pacientes, con su entorno laboral. También se consigue mejor control de situaciones de estrés, identificación de soluciones a la problemática a la que se enfrentan día con día y, sobre todo, en el ejercicio de liderazgo, coordinación y organización para la obtención de mejores resultados.

Este análisis también permite, una vez identificada la problemática, establecer líneas de investigación porque desde este punto se establecen los probables temas de investigación, se efectúan los planteamientos de problemas, se delimitan los objetivos y la metodología que se habrá de utilizar para la obtención de resultados. Esto, en algún punto, debe reforzarse para producir más artículos científicos que permitan mejorar todo el proceso de la enseñanza por simulación en las áreas de la salud y, a su vez, mejoras

en los procedimientos que repercutan en un aprendizaje reforzado en la integración del conocimiento, habilidades y destrezas de los profesionales de las áreas de la salud. **Figura 3**

Los profesionales de las áreas de la salud cumplen funciones que los llevan a ser multifacéticos; esta es una característica única que las instituciones educativas y de la salud no dejan pasar por alto. Comienza desde que son estudiantes y estos mismos pueden convertirse en tutores de tiempo completo de sus compañeros, como ocurre en el alto potencial de las escuelas pertenecientes a las Fuerzas Armadas, que al ser instituciones en donde los estudiantes permanecen 24 horas y se relacionan desde su formación con otros actores de su vida profesional, o en las escuelas públicas y privadas que cuentan con un alto prestigio internacional en donde permanecen a la vanguardia en educación, investigación, tecnología e integración de estos tres factores en los docentes y en los estudiantes.

Al egresar siguen siendo docentes de los estudiantes o participando en la educación continua de los profesionales y técnicos profesionales. Ya como estudiantes de posgrado, en los grados superiores, son tutores de sus compañeros de menor grado y, finalmente, cuando deciden convertirse en docentes o investigadores, le es obligatorio tener el conocimiento y la



**Figura 3.** Diagrama en el que se muestra como la adquisición de destrezas mejora la educación y la calidad de la atención médica.

preparación en las diferentes herramientas que utiliza la educación de las áreas de la salud, lo que refuerza aún más la simulación.

Es indiscutible que la simulación en la educación médica llegó para quedarse. De ninguna manera sustituye a la educación ante el paciente, ni en el área hospitalaria o de trabajo, sino que es el puente entre las aulas de las escuelas y facultades con el área hospitalaria. Es el punto de encuentro entre la pedagogía, la educación y la atención a los pacientes. El estudiante reclama crecer y desarrollarse con base en las transformaciones ocurridas durante el siglo pasado y el actual.

Es una obligación del docente conocer, prepararse y aplicar estas transformaciones para mejorar la enseñanza impartida en las aulas y en el hospital. Integrar la simulación y su proceso pedagógico de enseñanza-aprendizaje hará más motivante y sencilla la integración del conocimiento, aplicación de las destrezas y desarrollo de las habilidades que el estudiante de ciencias de la salud tiene la obligación integrar. Permite el reconocimiento de errores en etapas tempranas, ante un paciente con el que no tiene que enfrentarse a críticas, quejas o demandas y estar en tiempo de hacer mejoras, con la oportunidad de aprovechar el conocimiento de sus maestros que no pierden nada con el uso de la simulación, sino que les permite ser innovadores y conservar su estatus ante los estudiantes para quienes son sus guías y ejemplos.

La simulación en la enseñanza brinda la oportunidad de desarrollar protocolos de investigación que permitan establecer las líneas y soluciones a las problemáticas de las instituciones de salud. Esto sin importar el nivel de atención, sino permitiendo garantizar una atención eficaz, eficiente para el paciente y, de igual manera, establecer lineamientos que permitan el mejor aprovechamiento de los recursos materiales y humanos de las instituciones. Una vez identificadas y mejoradas las situaciones de conflicto o reproducidas las que garantizan y repercuten en una mayor calidad en la atención del paciente y las instituciones educativas y de la salud se convierten en garantes de estos efectos al apostar por la educación continua, en pregrado y posgrado. La simulación en la enseñanza permite definir criterios que delimitan y establecen cómo se debe utilizar esta herramienta, sin menospreciar otras. Al contrario, integrando todas en una sola, para generar liderazgo, sana competencia y mejoras interdisciplinarias, multidisciplinarias e interinstitucionales.

Los casos, prácticas y situaciones llevadas a cabo, deben establecerse conforme a los planes y programas de estudio de los diferentes cursos, siempre enfocados a cumplir con los objetivos que se plantea por quien les otorga la validez educativa y permite la flexibilidad para establecer proyectos de mejoras que den la fórmula ideal de la retroalimentación, con base en las

necesidades institucionales, geográficas, tradicionales e históricas de la población a la que va dirigida la atención médica.

La simulación pone al estudiante y al paciente en el centro, alrededor del que gira su aplicación. En ellos es en quienes debe repercutir todo el conocimiento y la logística que se aplica a esta valiosa herramienta. El docente y el medio en donde se desarrolla son los facilitadores esenciales para lograr la integración del conocimiento, habilidades y destrezas que se pretenden reforzar.

Las instituciones educativas y de salud han ido estableciendo vínculos para establecer los lineamientos básicos que les permitan a los estudiantes, pacientes y docentes obtener los resultados de las mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para esto, se establece la simulación de todo tipo y nivel, implicando a la mayor cantidad de personas que logran la empatía que se requiere hacia el establecimiento de los líderes en la atención, educación e investigación de las ciencias de la salud desarrollando con menos recursos cada vez más y mejores procesos.

### REFERENCIA

1. Neri-Vela R. El origen del uso de simuladores en Medicina. Rev. Fac. Med. UNAM. 2017;60(Suppl: 1):21-27.

## D. Experiencia docente del Centro de Simulación Médica Montagne de la Universidad Marista de Mérida

Gregorio Cetina Sauri, Luis Alberto Méndez Trujeque, Marco Antonio Escalante Rodríguez, Melchor Puga Matú

### La Escuela de Medicina de la Universidad Marista de Mérida

La Escuela de Medicina es joven; se fundó en el año 2011. La licenciatura está estructurada en 12 semestres, que incluyen el internado rotatorio de

pregrado. El objetivo general está inserto en un marco ético-humanista, de responsabilidad social y con una clara actitud de servicio de tal forma que contribuya a la construcción de una sociedad más justa, respetuosa, solidaria y responsable. Los valores que sustentan el proyecto son: honestidad, respeto a la dignidad humana, tolerancia, equidad, justicia, ‘ser para servir’”. La Escuela de Medicina es miembro de la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina (AMFEM) en México y de la Asociación Latinoamericana de Facultades y Escuelas de Medicina (ALAFEM). El 30 de enero del 2019 el Consejo Mexicano de Acreditación para la Educación Médica (COMAEM) le otorgó una acreditación de excelencia por un periodo inédito de 7 años que respaldan la calidad educativa, resultado del esfuerzo de alumnos, profesores y directivos.

En la actualidad hay médicos egresados de las dos primeras generaciones (2018 y 2019) y la escuela se ubica en el lugar 12 a nivel nacional, de acuerdo con el porcentaje de ingreso al Examen Nacional de Residencias Médicas (ENARM).

### **El Centro de Simulación Médica Montagne de la Universidad Marista de Mérida**

La Escuela de Medicina se dio a la tarea de proveer a sus alumnos los recursos docentes ideales en congruencia con el modelo educativo de la Universidad, encaminado a responder a las necesidades cambiantes de la comunidad y a la formación y preparación de los alumnos en el ámbito de las competencias profesionales y personales.

El Centro de Simulación Médica Montagne tiene instalaciones propias, exclusivas, especialmente diseñadas, equipadas e idóneas para su fines. Dispuesto como un hospital, distribuido en dos plantas con una superficie de 307.34 m<sup>2</sup> en el edificio G de la Escuela de Ciencias de la Salud, de la Universidad Marista de Mérida. En agosto de 2020 cumplió cinco años funcionando y su programa académico recibió la acreditación de la *Society for Simulation in Healthcare* y de un Centro de adiestramiento mediante cursos para la atención cardiovascular de emergencia, autorizado por la *American Heart Association*.

## **DISTRIBUCIÓN**

### **Primera planta**

Recepción, sala de urgencias y cuidados intensivos del adulto, de partos, de cuidados intensivos neonatales, un consultorio médico totalmente equipado para prácticas de relación médico-paciente, integración de la historia clínica, incluso la atención de pacientes reales. Áreas de vestido

y de lavado quirúrgico, un quirófano equipado con instrumental para cirugías generales y accesorios y vestimentas, con cámara de Gessel. Sala de *Debriefing* con una mesa central, sillas para 10 personas y una pantalla plana.

## Segunda planta

**Sala de hospitalización** con recreación del pabellón hospitalario, con cinco camas hospitalarias. Cada una de ellas cuenta con videograbadora.

**Área de habilidades médicas.** Equipada con proyector para pantalla amplia, sonido acústico, mobiliario para los cursos de reanimación cardiopulmonar. Cuenta con ocho de tórax y un cuerpo completo de adulto, cuatro de niño, ocho de lactante, todos ellos con capacidad de retroalimentación de la calidad de la reanimación en forma individual y grupal.

Una sala de enseñanza de patologías cardíacas con el simulador “Harvey” con cámara de Gessel, y adjunta, la segunda sala de *Debriefing* para 12 personas con pantalla plana, mesa y sillas.

**Simuladores y equipamiento:** Cuatro simuladores de alta fidelidad de cuerpo completo (cardiopulmonar, embarazada, cuidados intensivos adulto y un recién nacido). Siete simuladores de mediana fidelidad de cuerpo completo (2 adultos de cuidados hospitalarios, 1 adulto mayor, 1 niño de 6 años, 1 de 3 meses, 1 recién nacido sano). Doce de tórax de mediana fidelidad para la enseñanza de la reanimación cardiopulmonar de alta calidad, con equipamiento de una aplicación vía *bluetooth* para conocer, en tiempo real, el progreso de cada participante. Ocho simuladores de mediana fidelidad que representan lactantes para enseñanza de la reanimación cardiopulmonar de alta calidad, equipados una aplicación al igual que los anteriores que permite conocer y hacer retroalimentación, en tiempo real, del progreso de cada participante y, también, estos últimos para la enseñanza resolver la obstrucción de la vía aérea debida a un cuerpo extraño. Cuatro maniqués de baja simulación para practicar las medidas para resolver la obstrucción de la vía aérea. Nueve simuladores para práctica del cuidado de la vía aérea básica y avanzada, cinco brazos para práctica de punción venosa, arterial y aplicación de la venoclisis. *Pads* para práctica de suturas de heridas. Una tabla espinal larga para el retiro y transporte de accidentados, con collarín ajustable y correas. Dos desfibriladores: uno manual y otro automático reales. Ocho desfibriladores de entrenamiento. 16 cámaras de videograbación para revisión de los procedimientos para *debriefing*, 15 equipos de cómputo, medios electrónicos y accesorios para control de simuladores y programas para el desarrollo de escenarios de estudio. Un electrocardiógrafo.

## Experiencia en pregrado

**Licenciatura en Medicina.** Los alumnos acuden en grupos de 10 a 12 integrantes, con una actividad vinculada a la estructura curricular del plan de estudios desde el primero hasta el décimo semestre; con la premisa de que la educación basada en simulación clínica es una mediación pedagógica entre el aula de clase y la práctica clínica.<sup>1</sup> Acuden a la práctica con una lectura previa, generalmente con un caso clínico. Toda actividad debe incluir que se establezca una relación médico-paciente, la adquisición de habilidades o destrezas que varían de complejidad según el nivel y un *debriefing*, que se define como proceso social de reflexión a través de la conversación cuya intención es lograr mejores aprendizajes.<sup>1</sup>

En los estudiantes de pregrado, la dificultad está en la habilidad del educando, para atribuir significado al nuevo material de aprendizaje a partir de relacionarlo con su esquema de conocimientos previos, que se resuelve aportando a la construcción conceptual.<sup>2</sup> A diferencia del *debriefing*, en los profesionales ya hay dominio del conocimiento declarativo y procedimental, de tal manera que suelen ser otras sus necesidades de aprendizaje y, por ende, otras las causas de problemas de desempeño, como las habilidades no técnicas.<sup>1</sup>

El contar con un área diseñada con el mobiliario propio del área del hospital real (cama, accesorios,), el simulador, de alta, mediana o baja fidelidad de acuerdo a la necesidad (**Figuras 1 a 4**); siempre un *prebriefing*; grupos pequeños, y un docente facilitador entrenado, son las herramientas cotidianas.

En la **Figura 1** se muestran las horas contacto estudiante, metodología que utilizamos en el centro de simulación para medir el tiempo que el alumno lo utiliza para su experiencia de aprendizaje.<sup>3</sup> En la **Figura 2**, a quienes va dirigido y el número de prácticas al semestre en la **Figura 3**. Al finalizar cada semestre todos los alumnos presentan un examen clínico objetivo estructurado (ECO)<sup>4</sup> con la finalidad de conocer sus competencias clínicas y, de acuerdo con los resultados, conocer las oportunidades de mejora de los alumnos y ofrecérselas, así como al docente, discernir las posibles variaciones de estrategias educativas del mismo escenario.

Antes de iniciar el internado rotatorio de pregrado todos los alumnos acreditan cursos de soporte vital básico (SVB/BLS) y de soporte cardiovascular vital avanzado (SCVA/ACLS) de la *American Heart Association*.

## Licenciatura en enfermería

Con las mismas estrategias que en Medicina, ahora enfocadas a su curricula educativa, que incluye reanimación cardiopulmonar de alta calidad,



**Figura 1.** Estudiantes de Medicina del quinto semestre de la Universidad Marista de Mérida durante un examen físico en un simulador de lactante hospitalizado.



**Figura 2.** Alumnos del décimo semestre de Medicina de la Universidad Marista de Mérida, en la simulación de la atención de un parto eutócico.

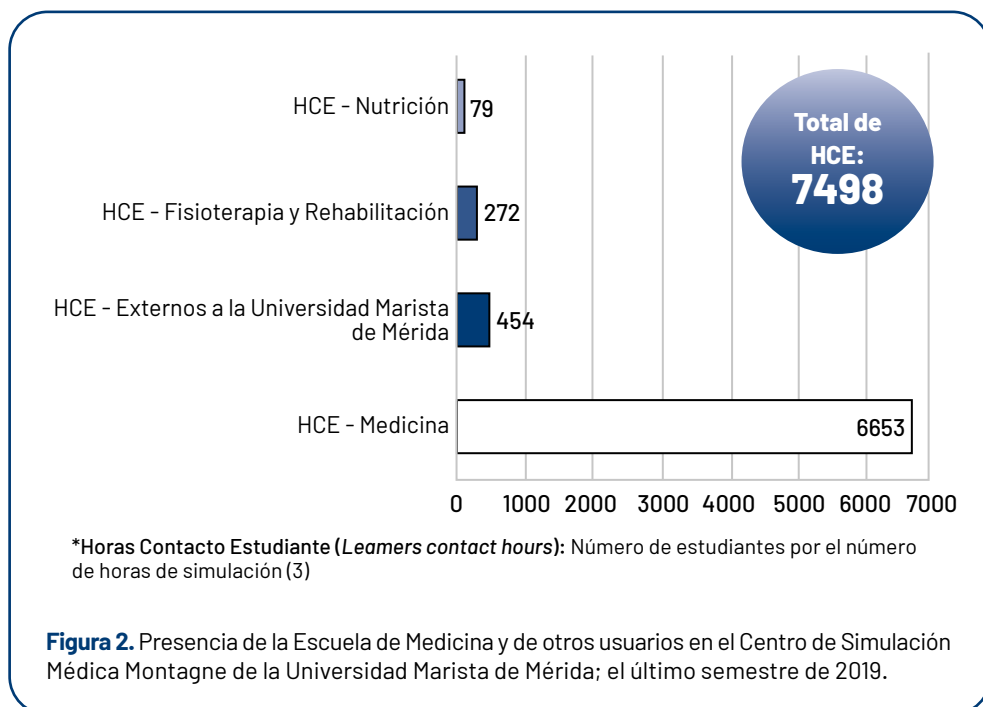
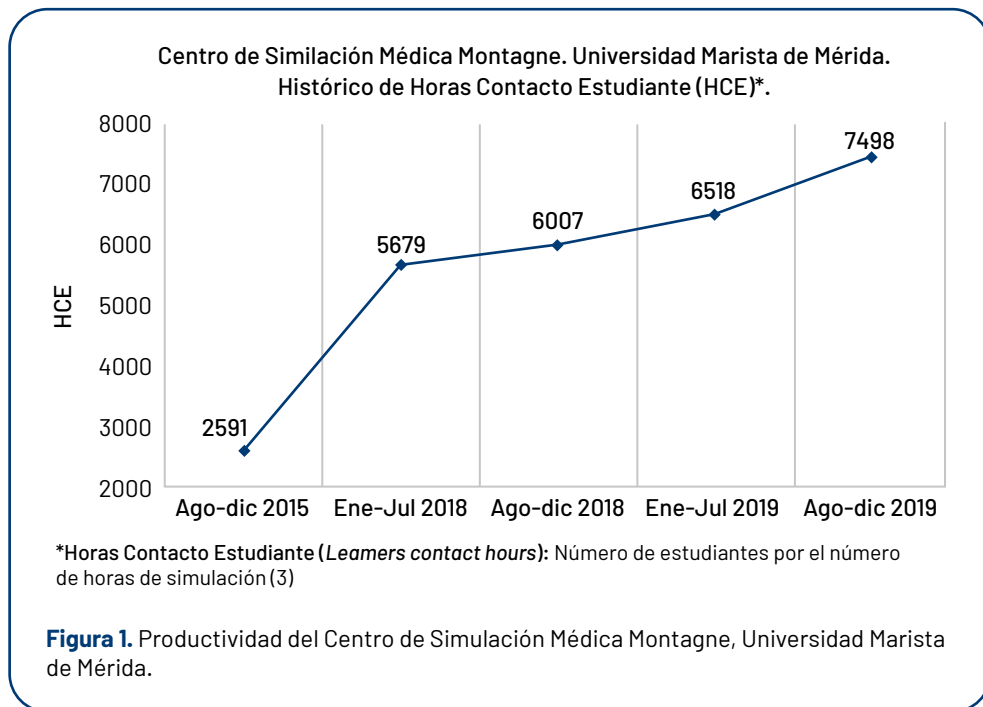


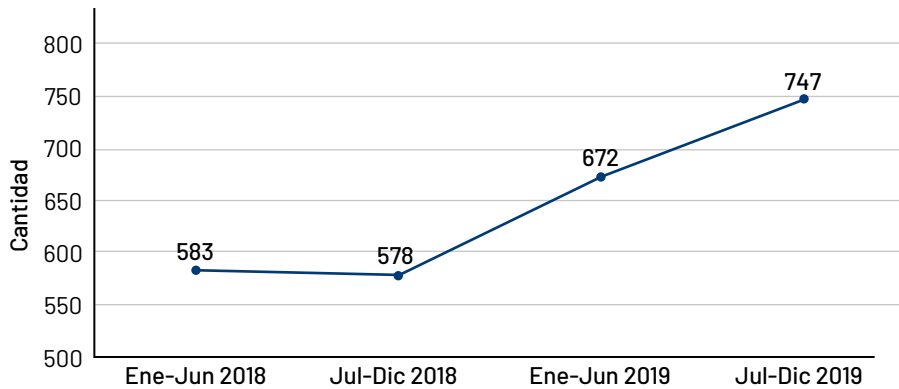


**Figura 3.** Alumnos del décimo semestre de Medicina en la Universidad Marista de Mérida, en un escenario de simulación avanzada de manejo de la vía aérea.



**Figura 4.** Alumnos de Medicina en la escenarios diversos en el área hospitalaria en el Centro de Simulación Médica Montagne de la Universidad Marista de Mérida.





**Figura 3.** El crecimiento de la cantidad de prácticas efectuadas en el Centro de Simulación en los dos últimos años.

trabajo en equipo; quirófano, participación en la atención de la emergencia obstétrica, fijación de sondas y catéteres, entre otros. Podemos destacar que son alumnos muy disciplinados, participativos y de quienes puede aprenderse como parte del trabajo en equipo.

**Licenciatura en Fisioterapia y Rehabilitación.** Enfoque en reanimación cardiopulmonar de alta calidad, primeros auxilios y obtención de los signos vitales.

**Licenciatura en nutrición.** Reanimación cardiopulmonar, obtención de los signos vitales. Escenarios de enfermedades metabólicas.

### **Experiencia con posgrado**

**Personal de enfermería de hospitales de alta especialidad.** Apoyo en la integración de equipos de respuesta inmediata hospitalaria, reforzamiento de la reanimación cardiopulmonar de alta calidad.

**Médicos residentes de especialidad.** Apoyo en la integración de equipos de respuesta inmediata hospitalaria, reforzamiento de la reanimación cardiopulmonar de alta calidad. Atención cardiovascular vital avanzada.

El mayor reto con el personal de posgrado es proporcionar una alta fidelidad física y conceptual para que se expresen las habilidades manuales, que generalmente las hay en algún grado, para facilitar el desarrollo de la habilidad para solucionar problemas y favorecer una alta experiencia

vivencial para apoyar el manejo de procesos complejos que involucran conocimientos y emociones, particularmente en el trabajo de equipo.

Cuando los participantes son de diferentes ramas de especialidad y el objetivo es la búsqueda de fortalezas y oportunidades de mejora de un equipo, ante un escenario límite como la atención de una paciente con paro cardiorrespiratorio durante una cesárea de urgencias. Es destacable cuando el escenario tiene todos los componentes de alta fidelidad, física y conceptual, cada especialista ejecuta su papel con destreza, el anestesiólogo, los que atienden el parto cardiorrespiratorio, los ginecoobstetras que practican una cesárea de urgencia, el personal de enfermería que hace un papel relevante, pediatras que hacen maniobras de reanimación al recién nacido, etc. Todo esto emerge en el *debriefing* fácil y constructivamente.

Al respecto, es sumamente importante para el *debriefing* no solo contar con un espacio confortable, seguro y donde los participantes se sentirán más cómodos para conversar y exponer sus pensamientos, es deseable, un *debriefe* experimentado y si es posible un *codebriefe*.<sup>1,5</sup>

### **Participación en diplomados y maestrías**

Desarrollo de escenarios para diplomados en fisioterapia en la paciente oncológica ginecológica.

Escenarios para el diplomado de fisioterapia respiratoria.

Escenarios para la maestría en nutrición pediátrica.

## **CURSOS PARA DOCENTES DE OTROS CENTROS DE SIMULACIÓN CLÍNICA**

### **Especialistas en Medicina de Urgencias**

Sede del examen de Certificación de los Médicos Especialistas en Medicina de Urgencias, en su fase práctica. Era necesario contar con elementos de realismo. Para los papeles actorales de complementación de la fidelidad del ambiente del escenario se recurrió a estudiantes de Medicina, de semestres avanzados, internos de pregrado y de pasantía de Medicina. Se aprovecharon las instalaciones y los simuladores, el lenguaje médico, instrumental, etc., y desde luego un adiestramiento semejante al que se hace con los actores para pacientes simulados o estandarizados.<sup>6</sup>

### **Experiencia de simulación en la comunidad civil**

La dedicación de uso de esta metodología de enseñanza ha sido amplia. Desde los cursos de primeros auxilios, de reanimación cardiopulmonar del

civil, presente en el escenario del suceso a docentes, personal administrativo, estudiantes de licenciatura, preparatorianos, padres de familia, trabajadores manuales, etc.

Destaca la positiva experiencia de tomar estos cursos en pescadores que, normalmente, están a una distancia de varias horas de la costa, lo que dificulta obtener ayuda profesional inmediata, por lo que el entrenamiento se ambientó en una cubierta de un barco pequeño y con los recursos disponibles. También se han impartido a buzos que sufren descomprensión y se les adiestra en las medidas preventivas, reconocimiento de los síntomas tempranos y establecimiento de la cadena de supervivencia (atención en el sitio, traslado, recepción con paramédicos capacitados y el que se dé oportunamente la llegada al hospital con cámara hiperbárica).

Por último, atendimos personas de comunidades pequeñas y distantes, con dificultad para acceder a servicios médicos de urgencias. Se procuró que el material audiovisual fuera acorde con su grado de escolaridad. El instructor, conocedor en buena parte de la lengua maya se encontró con sobrado interés y responsabilidad en las participaciones, con avidez de más información. Los tres últimos sucesos mencionados fueron parte de los programas de extensión a la comunidad de la Universidad y de manera altruista.

Parafraseando a Gabriel Heras “la humanización es la poesía de los cuidados”, los escenarios de simulación de docencia médica no pueden perder la oportunidad de hacer presente esta frase como parte de la docencia.

Por último, menciono la participación relevante de las ingenieras biomédicas, no solo en los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de los simuladores, si no también por su papel activo durante los escenarios, en la disponibilidad de los programas de cómputo de los simuladores de alta fidelidad, que permiten al docente estar de lleno en su tarea propia frente al grupo.

## REFERENCIAS

1. Díaz-Guío DA, Cimadevilla-Calvo B. Educación basada en simulación: debriefing, sus fundamentos, bondades y dificultades Simulación Clínica 2019; 1(2): 95-103.
2. Díaz-Guío DA, Ruiz-Ortega FJ. Relationship among mental models, theories of change, and metacognition: structured clinical simulation. Colombian Journal of Anesthesiology. 2019;47:113-116.
3. Explaining contact hours. Guidance for institutions providing public information about higher education in the UK. The Quality Assurance Agency for Higher Education 2011.

## Experiencia docente del Centro de Simulación Médica Montagne

4. Trejo Mejía J.A, Martínez González A, Méndez Ramírez I, Morales López S, Ruiz Pérez L, Sánchez Mendiola M. Evaluación de la competencia clínica con el examen clínico objetivo estructurado. *Gac Méd Méx* 2014; 150:8-17.
5. Rudolph JW, Raemer DB, Simon R. Establishing a safe container for learning in simulation the role of the presimulation briefing. *Simul Healthc* 2014; 9(6): 339-349.
6. Lewis Karen L, Bohnert Carrie A, Gammon WL, Hölzer H, Lyman L, Smith C, Thompson T. The Association of Standardized Patient Educators (ASPE) Standards of Best Practice (SOBP). *Advances in Simulation* 2017;2:10.

# La simulación médica como medio evaluador en la Certificación de los Consejos de Especialidad

Aquí se expone la experiencia de dos consejos de especialidad que utilizan la simulación para la evaluación de sus especialistas que buscan la certificación médica.

## A. Consejo Mexicano de Medicina de Urgencias. La simulación como medio para la certificación

Leopoldo Gpe. Cervantes Delgadillo, Eduardo Abraham Salazar González,  
Jaziel Israel Mendoza Villalba

### INTRODUCCIÓN

La simulación es una herramienta que se utiliza desde tiempos inmemoriales, aunque quizá no se haya reconocido como tal. Los reportes de la simulación datan del siglo III aC, en los tiempos de Súsruata, en la India, quien desde entonces ya recomendaba el uso de melones para practicar incisiones y la muñeca de lino para la colocación de vendajes. Sin embargo, parece ser que fue a inicios del siglo pasado cuando la simulación empezó a practicarse como hoy se conoce.<sup>1</sup> En un principio se utilizó para el adiestramiento de pilotos aviadores, durante la guerra. Y en la Medicina, fue en 1960 cuando se inició la utilización de maniqués para la capacitación en resucitación. Después siguieron los anesthesiólogos, en el decenio de 1980, que recurrían a maniqués para practicar y aprender técnicas.<sup>2</sup> El salto principal se dio en 1999, cuando se publicó el artículo *To err is human: building a safer health system*, que demostró que el error médico era una de las principales causas de mortalidad en los Estados Unidos. Esa revelación se convirtió en estímulo para incrementar el uso de la simulación, con la

intención de disminuir los errores en la práctica médica. Desde entonces, día a día, son más las escuelas y hospitales que se valen de la simulación para adiestrar a los estudiantes de pre y posgrado.

En la actualidad, la simulación se ha convertido en un instrumento más para que el estudiante de pregrado y posgrado de Medicina desarrolle las habilidades que, de otra manera, solo podría obtenerlas directamente del paciente. Hoy día es posible preparar escenarios controlados y seguros,<sup>3</sup> utilizando maniqués (de baja o alta fidelidad) o pacientes simulados, junto con equipos computarizados que pueden adaptarse para efectuar una exploración, un procedimiento invasivo (aplicación de sondas) o quirúrgico (laparoscopias con endoscopio). Es así como se reproducen, una y otra vez, escenarios clínicos que el estudiante repite hasta demostrar que es capaz de identificar una enfermedad y tratarla con la técnica que se ajuste a los objetivos perseguidos. La ventaja es que con la simulación se ensaya cuantas veces sea necesario hasta alcanzar la destreza buscada, sin poner en riesgo a los pacientes practicando en ellos.

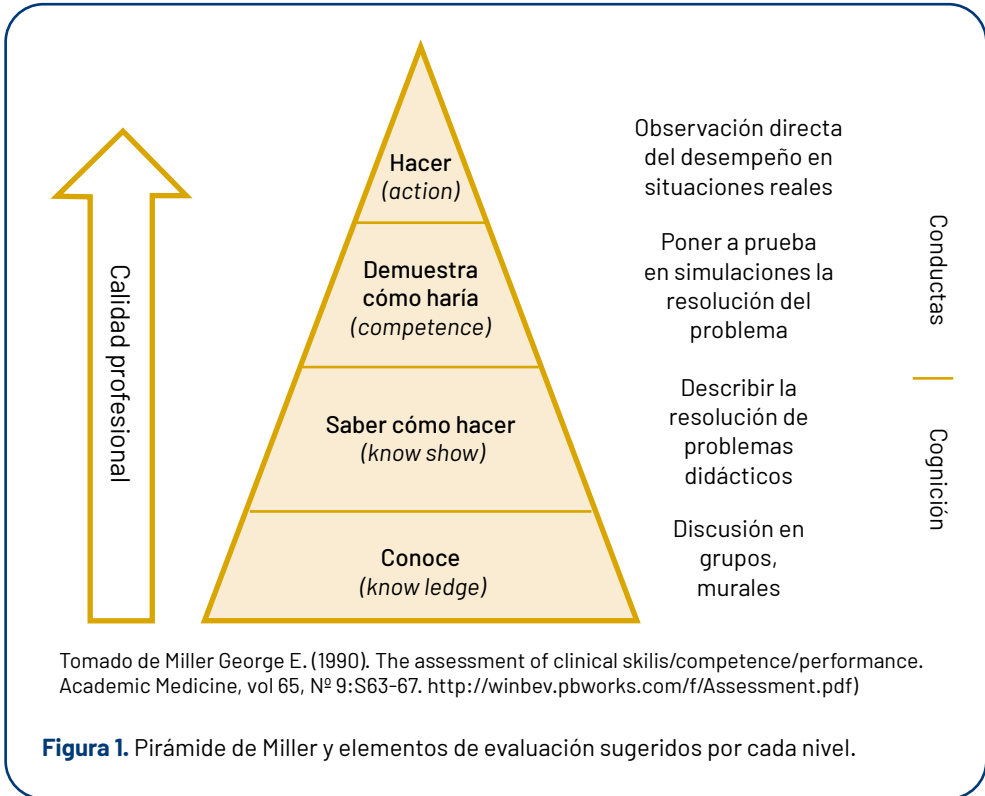
En cuanto a la utilización de la simulación en la enseñanza en Medicina en México, algunas universidades y centros de adiestramiento utilizaban maniqués y escenarios con pacientes estandarizados para la certificación en reanimación. Se iniciaba con la enseñanza directa en procedimientos con maniqués de baja fidelidad, luego, a partir de 2003, en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán se inició la creación de un laboratorio de simulación clínica.<sup>4</sup> A partir de ahí comenzaron a crearse laboratorios de simulación en diversas universidades públicas y privadas de la República.

### **Certificación y evaluación**

En cuanto a la simulación para fines de evaluación, mucho se insiste en la propuesta que en 1990 hizo el psicólogo George Miller, cuando presentó a la evaluación de forma evolutiva. Utilizó los niveles de una pirámide para ejemplificar lo que quiere evaluarse y los instrumentos que pueden utilizarse. En el primer nivel, que es la base, se evalúa el conocimiento. En el segundo se evalúa la competencia (si sabe cómo aplicarlo). En el tercer nivel se evalúa la actuación, mediante la demostración de su aplicación. En el cuarto nivel se evalúa la práctica; es decir, el accionar en los servicios médicos (**Figura 1**). Conforme a la pirámide de Miller, la simulación es de mayor utilidad en el tercer nivel de evaluación.

La primera organización que utilizó a la simulación como método de evaluación y certificación fue la American Heart Association, durante los cursos de BLS y ACLS, donde se utilizaron escenarios que permitieron evaluar las competencias en esos cursos. Posteriormente, en 2004, en Estados





Unidos se empezó a utilizar en el examen para obtener la licencia médica (Medical Licensing Examination [USMLE]) y, a partir de entonces, diversas especialidades comenzaron a aplicarlos para la certificación (Medicina Familiar en Estados Unidos y Medicina Interna en Canadá).<sup>5</sup>

En México, los consejos encargados de la certificación de las diferentes especialidades médicas han comenzado a recurrir a la simulación como parte de la evaluación para lograr la certificación. Un ejemplo de ello es el Consejo Mexicano de Medicina de Urgencia que, en 2019, inició el uso de la simulación en su proceso de certificación: evaluó a 96 sustentantes y en el 2020 el examen nacional, con 4 sedes y 5 centros de simulación, se evaluó a 620 sustentantes, en un mismo día.

Desde sus inicios, la certificación médica en México se ha llevado a cabo siguiendo procesos de evaluación, sobre todo con modelos tradicionales y basados en instrumentos escritos. Con ellos se comprueban los conocimientos teóricos. Posteriormente, continuaron con los mismos instrumentos pero combinando el conocimiento teórico con casos clínicos, previamente seleccionados por el mismo comité de certificación. Más ade-

lante, para la evaluación de conocimientos, algunos consejos de certificación iniciaron con la evaluación de habilidades y destrezas propias de la especialidad. Por eso la evaluación se dividió en un examen escrito y otro práctico.

El inicio del examen práctico sentó las bases del comienzo de la simulación como un ejercicio común. Se comenzó con simuladores de baja fidelidad, aunque muchas veces solo se tenían como ambientación porque no se usaban. De ser un examen práctico se convirtió en un examen oral. Con la aparición de centros o laboratorios de simulación por parte de instituciones educativas de nivel superior y con personal especializado y capacitado en simulación se vió la opción de realizar el examen práctico en estos centros. Para esto, se firmaron convenios entre el Consejo médico y la institución educativa.

Hacer una evaluación de grado es un gran compromiso que debe estar debidamente fundamentado, coordinado y validado. Llevar a cabo el examen práctico de certificación mediante simulación es un gran reto para el centro de simulación y para el Consejo.

Desde el punto de vista de la simulación, además de llevar a cabo la evaluación, puede llegar a ser más importante toda la logística y preparación para que las simulaciones estén a la perfección durante el examen, sobre todo si la cantidad de sustentantes es elevada y debe efectuarse al mismo tiempo en varias sedes del país. Por esto es muy importante hacer una planeación debidamente estructurada, con un cronograma bien establecido.

El proceso de planeación de la certificación se inicia con la determinación de la fecha de la evaluación. Esto es relevante porque será necesario suspender toda actividad en los centros de simulación, mínimo 24 horas previas a la fecha, con la finalidad de dejar todo listo y preparado y solo llegar a encender los equipos, preparar sangre, fluidos, realizar el *moulage*, etc., sin tener que preocuparse de los escenarios. También debe tenerse en cuenta que el hecho de que sea entre semana o en fin de ésta hace diferencia en actividades de los sinodales y de los actores.

El siguiente paso es conocer cuántas personas habrán de evaluarse. Esto ayudará a planificar el tiempo total de trabajo, la logística, manejo en grupos o individual de las personas a evaluar y, de cierta manera, el tiempo que debe durar la o las simulaciones.

Enseguida se propone una lista de las acciones, teniendo en cuenta los tiempos necesarios para poder ejecutarlas y que se debe llevar a cabo en relación con la fecha del examen.

## ***De 2 a 3 meses antes de la fecha del examen***

### **1. Planeación**

Fecha del examen (previamente establecida).

- 1.1 Cantidad de simulaciones a efectuar (y determinar si serán simultáneas y repetitivas).
- 1.2 Cantidad de actores y pacientes estandarizados.
- 1.3 Participantes para la fase de falso sinodal y de igual para práctica (se explica más adelante).
- 1.4 Calendarizar las actividades.
- 1.5 Contactar y confirmar a los actores: se citan a la sesión introductoria.
- 1.6 Establecer la duración máxima de cada simulación por sustentante con retroalimentación o sin ésta, según lo establezca el comité de certificación.
- 1.7 Controladores de simuladores de alta fidelidad comprometidos en la participación (en caso de necesitar).
- 1.8 Contar con personal extra para la logística con funciones de *hoster* o suplentes de actores.
- 1.9 Definir a la persona del centro de simulación, para comunicación con el personal de logística del Consejo. Esta persona, el día del examen, no debe ser actor o controlador de simulador sino que deberá estar libre y a disposición para las modificaciones que necesite el Consejo en relación con la simulación o simulaciones.
- 1.10 Definir fechas y horarios para el adiestramiento de los actores y paciente estandarizado.

## ***1 a 1.5 meses antes de la fecha del examen***

### **2. Sesión introductoria (junta con actores o paciente estandarizado)**

- 2.1 Bienvenida y agradecimiento por la participación.
- 2.2 Explicación de la participación.
- 2.3 Importancia de la participación como parte del éxito de la evaluación, dependiente del accionar.

- 2.4 Explicación de las fechas y horarios del adiestramiento.
- 2.5 Confirmación de la carta de confidencialidad del examen.
- 2.6 Establecimiento de la remuneración u horas de servicio social, pasantía, etc.
- 2.7 Explicación de porqué serán videograbados con fines educativos (si es necesario se firma una carta de consentimiento, propia del centro de simulación).
- 2.8 Confirmación de la participación en la fecha establecida del examen y días de adiestramiento.
- 2.9 Compartir el número telefónico del instructor y de los actores para poder comunicarse.
- 2.10 Asignación de la simulación y el papel que desempeñarán (se sugiere que cada participante elija el papel a interpretar, salvo que sus características físicas sean necesarias para un papel en particular).
- 2.11 Explicación de lo esperado (puntos a evaluar).
- 2.12 Asignación del suplente, *hoster*, apoyo en logística (en caso de contar con personal y haber completado la plantilla de actores).
- 2.13 Fin de la sesión con la tarea de estudiar los diálogos y detalles del lenguaje corporal.
- 2.14 Indicación de la fecha del primer adiestramiento.

**1 mes antes de la fecha del examen (límite dos semanas antes)**

### **3. Sesiones de adiestramiento**

- 3.1 Se sugiere que la duración de cada sesión de adiestramiento sea de 90 minutos por caso (mínimo 60 minutos) con la presencia del instructor de simulación o el coordinador del examen práctico.
- 3.2 La retroalimentación a los actores-paciente es indispensable, lo mismo que estandarizarla durante o después de cada sesión para mejorar su actuación y llegar al objetivo a evaluar.
- 3.3 Presentación de los actores con el controlador del simulador, en caso de utilizar simulador de alta fidelidad.
- 3.4 Antes de la primera sesión de adiestramiento debe estar listo el escenario, al menos con el material móvil (mesa Mayo, quirúrgica,

lámpara, carro rojo) y el simulador o *trainer* (módulo de adiestramiento) que se utilizará para la simulación.

- 3.5 El resto del equipo médico (jeringas, agujas, vendas), *moulage*, laboratorios o estudios de imagen no son forzosos en la primera sesión de adiestramiento (si se cuenta con ellos deben estar ubicados donde corresponda, según el guión: control, escenario, con el actor, etc.).

## 4. Entrenamiento

4.1 El entrenamiento lleva el siguiente orden:

- 4.1.1. **Fase de lectura.** Los participantes deben estar sentados en donde se llevará a cabo la simulación; se lee el guión, cada uno lee su parte correspondiente, en el orden de intervención.

*Observación:* las lecturas solo se hacen si se consideran necesarias, indicando pausas y detalles del lenguaje corporal.

- 4.1.2. **Fase de desplazamiento.** La lectura se hace una y otra vez, pero con movilidad en el escenario. Para iniciar esta fase, todos los que intervienen se ubican en su posición en el escenario, según le corresponda y con lenguaje corporal, comentado según el guión.

*Observación:* se harán los desplazamientos necesarios, cuidando la seguridad de los participantes en el escenario. Se detallará el lenguaje corporal y recalcarán las “pausas”; sobre todo cuando debe contestar algo el sustentante. Si es necesario se integran elementos no considerados en la simulación, con la idea de llegar al objetivo.

- 4.1.3. **Fase de actuación guión-instructor.** Después de la fase de desplazamiento se continúa con la actuación, con el guión a un lado (no en la mano), por parte de los participantes y el instructor como sustentante.

*Observación:* se repetirán las veces que sea necesario, con la finalidad de que los participantes ya no necesiten el guión a un lado. Se recalcará la improvisación y se detallará el lenguaje corporal y las pausas. Hasta esta fase, e incluidas las previas, se podrá detener la simulación cuantas veces sea necesario y retomar desde el inicio o donde se detuvo.

- 4.1.4. **Fase de actuación del instructor.** En esta fase, ya sin uso de guión (sin recurrir a éste en más del 90% de las intervencio-

nes de cada participante), se continúa practicando la simulación con la incorporación de todos los elementos en el escenario: laboratorios, estudios de imagen, jeringas, agujas, vendas, etc. Es decir, elementos de utilería para mejorar el realismo. Al finalizar cada simulación, el instructor se apoyará en la *tabla de evaluación para actores y paciente estandarizado* para recordar los puntos de evaluación y considerar en qué debe mejorarse.

*Observación:* se hacen las actuaciones completas cuantas veces sea necesario. La simulación ya no se detiene hasta su término. Se mide el tiempo de la simulación. En caso de uso de simulador de alta fidelidad es necesario que esté el controlador para que efectúe las modificaciones correspondientes al monitor o al simulador. Se pide la opinión del controlador en relación con el comportamiento de los actores o la simulación. No hay que olvidar la *Tabla de evaluación*.

- 4.1.5. **Fase de falso sustentante.** En esta fase se necesitará que el “sustentante” sea una persona que no conozca el caso, o por lo menos no en su totalidad (y que no sea el instructor). Se aconseja que tenga conocimientos médicos. La idea no es evaluar al falso sustentante sino a los actores o al paciente estandarizado, conforme a los criterios de la *Tabla de evaluación* y que se llegue a los objetivos a evaluar. En esta fase puede hacerse la grabación de la simulación y retroalimentarse con el video (esto sería lo ideal, mas no es forzoso).

*Observación:* se llevan a cabo las actuaciones completas cuantas veces sea necesario. En cada simulación tendrá que participar un falso sustentante diferente. Al final de cada simulación se pedirá la opinión del falso sustentante de la simulación, en general, y de los actores para mejorar. El instructor utilizará la evaluación y se retroalimentará a los actores, antes de efectuar otra simulación. Algo importante a remarcar: en esta fase es común no llegar a todos los objetivos a evaluar o las indicaciones de los falsos sustentantes son muy discrepantes de lo esperado. Esto se debe a conocimiento, experiencia o especialidad del falso sustentante y no a las actuaciones o simulación. Si se considera esto último como causa deberán hacerse las adecuaciones pertinentes o esperar a que se efectúe la siguiente fase y valorar los resultados nuevamente.

- 4.1.6. **Fase de igual.** En esta última fase se llevará a cabo la práctica de la simulación, con un participante con el mismo nivel para quien va dirigido el examen. Al final, se tomará en cuenta su opinión de la simulación en varios aspectos: realismo, entendimiento del caso, actuación de los participantes y propuestas para mejorar. Se sugiere hacer la grabación

de la simulación para la retroalimentación de los actores y mención del participante de situaciones de las que no se percató y puedan ser importantes para llegar a los objetivos a evaluar.

*Observación:* se realizan las actuaciones completas cuantas veces sea necesario, de ser posible un participante diferente por simulación. Además de lo evaluado en las fases previas en relación con los actores, es primordial en este punto revisar que se llegue a los objetivos a evaluar en todas las prácticas a desarrollar o hacer los ajustes necesarios para alcanzarlos.

#### **48 horas antes de la fecha del examen (límite 60 min antes del examen)**

### **5. Práctica con sinodales**

- 5.1 Deben conocer el centro de simulación, estacionamiento, baños, salas de espera de sustentantes y de permanencia de sinodales, áreas de logística del Consejo, de alimentos y bebidas, de simuladores y control.

*Aviso importante:* No pueden introducirse alimentos, bebidas, bolsas, maletas, mochilas al área de control ni a la del simulador.

- 5.2 Antes del examen práctico los sinodales, además de leer el caso, deben practicar la simulación (conocerlo).
- 5.3 Para lo anterior, primero se presentarán y conocerán los actores, sinodales y controladores de simuladores que intervendrán en la simulación asignada a cada sinodal.
- 5.4 *Primera práctica:* será en modo de lectura, con los actores y sinodales explicando el desplazamiento en el escenario, entradas y salidas de éste, pausa y puntos donde se presentan laboratorios o estudios de imagen.
- 5.5 *Segunda práctica:* un sinodal hace la participación de “sustentante” y el resto de los sinodales se ubica en el punto de observación. Se lleva a cabo la simulación, que puede ser pausada o completa. Al final podrán hacerse recomendaciones o aclarar dudas.
- 5.6 Se aconseja bloquear las sesiones de simulación 24 horas antes del examen práctico para poder armar, con detalle, todos los escenarios. Deben dejarse listos todos los escenarios, a más tardar la noche previa al examen práctico, incluida el área de *debriefing* o sillas dentro del escenario. Lo ideal es que el día del examen, al llegar al

centro de simulación, solo haya que encender los simuladores y que los actores-sinodales se ubiquen en sus lugares.

#### Importante

- No pueden modificarse los objetivos o competencias a evaluar.
- No pueden quitarse acciones en la simulación que se consideren “señales” (señal-ruido) para llegar a un objetivo o competencia.
- Tratar de no cambiar los ritmos cardíacos o generar acciones que lleven a una competencia u objetivo no establecido en el guion. El material del escenario solo está para las competencias a evaluar, pero no para nuevas. Se corre el riesgo de perder el realismo, que falle la simulación y, entonces, esta situación puede influir en la evaluación del sustentante.

#### ***Día del examen***

*Importante: si no se realizó el punto 5, Práctica con sinodales, entonces debe hacerlo en este momento.*

### **6. Antes del inicio de examen práctico**

- 6.1 Se cita a los controladores, actores y sinodales 60 a 90 minutos antes del inicio del examen.
- 6.2 Al llegar al centro de simulación se encienden los simuladores y se programan los signos vitales y características clínicas del caso.
- 6.3 Se ubican los actores y los sinodales.
- 6.4 Se revisa que todo el equipo funcione adecuadamente (lámparas, desfibriladores, laringoscopios, etc.).
- 6.5 Se revisa que haya sillas para el *debriefing* dentro del escenario o el área donde se llevará a cabo esta retroalimentación.
- 6.6 El personal de logística del Consejo entrega el sobre del examen y la evaluación de los sinodales.
- 6.7 Aproximadamente 30 o 20 minutos antes de la hora establecida para el inicio del examen práctico se estará recibiendo a los sustentantes y pasando a un área común. El coordinador regional o la persona asignada para distribuir a los sustentantes en cada sala de examen debe dar el *prebriefing* (visto en el curso de preparación) y repetirlo a cada grupo de sustentantes que ingrese, antes de pasar a su examen.



## 7. Inicio del examen práctico

- 7.1 Los sinodales se presentarán con el sustentante afuera o a un lado de la sala de simulación donde harán el examen práctico (el sustentante no debe ver el escenario de simulación antes de iniciar su examen).
- 7.2 Al término de la presentación del sinodal con el sustentante, el sinodal informará al participante que espere ahí y le llamarán para entrar a la simulación para su examen práctico (el controlador del simulador o el actor le indicará la entrada al escenario).

## 8. Durante el examen práctico

- 8.1 El controlador del simulador, junto con el sinodal, podrán hacer modificaciones a los signos vitales, según el comportamiento que vaya tomando la dinámica de la simulación y los objetivos a alcanzar. De igual manera, podrán agregarse algunos datos clínicos a la simulación o al escenario, siempre y cuando no impliquen una modificación a los objetivos o competencias a evaluar. Tampoco se darán indicaciones a los actores, si no es necesario.

## 9. Posterior al examen práctico

- 9.1 Terminada la simulación, los sinodales y el sustentante iniciarán la parte de retroalimentación o *debriefing* en el área correspondiente para este fin.
- 9.2 Los actores podrán bajar al área asignada para comer, beber o descansar, en lo que se termina la retroalimentación. Al informar el siguiente examen entrarán a la sala de simulación y dejarán el equipo médico en posición adecuada poder utilizarlo nuevamente.
- 9.3 EL controlador, al terminar la simulación y mientras se está en retroalimentación al sustentante, dejará los signos vitales y detalles clínicos del simulador listos para el siguiente examen; después de esto podrá pasar al área asignada para comer, beber o descansar. Al informar el siguiente examen entrará al control y esperará a los sinodales para iniciar la simulación en el momento en que se lo indiquen.

## 10. Finalización del examen práctico

- 10.1 Se guardarán el equipo y el material médico; se apagarán los simuladores y se dejará listo para llevar a cabo las sesiones propias de cada centro de simulación para el día hábil (lunes).

*TIPS*

1. Solicitar medidas de seguridad.
2. Solicitar una segunda vía de acceso.
3. Las universidades que utilizan alumnos como actores deben tener en cuenta las fechas de vacaciones, inicio de clases y exámenes.
4. En caso de evaluar la intubación, durante la simulación muchos esperan (preoxigenan) que suba la saturación para medirla, así que debe de subirla para que el sustentante efectúe la maniobra.

### **Evaluación del nivel de satisfacción del examen práctico de certificación ante el Consejo Mexicano de Medicina de Urgencias**

La simulación clínica, como proceso educativo innovador utilizado en los modelos de educación médica, ha demostrado ser de gran utilidad en el desarrollo de habilidades clínicas, convirtiéndose en un medio de enseñanza-aprendizaje que permite el desarrollo de competencias. Además, ha demostrado su influencia en el proceso de calidad y seguridad del paciente, por medio de la práctica previa al contacto con el paciente en escenarios reales que dan seguridad al momento de la atención.<sup>6</sup>

Sin embargo, el desarrollo de estas habilidades y competencias clínicas no es solo uno de los beneficios de la simulación clínica. En el proceso de evaluación, las competencias médicas han demostrado ser una herramienta de utilidad que, de acuerdo con la pirámide de Miller, permiten evaluar habilidades complejas y cognoscitivas dentro del marco de un profesional de la salud.<sup>7</sup>

Adaptarse a estos cambios en los paradigmas del proceso de enseñanza-aprendizaje y aplicarlos a los procesos de evaluación en la certificación de especialidades médicas es necesario y a su vez nuevo en nuestro país. Esto implica un gran reto para el Consejo Mexicano de Medicina de Urgencias al diseñar la evaluación práctica mediante simulación clínica para más de 500 sustentantes a nivel nacional en un solo día y distribuidos en 5 sedes de centros de simulación de alto nivel.<sup>8</sup>

Como parte de la incorporación de la simulación clínica a los procesos de evaluación del Consejo, toma relevancia la medición de la satisfacción de los sustentantes con esta nueva forma de evaluarlos. La mayoría no había tenido contacto con la simulación durante su formación. La medición de la satisfacción entre los sustentantes es de importancia dentro del contexto del proceso de mejora continua, profesionalismo y compromiso con la Medicina de Urgencias en México.<sup>9</sup>

En la evaluación práctica del XXXVI Examen Nacional de Certificación en la especialidad de Medicina de Urgencias, celebrado en febrero de 2020, se aplicó una encuesta de satisfacción posterior a la evaluación por simulación, que respondieron 561 sustentantes.

La encuesta constó de 11 preguntas con respuestas en escala tipo *Likert*, 5 opciones de respuesta por cada pregunta entre “muy en desacuerdo” a “muy de acuerdo”. Las preguntas se relacionaban con el nivel de satisfacción en la calidad del equipo, desempeño de sinodales, caso clínico, entre otros. La encuesta aplicada se validó previamente con una consistencia interna de alfa de Cronbach global de 0.96. Entre los resultados, se engloban como satisfechos para las respuestas “de acuerdo” y “muy de acuerdo”, y para no satisfecho con las respuestas “indiferente”, “en desacuerdo” y “muy en desacuerdo”. **Cuadro 1**

**Cuadro 1.** Resumen de los resultados de la encuesta de satisfacción por ítem. Ítem Satisfecho\* No satisfecho†

1. Los modelos anatómicos utilizados en la simulación son fieles a la realidad	508 (90.5%)	53 (9.5%)
2. El desempeño de los sinodales fue el adecuado	534 (95.1%)	27 (4.9%)
3. La duración del caso clínico es adecuada	481 (85.7%)	80 (14.3%)
4. La participación de los actores en el desarrollo de la simulación fue adecuada	511 (91%)	50 (9%)
5. La simulación es un método útil para la evaluación práctica de mi actividad profesional	508 (90.5%)	53 (9.5%)
6. Los casos simulados se adaptan a mis conocimientos teóricos	531 (94.6%)	30 (5.4%)
7. Los escenarios donde se desarrolla la simulación son realistas	518 (92.3%)	43 (7.7%)
8. La simulación permite evaluar mi razonamiento clínico y toma de decisiones	517 (92.1%)	44 (7.9%)
9. Los materiales utilizados son los adecuados y suficientes	511 (91%)	50 (9%)
10. Las instalaciones del Centro de Simulación son adecuadas	534 (95.1%)	27 (4.9%)
11. En general, la experiencia con simulación ha sido satisfactoria	517 (92.1%)	44 (7.9%)

\* Respuestas “de acuerdo” y “muy de acuerdo”

† Respuestas “muy en desacuerdo”, “en desacuerdo” e “indiferente” Alfa de Cronbach global para la encuesta de 0.96.

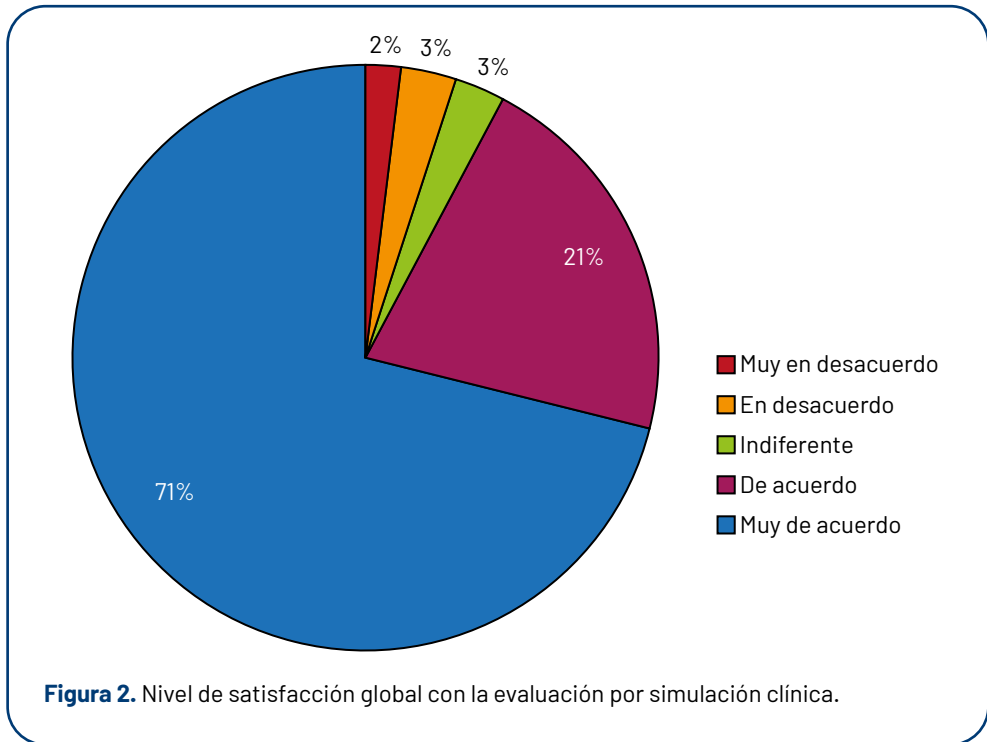
En relación con las encuestas aplicadas por sede, donde se llevó a cabo el examen práctico por simulación, se aplicaron en el Centro de Enseñanza por Simulación de Posgrado CESIP en la UNAM 128 (22.8%), Centro Médico Nacional Siglo XXI 134 (23.8%), Laboratorio de Simulación Clínica UDEM 116 (20.6%), Laboratorio de Simulación de la UAG 140 (24.9%) y Laboratorio de Simulación Universidad Marista 43 (7.9%). **Cuadro 1**

Las características generales de los sustentantes se resumen en la **Cuadro 2**. El total de sustentantes encuestados fue de 561, de un total de 566, de los que 291 (51.8%) fueron hombres y 270 mujeres (48.2%). La media de edad de los sustentantes fue de  $32 \pm 4$  años.

**Cuadro 2.** Características generales de los encuestados ( $n = 561$ )

	(n)	(%)
Género		
Hombres	291	51.8
Mujeres	270	48.2
Sede de evaluación		
CESIP-UNAM	128	22.8
Centro Médico Nacional Siglo XXI	134	23.8
UDEM	116	20.6
UAG	140	24.9
Universidad Marista	43	7.9
Edad	$32 \pm 4$ años	

De acuerdo con la encuesta realizada, del total de los sustentantes 517 (92.2%) contestaron sentirse satisfechos con la evaluación (muy de acuerdo y de acuerdo). **Figura 2**



## BIBLIOGRAFÍA

1. Neri-Vela R. El origen del uso de simuladores en Medicina, Primer Encuentro Internacional de Simulación (Simex), Facultad de Medicina UNAM, 2017; 21-27.
2. López-Sánchez M, Ramos-López L, Pato-López O, López Álvarez S. La simulación clínica como herramienta de aprendizaje. *Cirugía Mayor Ambulatoria* 2013; 18 (1): 25-29.
3. Corvetto M, Bravo MP, Montaña R, Utili F, Escudero E, Boza C, Varas J, Dagnino J. Simulación en educación médica: una sinopsis. *Revista Médica de Chile* 2013; 141: 70-79.
4. Serna-Ojeda JC, Borunda-Nava D, Domínguez-Cherit G. La simulación en medicina. La situación en México. *Cir Cir* 2012; 80:301-5.
5. Nazar C, Bloch N, Fuentes R. La simulación como herramienta de evaluación de competencias y certificación. *Simulación* 2019; 1(2): 104-110.
6. Villca S. Simulación clínica y seguridad de los pacientes en la educación médica Clinical simulation and patients security in medical education. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación* 2018; 16 (18): 75-88.
7. Ramírez F. Simulación en el aprendizaje, práctica y certificación de las competencias en medicina. *Revista de Ciencias Médicas* 2016; 36. 152. 10.11565/arsmed.v36i2.154.

8. Astudillo A, López M, Cádiz V, Flerro J, Figueroa A, Vilches N. Validación de la encuesta de calidad y satisfacción de Simulación clínica en estudiantes de enfermería. *Ciencia y Enfermería* 2017; 23 (2): 133-45.
9. Negrao RC, Amado JS, Ribeiro MF, Mazzo A. Satisfacción de los estudiantes con las experiencias clínicas simuladas: validación de escala de evaluación. *Rev Latino-Am Enfermagem* 2014; 22 (5): 709-15.

## **B. Capítulo de Medicina Crítica Pediátrica CAMCP Consejo Mexicano de Certificación en Pediatría CMCP**

Ángel Carlos Román Ramos, Alfredo Gutiérrez Hernández

---

### **INTRODUCCIÓN**

La demostración de la capacidad de llevar a cabo una labor con los mejores estándares de calidad, seguridad y actualización en la práctica médica, es una obligación ética y moral que todo médico debe tener. Para asegurar que esta calidad sea alcanzada y logre mantenerse es necesario que el médico tenga un programa de actualización continua, que asegure su nivel de adiestramiento y de aplicación en sus pacientes. Para tal efecto existen los Comités de Certificación, organismos creados con la finalidad de evaluar las habilidades, destrezas y conocimientos que los médicos deben demostrar y que confirmen que poseen las capacidades mínimas suficientes para ejercer su profesión con la seguridad y calidad necesaria. La forma en que se efectúa esta evaluación ha ido cambiando a partir del surgimiento de los Comités de Certificación, debido a que debe adaptarse a las situaciones del desarrollo tecnológico e informático de los nuevos planes de estudio, ahora centrados en el alumno y desarrollados por competencias. Esto ha

llevado a la aplicación de técnicas de evaluación, en las que los médicos demuestren su capacidad de la labor realizada en forma más real y con estándares socialmente aceptados. La simulación clínica, al ser una nueva técnica educativa que cumple con los estándares descritos, se ha convertido en un método ideal para evaluar las competencias de los médicos durante su certificación. En este capítulo se comentará la forma en que esto puede llevarse a cabo.

### **Certificación médica**

Los consejos médicos son cuerpos colegiados, formados por médicos de la misma disciplina, elegidos por sus pares, con la finalidad de certificar la competencia de los médicos en su campo al término de su preparación médica y especialización. Además, son los encargados de verificar, secuencialmente, que los médicos puedan comprobar que conservan las habilidades y actitudes mínimas necesarias para continuar ejerciendo su profesión.

Certificar es otorgar a una persona una asignación que valida que cuenta con las capacidades necesarias para poder ejercer con seguridad y calidad su profesión o trabajo.<sup>1</sup> Existen tres tipos de certificación: corporativa, específica de producto y la profesional, que es a la que nos referiremos en este capítulo.<sup>2</sup> Los certificados son otorgados en diversos países por instituciones universitarias al finalizar el cumplimiento de sus programas educacionales que avalan que el alumno tiene el conocimiento y lo puede demostrar en el ejercicio de su profesión; sin embargo, en otros países, como en México, existen organismos regulatorios creados por el Estado o la sociedad médica, con la finalidad de regular la práctica profesional, que reciben el nombre de Consejos Médicos de Certificación.

En México, certificarse tiene carácter voluntario y las certificaciones son otorgadas por el Consejo Médico Respectivo, que trabaja en forma altruista siguiendo los acuerdos regulatorios establecidos en el Comité Normativo Nacional de Consejos de Especialidades Médicas (CONACEM), organismo que vigila el actuar de todos los Consejos Médicos de Especialidades.

### **Uso de la simulación en la evaluación de las competencias profesionales**

Como hemos delimitado, la certificación médica al buscar que el médico demuestre el dominio de los conceptos generales de competencias y técnicas de aprendizaje de su especialidad, necesita utilizar técnicas educativas que puedan validar esto, motivo por el que la simulación clínica ha ido ganando terreno en los consejos de certificación. ¿Pero, cómo se puede utilizar la simulación como herramienta de evaluación en la certificación médica?

La simulación, al permitir el desarrollo de las habilidades, conocimientos y actitudes en los alumnos a través de la práctica del ensayo y error,

mediante la aplicación de un escenario estructurado y posterior retroalimentación inmediata por medio del *debriefing* en un ambiente que da seguridad psicológica para el paciente y para el alumno, es usada en la etapa formativa y como método de evaluación en pregrado, posgrado y en educación médica continua. Por tal motivo, se ha integrado hasta hace pocos años, como una parte importante de la evaluación de la certificación médica de diversas especialidades: Anestesia, Cirugía, Obstetricia, Medicina interna, Pediatría y Cuidados intensivos.<sup>3-7</sup>

Competencia médica es el conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de la actividad profesional conforme la exigencia de la producción y el empleo. Para su adecuado cumplimiento se requiere alcanzar seis dominios: cuidado de pacientes, conocimiento médico, educación basada en la práctica, capacidades interpersonales y comunicacionales, profesionalismo y práctica sistemática.<sup>8</sup> **Cuadro 1**

La evaluación del dominio de estas competencias es una tarea compleja, que implica el desarrollo de medios que midan el actuar del alumno en situaciones reales o ficticias, donde demuestre las competencias enumeradas que se deseen involucrar en su desarrollo, así cómo las habilidades de comunicación y trabajo en equipo.

Es así como la frase tradicionalmente usada en la enseñanza de los procedimientos invasivos diagnósticos o terapéuticos “ver uno, hacer uno, enseñar uno” cambia en su terminología para la atención segura del paciente y la evaluación del alumno, al abrir una brecha entre ver uno, hacer uno, enseñar uno, que se logra con la aplicación de la simulación clínica, mediante la integración de la etapa 3 del prisma de competencias propuesto por Miller de “Muestra cómo” (**Figura 1**). Así, el alumno debe demostrar las competencias médicas antes de hacerlas y evaluar el desempeño clínico a través de los exámenes clínicos por objetivos estructurados y la simulación clínica mediante el uso de pacientes estandarizados, quedando esta frase al final como “*See One, Show One, Do One, Teach One*”.<sup>9</sup>

La certificación médica es llevada a cabo en tres etapas del desarrollo médico (según curse una segunda especialidad o no): al término de la preparación inicial que lo lleva a terminar la Facultad de Medicina, al finalizar la especialidad médica y, por último, cuando se debe de reconocer que puede seguir ejerciendo su profesión, una vez que la persona culminó sus estudios sea de Medicina general o de especialidad y que recibe el término de recertificación.

La certificación, aunque existen algunas ventajas de obtenerla, es voluntaria. La permanencia de la certificación asegura que el médico que la ha obtenido cuenta con los elementos esenciales para llevar a cabo una



**Cuadro 1.** Dimensiones de la competencia profesional

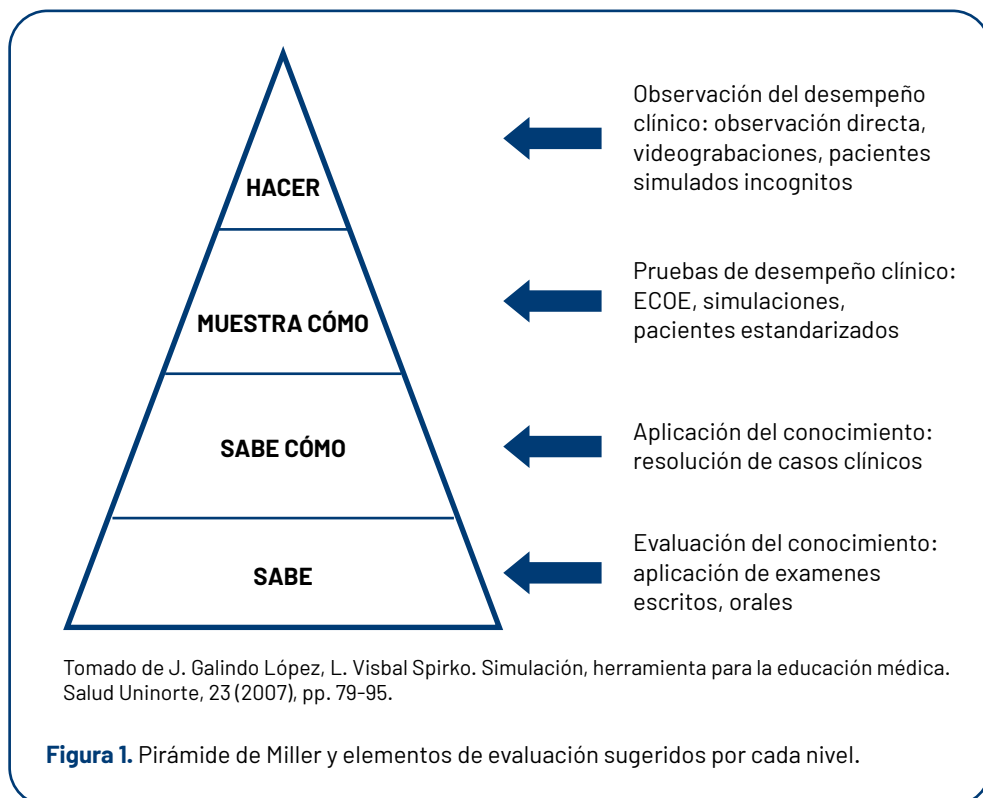
<p><b>Cognitiva</b></p> <p>Conocimiento básico</p> <p>Capacidades básicas de comunicación</p> <p>Manejo de información</p> <p>Aplicar conocimiento a situaciones reales</p> <p>Utilizar conocimiento y experiencias personales</p> <p>Solución de problemas abstractos</p> <p>Autogestión de adquisición de nuevos conocimientos</p> <p>Reconocer brechas en el conocimiento</p> <p>Generar preguntas</p> <p>Uso de recursos</p> <p>Aprender de la experiencia</p>	<p><b>Relacional</b></p> <p>Habilidades comunicativas</p> <p>Manejo de conflictos</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Enseñar a otros</p>
<p><b>Técnica</b></p> <p>Habilidades en examen físico</p> <p>Habilidades quirúrgicas o en realización de procedimientos</p>	<p><b>Contexto</b></p> <p>Entorno clínico</p> <p>Uso del tiempo</p>
<p><b>Afectivo-moral</b></p> <p>Tolerancia a la ansiedad y ambigüedad</p> <p>Inteligencia emocional</p> <p>Respeto a los pacientes</p> <p>Sensibilidad hacia los pacientes y la sociedad</p> <p>Preocupación</p>	<p><b>Integrativa</b></p> <p>Integración de juicio científico, clínico y humanístico</p> <p>Adecuado uso de estrategias de razonamiento clínico</p> <p>Integrar conocimientos básicos y clínicos a través de disciplinas</p> <p>Manejo de la incertidumbre</p>
<p><b>Hábitos mentales</b></p> <p>Observación de los propios pensamientos, emociones y técnicas</p> <p>Atención</p> <p>Curiosidad crítica</p> <p>Reconocer los propios sesgos en conocimiento</p>	

La simulación evalúa diferentes competencias para certificar médicos especialistas (38)

atención de calidad, con el dominio de habilidades técnicas básicas, está actualizado en las nuevas tecnologías y tiene capacidad de aplicación de las competencias no técnicas, englobadas en la comunicación, trabajo en equipo y profesionalismo.<sup>10</sup> Se ha observado que los pacientes con ataque cardíaco tienen una reducción de su mortalidad cuando son atendidos por médicos sin certificación.<sup>11,12</sup>

Las políticas, normas y los procedimientos para obtener la declaratoria de idoneidad y del reconocimiento de consejos de especialidades médicas para la certificación y recertificación de especialidades médicas están establecidas en el manual de procedimientos de la CONACEM. Aunque esta tiene un lineamiento general al respecto, cada especialidad tiene el privilegio de establecer los requisitos y las formas de obtener la certificación entre los médicos de su rama; sin embargo, todos deben obtener su recertificación cada 5 años.

Las herramientas metodológicas usadas para la enseñanza y evaluación de las competencias son abundantes (se enumeran en el **Cuadro 2**). De éstas,



**Cuadro 2.** Métodos y técnicas para la enseñanza y evaluación de competencias médicas<sup>37</sup>

---

- Instrumento de Evaluación 360
  - Examen oral por recordatorio estimulado por cartas
  - Checklist de evaluación del desempeño en vivo o grabado
  - Calificación global de la actuación en vivo o grabada
  - Examen clínico por Objetivo Estructurado
  - Registros de procedimientos, operativos o de casos
  - Encuestas de pacientes
  - Portafolios
  - Revisión de registros
  - Simulaciones y modelos
  - Examen oral estandarizado
  - Examen con Paciente Estandarizado
  - Examen Escrito (Preguntas de opción múltiple)
- 

las más usadas en los exámenes de certificación médica son los exámenes escritos de opción múltiple y el examen oral estandarizado, con mención especial de los Exámenes Clínicos por Objetivos Estructurados (ECO) y el uso de la simulación clínica.<sup>13</sup>

Los exámenes de certificación inicialmente involucraban el uso tradicional del examen oral en donde se formulaban preguntas a los médicos sobre casos clínicos. Posteriormente se complementó con la presentación de un examen de opción múltiple, evaluando solo las etapas uno y dos de las competencias de Miller. En 1975 R Harden describió la Evaluación Clínica por Objetivos Estructurados y el valor de su efectividad para evaluar la etapa 3 de la pirámide Miller y llevó al uso del paciente estandarizado, que es un actor que se presenta en los exámenes fingiendo tener datos clínicos para que el alumno pueda demostrar sus habilidades interpersonales, propedéuticas, diagnósticas y de tratamiento.

Los exámenes clínicos por objetivos estructurados son un formato que involucra múltiples técnicas de evaluación de situaciones clínicas y que se desarrolla en estaciones independientes cuya duración individual generalmente es de 10 a 15 minutos (aunque pueden durar más tiempo) en donde se evalúan de 2 a 4 competencias en sus componentes procedimentales, cognitivos o actitudinales y sirven para evaluar las primeras 3 etapas de la pirámide de Miller.

Cuenta con 3 componentes estructurales:

- El comité de prueba, responsable de los exámenes clínicos por objetivos estructurados.
- La tabla de especificaciones, representación del resumen de la prueba.
- Los casos, que darán lugar a las estaciones y a los listados evaluativos.

El comité de prueba es un grupo de expertos con experiencia en la enseñanza por competencias responsable de la selección de los contenidos conceptuales del examen, de los casos, las formas de la elaboración de la evaluación, aplicación de los criterios consensuados y del listado definitivo de casos que van a desarrollar durante el examen.

La tabla de especificaciones contiene las competencias a evaluar y su ponderación por columnas.

Los casos los selecciona el Comité de Prueba y deben contener las competencias a evaluar en la tabla de especificaciones, utilizando equipo de simulación y pacientes estandarizados para realizarlos según sea necesario.<sup>14</sup>

Los exámenes clínicos por objetivos estructurados representan la técnica mejor implementada desde su aparición en los exámenes de certificación y es la forma como en el Capítulo de Medicina Crítica Pediátrica, del Consejo Mexicano de Certificación en Pediatría, se llevan a cabo sus exámenes.

La simulación clínica comenzó a utilizarse en 1920, primero por intensivistas y anestesiólogos que trataban de mejorar la seguridad en la atención de sus pacientes. En ello pueden enumerarse los esfuerzos de John Ludy acerca del uso de estructuras anatómicas para mejorar el desempeño de residentes de Anestesiología y Cirugía. Peter Safar, a fines de la década de 1950, usando su maniquí Resuci Anne, el Simi One maniquí computarizado de Abrahamson y Dens en el decenio de 1960 hasta llegar a los muñecos computarizados usados en la actualidad (METI, Laerdal, etc.), que tenían la necesidad de replicar los escenarios de cuidado de los pacientes, en un ambiente realista e inmersivo que facilitara la retroalimentación y la evaluación.<sup>15</sup> La aplicación de la simulación clínica para certificación implica el uso de ésta como un todo.

Se inicia con la conformación de un Comité de Examen constituido por un grupo de expertos de la misma profesión, que tendrán la conducción del examen que habrá de aplicarse. Este grupo inicia con el establecimiento de los objetivos que se evaluarán en ese examen que deberán englobar los objetivos enumerados en los Planes Únicos de Especialidades Médicas (PUEM) de su especialidad, dejando la libertad a cada Consejo de elegir los

temas que considere necesario evaluar y los que el profesional médico de su rama deberá demostrar su dominio para obtener su certificación.

Enseguida de delinear los objetivos se valoran las formas de evaluación sumativa, se eligen los simuladores (de baja, mediana o alta fidelidad tecnológica) necesarios, que deben sumarse al desarrollo de un escenario clínico que incluya las competencias a evaluar, dentro de una alta fidelidad ambiental y psicológica, mediante el apoyo de actores (paciente estandarizado), que se escogen para desarrollar el escenario clínico, facilitando la integración del alumno al escenario, asegurando su seguridad psicológica, y disminuyendo su estrés, lo que evita sesgos y permite su adecuada evaluación.

Se celebra un sesión de práctica previa entre los instructores o maestros del escenario clínico, y se valora si cumple con los objetivos para los que se estructuró, efectuando las adecuaciones necesarias antes de aplicar el examen.

El día del examen, antes de llevarlo a cabo, se ofrece al alumno la información necesaria y explica la logística del examen práctico de simulación clínica. Se les detalla la logística de actuación, el material disponible en los escenarios, se explican sus funciones, se crean los contratos de confidencialidad y de ficción y resuelven las dudas.

Los escenarios clínicos duran de 10 a 15 minutos y la participación del alumno puede ser individual o grupal según lo considere el grupo de expertos y las competencias a evaluar. La evaluación la presiden dos escrutadores que llevan, para este fin, la lista de cotejo acordada y creada por el grupo de expertos, donde se define la actuación del alumno. Al término del examen, el alumno pasa a una siguiente estación hasta que completa la cantidad de escenarios clínicos que el grupo de expertos planteó necesario para evaluar las competencias.

En Estados Unidos, los organizadores encargados de las certificaciones se denominan *boards*. Los precursores en la aplicación de la simulación clínica para la certificación han sido el de Anestesiología y Cirugía, que la siguen utilizando, pero con diferentes lineamientos.<sup>16</sup> El American Board of Anesthesiology inició, como todos los demás comités, aplicando un examen escrito y asistencia a talleres de habilidades. Del 2000 al 2014, entre los requerimientos establecidos en su Comité de Certificación seguían incluyendo un examen escrito y talleres de habilidades, que opcionalmente permitieron aplicar en la realización de escenarios de simulación clínica. A partir de 2014 esos escenarios clínicos de simulación se volvieron una obligación para obtener la certificación o recertificación. Los requerimientos especiales se enumeran en el **Cuadro 3**.

### Cuadro 3. Requerimientos de mantenimiento de la certificación en Anestesiología<sup>36</sup>

---

- Duración del curso mínima de 6 horas
- Manejo de escenarios de pacientes
- Hipoxemia significativa de cualquier causa
- Dificultad de la vía aérea
- Inestabilidad hemodinámica

#### *Activa participación en escenarios de pacientes*

- Debe de estar de anestesiólogo primario en un escenario
- Insistir en el trabajo en equipo y comunicación durante el escenario
- Participación de *debriefing* postescenario
- Participación en una encuesta post curso
- Participación en una plan de mejoría de la práctica en línea (PMP) (Personal, departamental, institucional)
- La relación instructor alumnos no debe ser mayor de 1:5

En los tres meses siguientes de su asistencia al curso debe de proveer una descripción narrativa en línea de la implementación exitosa del PIP o delinear las barreras que experimentó y evitaron la implementación exitosa del plan.

---

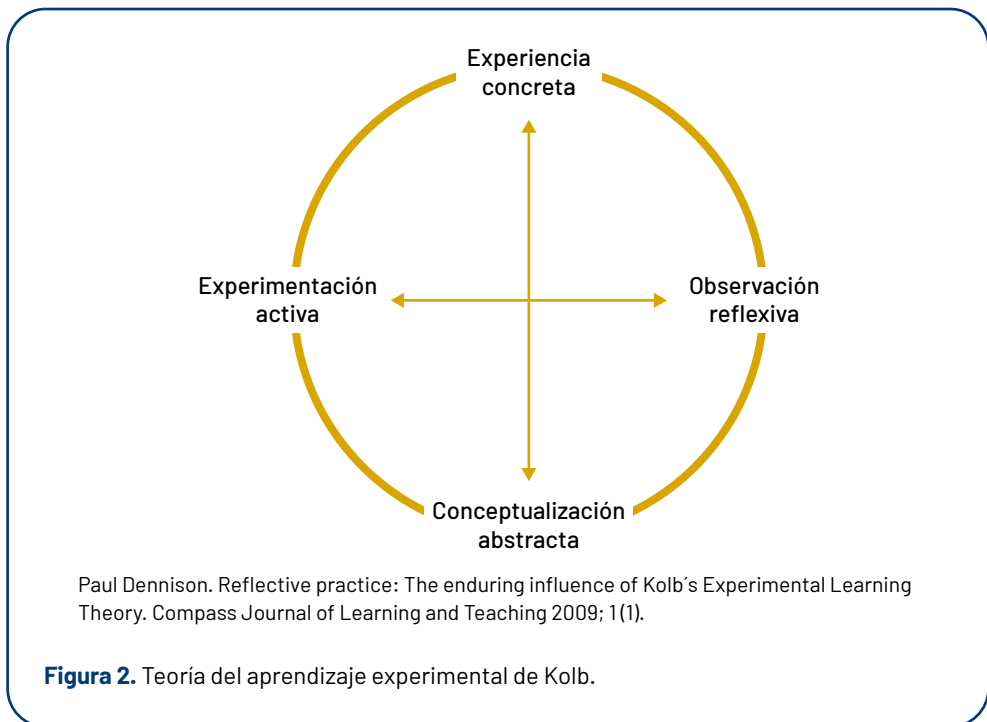
En Cirugía, aunque se recurra a tecnologías de simulación específicas y especiales para el adiestramiento, no se usa a la simulación clínica como herramienta de evaluación; los exámenes siguen siendo escritos, de opción múltiple u orales, solo algunas veces se organizan talleres de habilidades.<sup>17</sup>

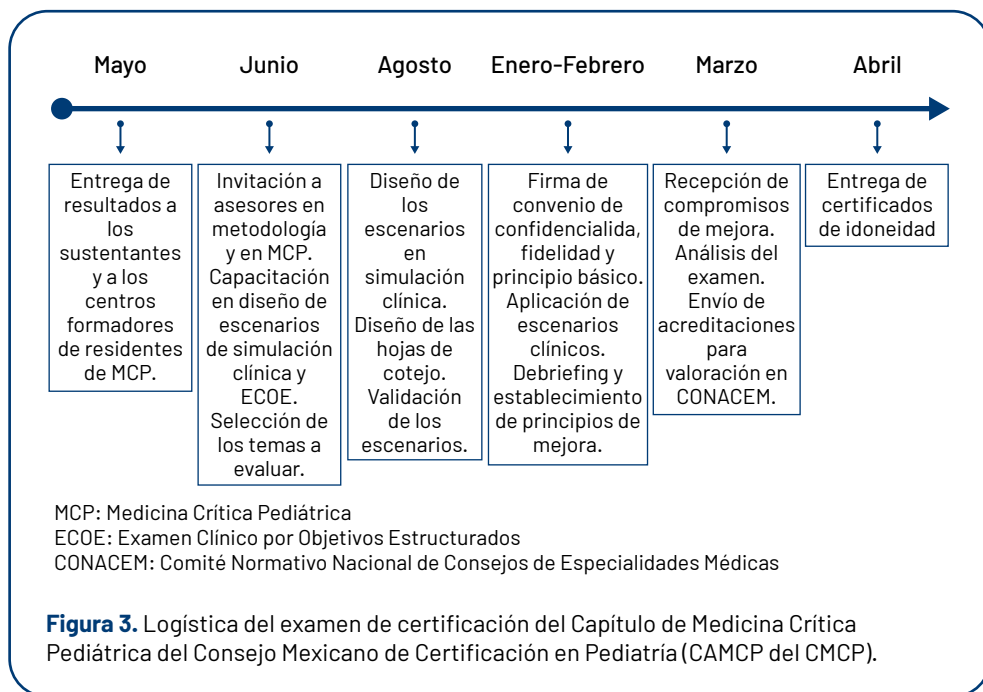
En México, el desarrollo de los exámenes de certificación para los médicos con especialidad en Medicina Crítica Pediátrica data del año 1998, cuando se fundó la Sección de Terapia Intensiva Pediátrica del Consejo Mexicano de Certificación en Pediatría (STIP del CMCP) y ha seguido una corriente similar a las descritas.

En la etapa inicial, la certificación se fundamentaba en la presentación de exámenes escritos de opción múltiple, por parte de especialistas en terapia intensiva pediátrica de México, aunado a la realización de talleres de habilidades de manejo de vía aérea, resucitación cardiopulmonar, accesos vasculares muy semejantes a los desarrollados en los cursos de Soporte Avanzado de Vida Pediátrico de la AHA (PALS). Posteriormente, se sumó al examen escrito y a los talleres, el desarrollo de casos clínicos estructurados con una lista de cotejo que determinaba el adecuado actuar del alumno. En

el año 2013 estos casos clínicos se adecuaron con el formato de los exámenes clínicos por objetivos estructurados. Los expertos solo se seleccionan de los centros formadores de residentes de Medicina crítica pediátrica, a quienes se les proporcionan cursos de capacitación para la adecuada constitución de los casos clínicos, conocimiento de los formatos de evaluación y de los sistemas de ponderación numérica. En 2014, siguiendo el mismo patrón enumerado, se emigró al Centro de Simulación de Posgrado de la UNAM, por contar con un equipo de simulación tecnológica de baja y alta fidelidad de primer nivel y áreas que permitieron mejoría en la fidelidad psicológica y ambiental con mucho éxito, lo que ha quedado evidente en las encuesta de satisfacción de los alumnos, por lo que hasta ahora se continúan realizando los exámenes en esta unidad. **Figuras 2 y 3**

En la actualidad, se sigue contando con el apoyo del Departamento de Enseñanza de la UNAM para la elaboración del examen teórico y de la Unidad de Simulación de Posgrado de la misma universidad para el desarrollo de los cursos de preparación de los exámenes prácticos.





## CONCLUSIONES

- La certificación médica, aunque en nuestro país sigue siendo un acto voluntario, asegura la adecuada atención a los pacientes y da la confianza para ejercer la profesión médica con los mayores estándares de seguridad y calidad.
- Existen muchas técnicas de enseñanza que pueden utilizarse en la evaluación en certificación; en todas ellas el aprovechamiento de equipo de simulación clínica ha estado y está presente. La necesidad de corroborar el dominio de las competencias en el nivel 3 y 4 de Miller, con los mejores estándares de fidelidad en el actuar y que demuestren el verdadero desempeño clínico del alumno que solo se logra con la aplicación de la simulación clínica como técnica de enseñanza.
- La aplicación de la simulación clínica para evaluar las competencias en la certificación implica la preparación adecuada del personal encargado de ejecutarla en los principios básicos de lo que es simulación clínica, el desarrollo de escenarios clínicos y el dominio de las técnicas de retroalimentación, dirigencia y facilitación, además del aprovechamiento adecuado de un laboratorio específico para ellos.



- Tal vez se piense que, ante la evidencia actual, no sería válida la inversión en equipo, capacitación de personal y la adquisición de material necesario para realizar los exámenes de certificación basados en la simulación clínica. El extensivo uso de la simulación en la aviación no ha sido manejado por la evidencia sino por la intuición y el sentido común. Por ello, Gaba menciona que ... “ninguna industria en la que los seres humanos dependan del rendimiento de las habilidades ha esperado una prueba inequívoca de los beneficios de la simulación antes de adoptarla”.<sup>18</sup>
- La simulación clínica requiere preparación y conocimiento de las teorías de aprendizaje, tomando como una base la teoría del aprendizaje de Kolb, que expresa que después de una experiencia concreta, es la observación reflexiva del hecho la que nos lleva a una conceptualización abstracta que nos permitirá una experimentación activa de lo observado, que es la base para la construcción de nuestros escenarios basados en objetivos (**Figura 2**). La forma de comprender cómo aplicarla y cómo evaluarla podría parecer difícil; sin embargo, si se agrupan alrededor de centros de simulación bien estructurados, que apoyen en estos puntos, se facilita la aplicación y se aseguran los resultados, gracias al apoyo de expertos que forman un equipo con los grupos de médicos de los consejos, que logran que estos exámenes en donde se utiliza la simulación clínica como método de evaluación, sea una experiencia agradable en todo el equipo de salud que se reflejará en mejor atención a los pacientes.

## REFERENCIAS

1. Guide to National Board Certification [Internet]. 2020. [www.nbpts.org/national-board-certification](http://www.nbpts.org/national-board-certification)
2. Barnhart P. The Guide to National Professional Certification Programs. Press C, editor. 1997.
3. Nishisaki A, Keren R, Nadkarni V. Does Simulation Improve Patient Safety?: Self-Efficacy, Competence, Operational Performance, and Patient Safety. *Anesthesiol Clin*. 2007; 25( 2): 225-36.
4. Kneebone R. Simulation in surgical training: Educational issues and practical implications. *Med Educ*. 2003; 37(3): 267-77.
5. Dupuis O, Moreau R, Silveira R, Pham MT, Zentner A, Cucherat M, et al. A new obstetric forceps for the training of junior doctors: A comparison of the spatial dispersion of forceps blade trajectories between junior and senior obstetricians. *Am J Obstet Gynecol*. 2006; 194(6): 1524-31.
6. Halamek LP, Kaegi DM, Gaba DM, Sowb YA, Smith BC, Smith BE, et al. Time for a New Paradigm in Pediatric Medical Education: Teaching Neonatal Resuscitation in a Simulated Delivery Room Environment. *Pediatrics*. 2000; 106(4).
7. Hunt EA, Shilkofski NA, Stavroudis TA, Nelson KL. Simulation: Translation to Improved Team Performance. *Anesthesiol Clin*. 2007; 25(2): 301-19.

8. Seco EM. Evaluación de la competencia de los médicos de familia en la práctica clínica en situación real. 2016.
9. Dávila-Cervantes A. Simulación en Educación Médica. *Investig en Educ Médica*. 2014; 3(10): 100-5.
10. Okuda Y, Bryson EO, DeMaria S, Jacobson L, Quinones J, Shen B, et al. The utility of simulation in medical education: What is the evidence? *Mt Sinai J Med*. 2009; 76 (4): 330-43.
11. Norcini, John; Lipner, Rebecca; Kimball H. The Certification Status of Generalist Physicians and the Mortality of Their Patients after acute Myocardial Infarction. *Acad Med*. 2001; 76(10): s21-3.
12. Chen J, Rathore SS, Wang Y, Radford MJ, Krumholz HM. Physician board certification and the care and outcomes of elderly patients with acute myocardial infarction. *J Gen Intern Med*. 2006; 21(3): 238-44.
13. Yazbeck Karam V, Park YS, Tekian A, Youssef N. Evaluating the validity evidence of an OSCE: Results from a new medical school. *BMC Med Educ*. 2018; 18(1): 313.
14. De S, Romero E. ECOE: evaluación clínica objetiva estructurada. *Med Fam*. 2002; 2: 127-32.
15. Allan T, Li E, Bacon DR, Ohn J, Lundy S. The Anatomy Laboratory: A Concept Ahead of Its Time. *Mayo Clin Proc*. 2003; 78: 250-1.
16. Levine AI, Schwartz AD, Bryson EO, DeMaria Jr S. Role of Simulation in US Physician Licensure and Certification. *Mt Sinai J Med A J Transl Pers Med*. 2012; 79(1): 140-53.
17. Ross BK, Metzner J. Simulation for Maintenance of Certification. *Surg Clin North Am*. 2015; 95(4): 893-905.
18. Nazar J C, Bloch G N, Fuentes H R. La simulación como herramienta de evaluación de competencias y certificación. *Rev Latinoam Simulación Clínica*. 2019; 1(2): 104-10.

# Trabajo en equipo: pilar fundamental en la simulación en salud (interprofesionalidad, interdisciplinariedad e interinstitucionalidad)

Javier Santacruz, Clara Ivette Hernández Vargas, Carmen Jiménez

---

## La educación y práctica interprofesional para la atención en salud. Un reto para las universidades

La educación y práctica interprofesional es una opción educativa para proporcionar atención integral de salud a la población. La educación y práctica interprofesional aún no se incorporan plenamente a la educación universitaria, debido a que la práctica educativa dominante sigue siendo la educación unidisciplinaria. La educación y práctica interprofesional utilizan, como punto de partida, una concepción integral de la salud y un modelo integrador diferente al de la formación por estancos profesionales, y propone un enfoque complementario de las disciplinas de la salud cuyo propósito es formar profesionales competentes que trabajen en equipo y ofrezcan atención integral de alta calidad.

Por su parte, la simulación como práctica pedagógica en las ciencias de la salud que, en su inicio, se consideró una sofisticación educativa, ha ganado creciente aceptación por derecho propio, no solo porque facilita a los estudiantes el desarrollo de competencias profesionales, sino porque mejora su confianza y los prepara para actuar con eficacia, con ello contribuye a reducir los errores y aumentar la seguridad de los pacientes durante su atención de salud.

Vincular estas dos prácticas pedagógicas, la educación y práctica interprofesional y la simulación clínica, constituye una oportunidad y un reto para los educadores en ciencias de la salud, para superar situaciones en las que la educación presencial se ve limitada por la existencia de emergencias sanitarias, como la pandemia por COVID-19, que obligan a buscar estrategias educativas innovadoras que garanticen la calidad de la educación a estudiantes de ciencias de la salud durante el confinamiento. Es justamente la búsqueda de innovaciones educativas lo que ha motivado a los autores de este capítulo a compartir sus ideas y experiencias para contribuir a integrar ambas prácticas educativas.

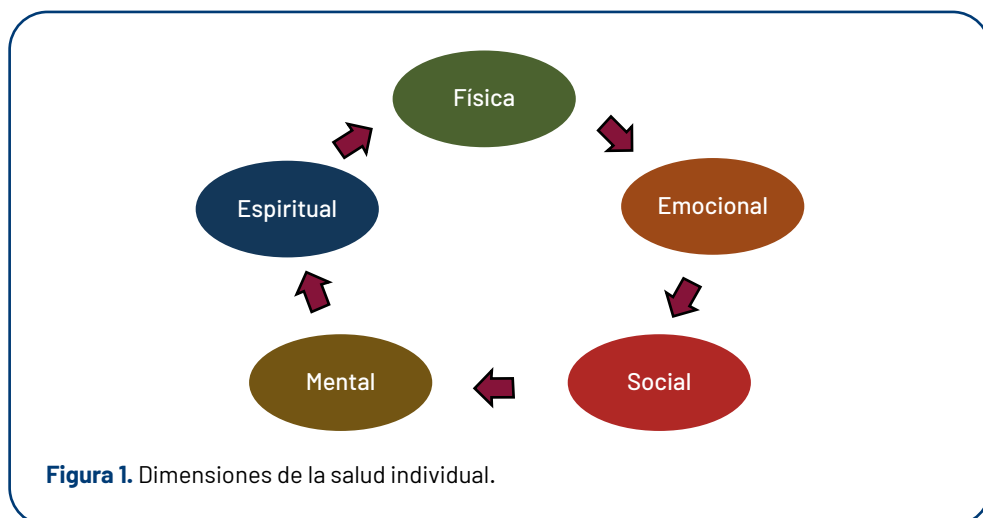
## La salud es un campo interdisciplinario e interprofesional

La salud tiene diversas facetas o dimensiones y en 1948 la Organización Mundial de la Salud (OMS) identificó claramente tres, cuando definió a la salud como “*el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades*”.<sup>1,2</sup>

Este concepto tiene como elemento central el bienestar, por lo que cuando la persona logra el bienestar físico, mental y social, tiene las condiciones para su pleno desarrollo. Al inicio, este concepto fue innovador porque modificó el enfoque biológico de la salud y lo amplió a nuevas dimensiones; sin embargo, no ha estado exento de críticas porque define a la salud como un “*estado*” cuando en realidad es algo dinámico, y porque propone un bienestar completo que es difícil de conseguir, evaluar y mantener en el tiempo. También se ha criticado que aliente el uso de tecnologías médicas, de la industria farmacéutica, y posiciones que incorporan necesidades y servicios para detectar anomalías que muy probablemente nunca causarán enfermedad.<sup>3</sup>

En años recientes se han sugerido nuevas dimensiones, como la emocional y la espiritual, que plantean un enfoque más completo de la salud, pero al mismo tiempo lo hacen más complejo de conseguir, conservar, estudiar y aplicar.<sup>4</sup> Este enfoque se muestra en la **Figura 1**.

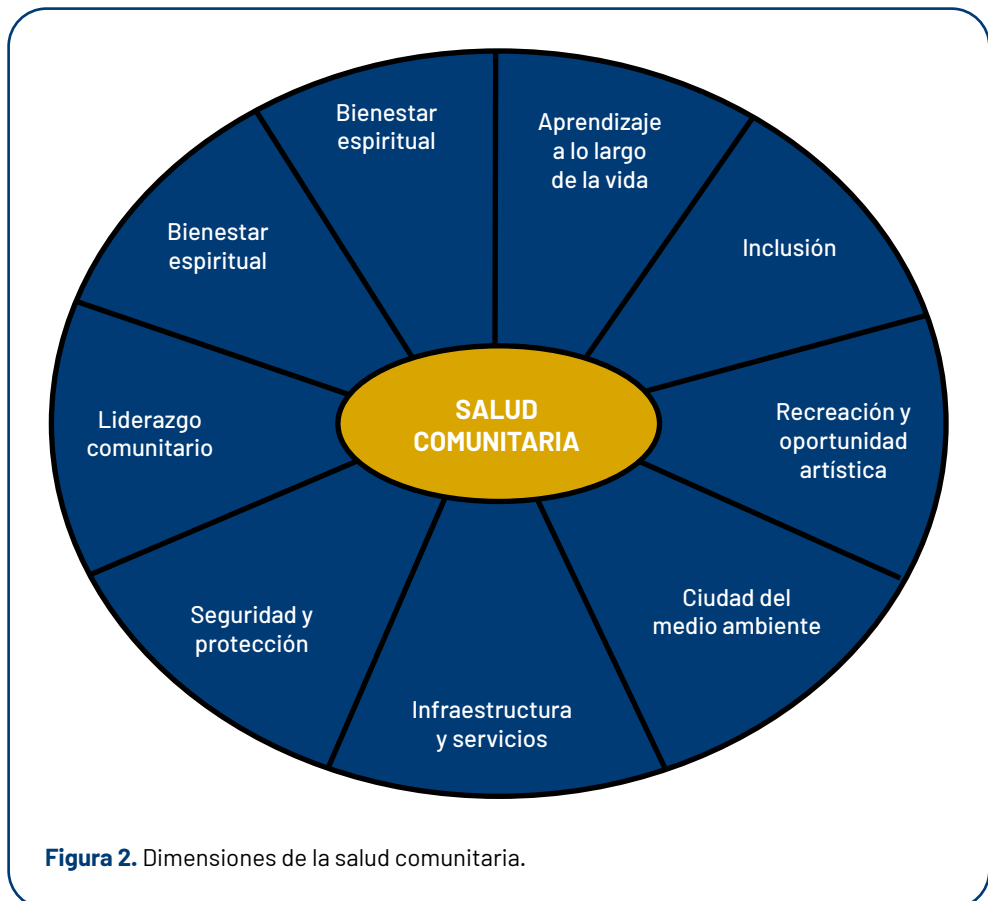
Cuando se habla de salud en un nivel comunitario, se han sugerido otras dimensiones del bienestar hasta un total de nueve: aprendizaje permanente, inclusión, oportunidades artísticas y recreativas, cuidado del medio



**Figura 1.** Dimensiones de la salud individual.

ambiente, servicios e infraestructura, seguridad y protección, liderazgo comunitario, oportunidades económicas, espiritualidad y bienestar.<sup>5</sup> Estas nueve dimensiones de la salud comunitaria se muestran en la **Figura 2**.

Hemos iniciado el tema de la educación y práctica interprofesional con una reflexión sobre el concepto de salud, porque los docentes de ciencias de la salud necesitan tener como marco de su actividad un enfoque holístico de la misma, que de facto plantea la necesidad de un abordaje educativo interdisciplinario que permita la atención integral de las necesidades de salud a nivel individual y colectivo. El enfoque holístico de la salud requiere de un enfoque pedagógico diferente al de la educación tradicional y de la reorganización de los servicios educativos, que permitan que estudiantes de diversas disciplinas desarrollen prácticas compartidas que les capacite para una práctica colaborativa. En resumen, poner en práctica esta visión



**Figura 2.** Dimensiones de la salud comunitaria.

holística de salud requiere de cambios cualitativos en la organización de la educación.

De acuerdo con lo anterior, el estudio de la salud a nivel individual y colectivo no es algo fácil de conseguir de manera integral y para aproximarse a ese abordaje integral son necesarios diversos campos del conocimiento, disciplinas y profesiones.

### **¿Qué es la educación interprofesional?**

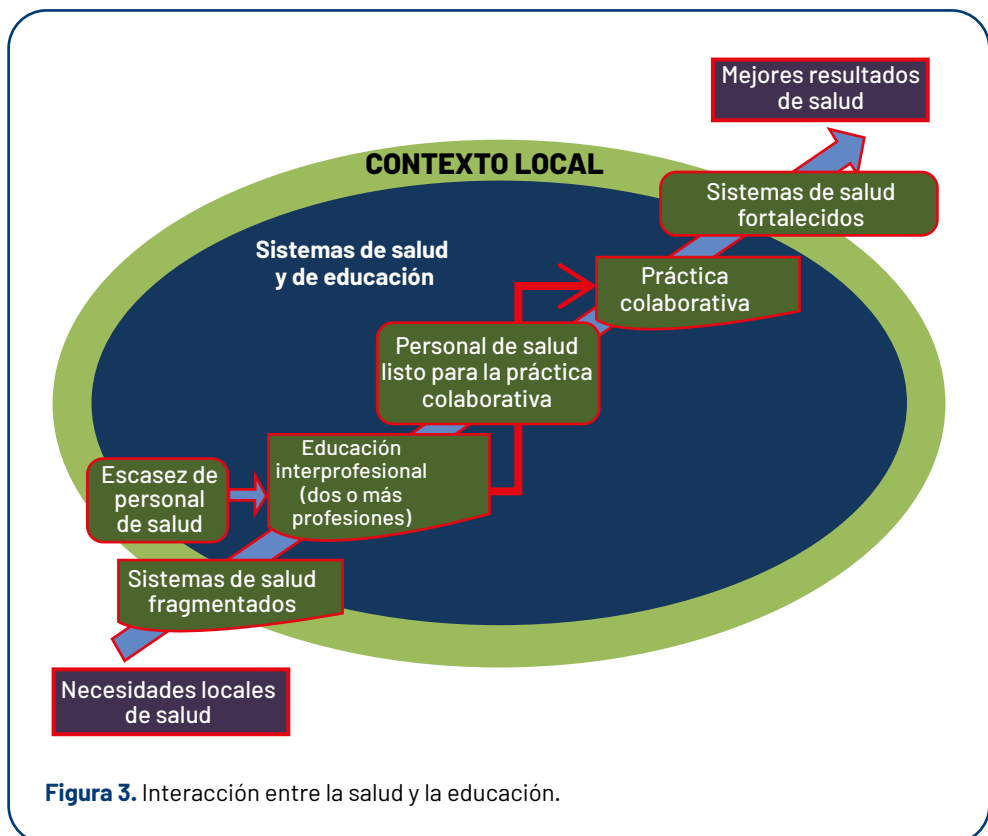
La educación interprofesional no es un concepto nuevo, ya que desde 1978 fue propuesto como estrategia educativa para lograr la Atención Primaria de Salud (APS) que incluye un conjunto de acciones esenciales para lograr la salud, entre las que se encuentran la nutrición, el acceso al agua, las inmunizaciones, la salud materno infantil y la atención de enfermedades prevalentes en una comunidad, lo que rebasa con mucho lo que un solo profesional y un sector pueden hacer.<sup>6</sup>

Para avanzar en la educación interprofesional, en 1988 la OMS publicó el informe técnico denominado “*Aprender Juntos a Trabajar Juntos por la Salud*”, en el que la educación multiprofesional es definida como “*el proceso por el que un grupo de estudiantes (o profesionales) de las especialidades relacionadas con la salud, con diferentes antecedentes educativos, durante determinados periodos de su formación, con la interacción como meta importante, aprenden juntos a colaborar en la prestación de servicios de promoción, prevención, curación y rehabilitación o de otro tipo, en relación con la salud*”. En el informe se señala que los términos educación multiprofesional y educación interprofesional son equivalentes y que los conceptos educación mutidisciplinaria o interdisciplinaria son análogos.<sup>7</sup> En dicho informe se aclara que la Educación Multiprofesional (EMP) no es un fin en sí misma, sino solo un medio para lograr que el personal de salud trabaje conjuntamente para satisfacer las necesidades de salud de la población y una de sus conclusiones es que, en el marco de la APS, la EMP debe formar parte de los planes de estudio orientados a la comunidad.

En 2006 la OMS reconoció que la disponibilidad de personal de salud en el mundo era crítica por un déficit de 4.5 millones de trabajadores sanitarios, por lo que se aprobó una Resolución en la que se solicita a los países miembros formar mayor número de profesionales mediante estrategias y “*enfoces innovadores para la enseñanza en los países industrializados y en desarrollo*”.<sup>8</sup> En respuesta a dicha Resolución, la OMS creó el *Study Group on Interprofessional Education and Collaborative Practice* al que se le solicitó hacer una evaluación de la situación en esa área, e identificar, evaluar y sintetizar la evidencia de posibles facilitadores que pudieran adoptarse para una estrategia global de educación interprofesional y práctica colaborativa.

Con apoyo de ese grupo de trabajo, en 2010 la OMS publicó el Marco de Acción para la Educación Interprofesional y la Práctica Colaborativa que plantea la necesaria interacción entre los sectores de salud y educación (**Figura 3**),<sup>9</sup> y diversos postulados:

- La educación y práctica interprofesional son una estrategia innovadora para disminuir la escasez de personal de salud.
- La educación y práctica interprofesional ocurren cuando estudiantes de dos o más profesiones aprenden con otros, entre sí y con los demás, para conseguir colaboraciones efectivas y mejores resultados de salud.
- Un trabajador de salud *listo para la práctica colaborativa* es alguien que ha aprendido a trabajar en un equipo interprofesional y muestra competencia para hacerlo.



## Trabajo en equipo: pilar fundamental en la simulación en salud

- La práctica colaborativa ocurre cuando trabajadores con diferentes profesiones, trabajan juntos con pacientes, familias y comunidades, para proveer atención de la más alta calidad.
- La OMS reconoce que hay suficiente evidencia para afirmar que la educación y práctica interprofesional pueden lograr una práctica colaborativa efectiva para fortalecer los sistemas de salud y mejorar sus resultados.

En este marco de acción existe una diferencia cualitativa significativa entre la educación y práctica interprofesional y la educación multiprofesional que en 1988 se consideraban equivalentes, ya que un grupo multiprofesional es solo un conjunto de diferentes profesionales trabajando en un mismo espacio físico, mientras que un grupo interprofesional, significa la interacción entre ellos para solucionar con efectividad y calidad problemas de salud. De acuerdo con esta delimitación, desde 2010 se decidió utilizar la expresión (educación y práctica interprofesional), en vez de educación multiprofesional (EMP).

En la educación universitaria, la educación y práctica interprofesional es “una estrategia pedagógica en la que los alumnos de dos o más carreras profesionales o licenciaturas aprenden juntos durante una parte de su formación profesional, con el fin de desarrollar competencias para una práctica colaborativa de la atención centrada en el paciente”. La OMS reitera que la educación y práctica interprofesional es una estrategia educacional que prepara estudiantes para que al graduarse trabajen en equipos interprofesionales optimizando sus habilidades y conocimientos para una práctica colaborativa eficaz. Además, es una estrategia educativa para mitigar el déficit de profesionales de salud y aplicar la APS.

A pesar de todo lo anterior, en la región de las Américas la educación y práctica interprofesional aún no se incorpora plenamente en la educación superior ni en los planes de estudio. Para impulsarla, en 2018 se constituyó la Red Regional de Educación Interprofesional de las Américas (REIP) bajo la coordinación inicial de instituciones educativas de Argentina, Brasil y Chile. Esta Red define a la educación y práctica interprofesional en salud como “*las ocasiones en la que miembros o estudiantes de dos o más profesiones aprenden con los otros, entre sí y sobre los demás, para mejorar la colaboración y calidad de los cuidados y servicios*”<sup>10</sup>, y considera que la educación y práctica interprofesional es una estrategia educativa necesaria durante la formación profesional, para capacitar a los estudiantes hacia una práctica colaborativa eficaz.<sup>10</sup>

Se puede concluir que para llevar a cabo con éxito la educación y práctica interprofesional son indispensables tres elementos: 1) Una visión compartida de la salud entre los docentes que participan en su planeación y los

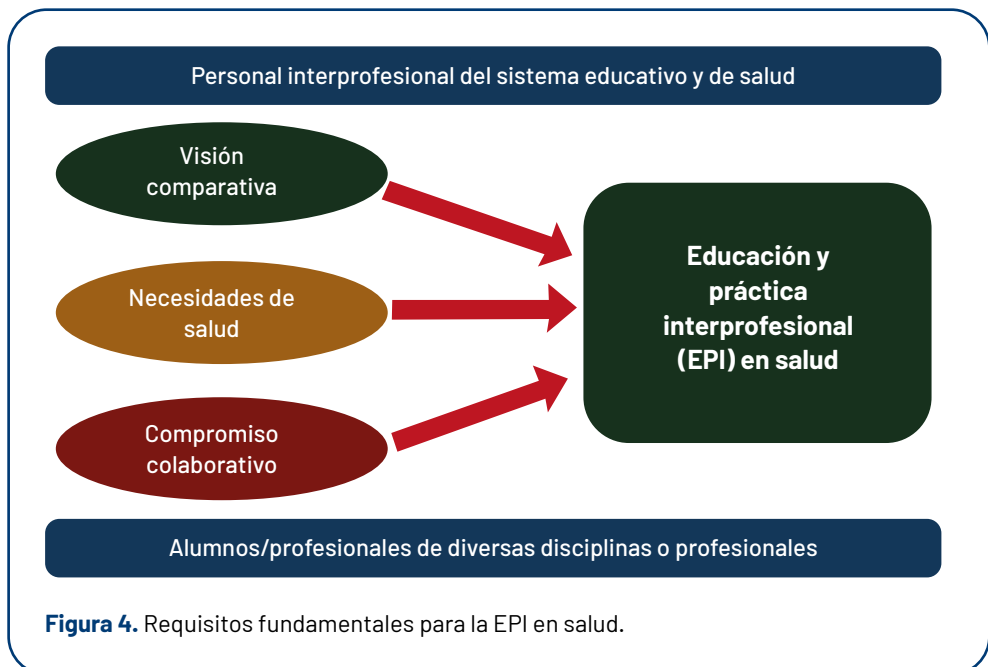


alumnos. 2) Definir claramente las necesidades de salud que pueden ser atendidas mediante la interdisciplinariedad. 3) El compromiso y trabajo colaborativo del grupo docente interprofesional. La interacción de estos tres elementos se muestra en la **Figura 4**.

La combinación óptima y exitosa de estos tres elementos se logra cuando la planeación de esta práctica educativa se lleva a cabo conjuntamente entre el personal docente del sector educativo y el personal de salud que proporciona los servicios sanitarios a la población.

### ¿Dónde estamos con la educación interprofesional?

Desde la definición de los marcos teóricos para llevar a cabo la educación y práctica interprofesional, ésta se ha desarrollado principalmente en países de ingresos altos y en la bibliografía internacional se han publicado diversas experiencias, pero muy pocas de ellas son resultado de proyectos de investigación educativa. En los países de América Latina y el Caribe la experiencia es aún incipiente y son escasos los proyectos educativos que muestren su efecto en los estudiantes y en el desempeño profesional de los egresados. En México destaca el esfuerzo efectuado por un grupo inter-

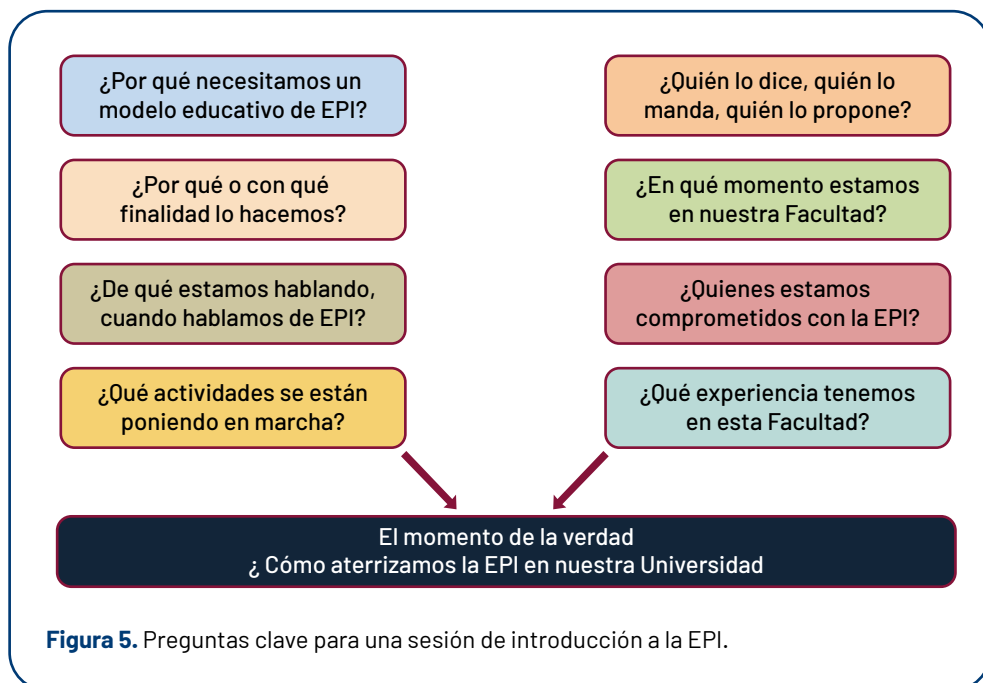


**Figura 4.** Requisitos fundamentales para la EPI en salud.

profesional de docentes de la Facultad de Estudios Superiores de Iztacala (FES-Iztacala) de la Universidad Nacional Autónoma de México.<sup>11</sup>

Por el momento consideramos que uno de los retos es desarrollar metodologías operativas para llevar a cabo programas de educación y práctica interprofesional que generen evidencia científica sobre su beneficio en la práctica docente de las profesiones de salud y en el desempeño de los egresados, y si bien no hay fórmulas para llevar a cabo estos programas, sí hay principios generales para desarrollarlos.

Este tipo de enseñanza no es fácil de llevar a cabo porque se requiere de un considerable tiempo de preparación así como cambios importantes en la cultura de los profesores; además, requiere de un cambio cultural en directivos y trabajadores de la salud. Un elemento clave para desarrollar estos programas es la formación y capacitación de los docentes, ya que ellos son los principales promotores del cambio cultural en los estudiantes de procesos educativos basados en la educación y práctica interprofesional. Para ello se sugiere una estrategia de tipo piramidal y en etapas sucesivas que inicia con una sesión introductoria sobre educación y práctica interprofesional, cuyo propósito es que los docentes de los departamentos académicos de las disciplinas participantes, conozcan los alcances y limitaciones. **Figura 5**



**Figura 5.** Preguntas clave para una sesión de introducción a la EPI.

En la sesión introductoria se comparte y reflexiona sobre el concepto de educación y práctica interprofesional empleando preguntas clave como las que se muestran en la **Figura 5**. En esta sesión suelen surgir profesores líderes de cada departamento académico, quienes suelen ser aliados de la educación y práctica interprofesional.

### **Importancia de la simulación en la educación y práctica interprofesional**

La colaboración entre los profesionales de la salud para una atención de calidad ha sido un tema importante en diversos escenarios. En la interacción intervienen diversos factores que pueden facilitarla y otros que la pueden obstruir: habilidades comunicativas, el respeto profesional, las expectativas, los estereotipos, el ejercicio desigual del poder, las prácticas basadas en la tradición, así como la asignación de roles. Estos factores pueden ser atendidos a través de programas de educación y práctica interprofesional, que tienen la finalidad de promover el trabajo en equipo para desarrollar y fortalecer las actitudes profesionales que contribuyen al cuidado completo e integral de la salud; esto es: desarrollar en los profesionales de la salud habilidades para cooperar, comunicarse y participar con otros profesionales.

En el marco de la educación interprofesional existen distintas experiencias formativas para preparar al personal hacia el trabajo hospitalario y el razonamiento clínico,<sup>12</sup> y de capacitarlo para actuar en distintos escenarios en donde la salud de las personas, familias y comunidades requiere la participación de profesionales de distintas disciplinas. Lo anterior ha impulsado el uso de escenarios de aprendizaje basados en la simulación, ya que estos contribuyen a que los profesionales en formación se ubiquen en contextos cercanos a la realidad para aprender, evaluar y probar sus conocimientos y habilidades.<sup>13</sup>

Son muchos los trabajos que dan cuenta de las ventajas de la estrategia de simulación para la formación de profesionales de la salud de diversas disciplinas en los niveles de ciclos básicos y clínicos, internado y posgrado. La formación basada en situaciones de simulación interprofesional y la comunicación puede influir en la transformación de los estereotipos profesionales y en el desarrollo de mejores actitudes hacia el equipo y hacia los pacientes, familias o comunidades con los que se tiene contacto.<sup>14</sup> Realizada bajo diversas modalidades y en distintos escenarios, la simulación ha demostrado ser útil para el desarrollo de habilidades, destrezas y capacidades para la solución de problemas; asimismo, representa una excelente alternativa para la educación interprofesional, que ocurre cuando dos o más profesionales se comprometen en experiencias formativas de salud reales o simuladas, y se ha reconocido por las agencias de acreditación de la educación superior como parte esencial de la calidad de atención centrada en el paciente.<sup>15</sup>

La simulación para la formación tiene sus orígenes en los simuladores de vuelo, pero en la Medicina se ha mejorado a partir del uso de maniqués clínicos y representa una estrategia o metodología que, usando señales visuales, táctiles y auditivas de diversa índole, tiende a crear confianza en los estudiantes en formación ya que les permite practicar distintas habilidades simples y complejas en entornos realistas, sin la amenaza de causar algún daño. Al contar con la posibilidad de un aprendizaje colaborativo, y una retroalimentación detallada y oportuna, la simulación ayuda a los alumnos a desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo.<sup>16</sup>

Aunque la definición de simulación se refiere a representar algo, fingiendo o imitando lo que no es; simular en el área de la salud implica situar a los estudiantes en contextos o situaciones apegadas a la realidad para desarrollar diversas capacidades.<sup>17</sup> La simulación de educación mejorada (simIPE), por sus siglas en inglés, busca empoderar a los individuos que deben colaborar con un equipo que trabaja en escenarios simulados. SimIPE es un método cuali-cuantitativo que ha probado su efectividad para el desarrollo y adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes indispensables en los equipos de salud; permite apreciar los conocimientos y habilidades de otros profesionales, mejorando el uso efectivo de los recursos. Contribuye a comprender la importancia de las iniciativas del paciente, en el marco de las mejores prácticas en simulación y los preceptos de la educación interprofesional, que considera el trabajo en equipo, las cuestiones institucionales, las necesidades y objetivos de las comunidades, así como los mecanismos de evaluación y acreditación.<sup>18</sup>

Los simuladores que se emplean en la enseñanza de distintas carreras del área de la salud se pueden clasificar como simuladores de baja, mediana o alta fidelidad. Los primeros con maniqués estáticos, con poco realismo, que desarrollan habilidades motoras simples; los de mediana o moderada fidelidad son simuladores más realistas y complejos usados para habilidades múltiples y; los simuladores de alta fidelidad emplean algún tipo de programa de cómputo.<sup>19</sup>

En otras clasificaciones se identifican 5 tipos de tecnologías de simulación: la híbrida que combina al paciente estandarizado y el simulador; la simulación de caso nuevo; los pacientes o actores reales entrenados a representar un rol; la simulación in situ, o en un sitio real; y la simulación con pacientes virtuales en un escenario generado por un ordenador de manera tridimensional. Palés y Gomar proponen la siguiente clasificación de simuladores.<sup>20</sup> **Cuadro 1**

### **Experiencia nacional e internacional**

La simulación en distintas carreras forma parte integral del currículo. En Estados Unidos se ha empleado para evaluar las habilidades necesarias

**Cuadro 1.** Clasificación de simuladores

	<b>Simuladores de baja tecnología</b>	<b>Simuladores de alta tecnología</b>	
			Los centros de simulación y laboratorios de habilidades clínicas
Tipos de simuladores	Modelos o maniqués, modelos tridimensionales, modelos animales, cadáveres humanos, pacientes simulados o estandarizados	Modelos basados en ordenadores que emplean <i>hardware</i> y <i>software</i> . <i>Screen simulation</i> , simuladores informáticos de alta fidelidad con recursos audiovisuales. Simuladores de paciente completo	Edificios interactivos con laboratorios de adiestramiento, salas para talleres de análisis y retroalimentación
Usos	Practicar procedimientos clínicos básicos	Para la enseñanza de las ciencias básicas y clínicas. Facilitan el aprendizaje de conocimientos y de razonamiento clínico y capacidad de decisión	Empleados para la enseñanza de grado en donde la participación colaborativa es importante

para obtener la licencia médica y acreditar algunas especialidades.<sup>21</sup> Además, representa una posibilidad para el aprendizaje personalizado y con una retroalimentación detallada, contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo. De este modo se reconocen en la metodología de la simulación grandes beneficios en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

En México, la simulación aplicada a la salud se inició en el decenio de 1980 y se lleva a cabo en diversas carreras profesionales: Medicina, Enfermería, Psicología y Odontología. Alcanza gran auge a partir de la creación del Centro de Desarrollo de Destrezas Médicas en 2003 del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán y actualmente ha incrementado su aceptación y son muchas las instituciones a lo largo del país que emplean la simulación como estrategia formativa y se cuenta con simuladores de muchos tipos, como lo señalan Aguilar-Ortega y colaboradores.<sup>13</sup>

A pesar de que en México desde hace tiempo se utilizan simuladores para la enseñanza de médicos y enfermeros, quienes hacen prácticas en maniquíes y aparatos similares a los que se emplean en contextos reales que contribuyen al desarrollo de habilidades complejas, hace falta trabajar hacia el desarrollo de competencias interpersonales que contribuyan a mejorar la interacción que tendrán con los pacientes, tal y como se hace en otros países.

### **Simulación clínica colaborativa**

La simulación clínica es una estrategia, un método o una herramienta que, entre otras ventajas, contribuye a la seguridad del paciente. Se ha empleado desde hace más de cuatro décadas para formar a profesionales de la salud: médicos, enfermeras, psicólogos, odontólogos y de otras profesiones. Contribuye al juicio clínico pues al efectuar intervenciones específicas muy cercanas a la realidad, propicia la reflexión y disminuye de manera importante errores en los tratamientos.

La organización de talleres de simulación contribuye a que los participantes aumenten de manera significativa su capacidad para la autoevaluación, la confianza en sus capacidades e incrementen de manera importante el razonamiento clínico. Para construir los escenarios de aprendizaje que se emplearán, es necesario determinar los objetivos y actividades que contribuyen a alcanzarlos. Del mismo modo, deben planearse desde el inicio los criterios de valoración de logros y avances en el desarrollo de las competencias clínicas. La evaluación, co-evaluación, heteroevaluación y autoevaluación, son aspectos que se deben tener presentes pues no se trata de asignar un puntaje, aprobar o reprobar, sino desarrollar las competencias apropiadas.<sup>21,22</sup>

Los escenarios de aprendizaje empleados en la simulación clínica han estado enmarcados en un enfoque multidisciplinario, y las técnicas y dispositivos son diversos, desde simuladores de realidad virtual de alta tecnología, modelos de plástico, pacientes instruidos, productos animales, cadáveres humanos, hasta simuladores basados en pantallas haciendo uso de pacientes ficticios como los maniquíes, los programas de cómputo y los escenarios virtuales.<sup>23</sup>

Los simuladores clínicos pueden clasificarse según el tipo de competencias a desarrollar, de tipo técnico y no técnico; en cuanto a la fidelidad y el grado de realismo se encuentran los simuladores de alta, intermedia o baja fidelidad. Existen simuladores de uso específico y de baja tecnología, que replican una parte del organismo o del ambiente para el desarrollo de habilidades psicomotoras básicas. También hay simuladores virtuales en pantalla para entrenar y evaluar conocimientos y toma de decisiones. Los

simuladores de tareas complejas permiten una representación tridimensional de un espacio anatómico y son usados para desarrollar habilidades manuales y de orientación tridimensional, y los simuladores de paciente completo, de manejo computacional para desarrollar competencias para el manejo de situaciones clínicas complejas.

Los ambientes de aprendizaje controlados por el docente, como es el uso de actores que simulan tener una patología, permiten que los estudiantes aprendan del error y que puedan ser usados cuantas veces se requiera, con esto disminuye la ansiedad que resulta de la ejecución de un procedimiento con un paciente, además de que permite desarrollar competencias comunicativas. Para que la simulación clínica sea eficiente, se requiere del empleo de diversas acciones como el análisis de tareas previas a la situación de simulación, contar con modelos expertos que ejemplifiquen y guíen la puesta en marcha y las reuniones informativas o *debriefing* que se efectúa para analizar las habilidades clínicas, cognitivas, conductuales y sociales, además de la participación en equipo.<sup>24</sup>

### **La simulación como estrategia educativa para desarrollar competencias claves de la práctica interprofesional**

Dada la naturaleza compleja de la atención en materia de salud, desde hace varios años se reconoce la importancia del trabajo en equipo para el buen funcionamiento de las instituciones a nivel nacional e internacional. Es claro que muchos de los logros dependen del trabajo colaborativo del personal de salud,<sup>25</sup> pues éste permite mantener una buena relación con los compañeros, así como mayores conocimientos y experiencias, que ayudarán a desarrollar mejores competencias profesionales.<sup>26</sup> La atención que brinda un equipo de profesionales puede aumentar la seguridad en los pacientes, y el rendimiento y la satisfacción del personal, disminuyendo las complicaciones y costos de una mala praxis.<sup>27</sup>

La interacción colectiva que se genera mediante la estrategia de simulación clínica tiende a contribuir en la ejecución coordinada de la práctica futura.<sup>28</sup> Es claro que aunque las características y conocimientos individuales de los integrantes del equipo son un factor importante, la suma de los esfuerzos sin duda alguna hace una diferencia, por lo que capacitar y mejorar la capacidad para trabajar en equipo que puede desarrollarse a través de la estrategia de la simulación clínica, contribuye a desarrollar competencias no clínicas, habilidades interpersonales, comunicación, trabajo en equipo y empatía por el paciente.<sup>29</sup> Dada la importancia de estos factores, a continuación se describen algunos elementos básicos para mejorar el trabajo en equipo en la simulación clínica.

## Control del estrés y aspectos emocionales

Los profesionales de la salud tienden a padecer altos índices de estrés debido a que constantemente están expuestos a una gran cantidad de estresores en el lugar de trabajo y a altas exigencias durante su formación. Y aunque los estudiantes pueden desarrollar diversos estilos de afrontamiento, algunos de ellos no cuentan con estos recursos psicológicos y suelen vivir niveles altos de estrés. Éste se define como un “conjunto de reacciones fisiológicas que preparan al organismo para la acción”, y ante determinada demanda del ambiente, el organismo pone en marcha un conjunto de procesos fisiológicos y psicológicos que lo preparan para actuar en consecuencia y responder a dicha demanda.<sup>30</sup> Si bien el estrés es necesario para obtener una activación que permita la práctica de actividades que requieran atención (por ejemplo, una cirugía), el problema aparece cuando esta activación es constante, y no hay un proceso de recuperación o relajación.

Una de las variedades de estrés laboral en personal de salud es sin duda el “síndrome burnout”, que se deriva de estresores del trabajo. Está conformado por tres afectaciones principales: agotamiento emocional referido a sensaciones de esfuerzo físico y emocional, un proceso de despersonalización expresado en comportamientos y actitudes de cinismo y, finalmente, por un sentimiento de fracaso o de falta de realización personal con una constante valoración negativa respecto de la labor que se efectúa en el trabajo.<sup>31</sup>

En relación con esto se ha identificado la importancia del trabajo en equipo, donde se comparten responsabilidades y objetivos, los profesionales que poseen menos habilidades para colaborar se muestran más agotados emocionalmente, y suelen mostrar mayores actitudes de despersonalización. Algunas de las técnicas que se pueden emplear de manera individual o grupal son las siguientes (siempre asesoradas por algún profesional de la salud mental): a) técnicas cognitivas, como la reestructuración cognitiva, modificación de pensamientos automáticos y de pensamientos formulados, desensibilización sistemática e inoculación de estrés; b) técnicas fisiológicas, como es la relajación física o mental y el control de la respiración, y c) técnicas conductuales, como el entrenamiento asertivo, en habilidades sociales, y técnicas de autocontrol.<sup>32</sup>

Para evitar llegar a este punto es necesario un adiestramiento adecuado que permita desempeñarse adecuadamente durante el trabajo en escenarios de simulación, donde suelen ponerse a prueba diversas emociones asociadas a las situaciones de práctica.<sup>33</sup> A continuación se desarrollan varios elementos que es necesario considerar cuando se trabaja de manera interprofesional en la simulación clínica.



## Trabajo en equipo

Un aspecto importante es el trabajo en equipo, aspecto que es considerado una competencia que incluye conocimientos, habilidades y actitudes pertinentes por parte de cada miembro para el funcionamiento eficaz del equipo.<sup>34</sup> Un aspecto importante para el trabajo en equipo es el liderazgo, pues este representa la manera de dirigir y coordinar las actividades de otros miembros del equipo, de motivar a cada uno de sus integrantes, generar un buen ambiente de trabajo y establecer los roles y coordinar las contribuciones individuales.

Uno de los primeros pasos para trabajar en equipo es la preparación, en su trascurso se conocen los objetivos específicos, la asignación de roles, y la planificación. La preparación es importante porque durante ella se conoce el papel que jugarán los integrantes y la forma en que se sincronizan las acciones, además de que brinda la oportunidad para que se compartan los mapas mentales para trabajar y tomar decisiones. Una vez que todos tienen claros los roles que desempeñarán, existe un proceso de adaptación durante el que se reconocen situaciones adversas y problemas que deben ser resueltos y proporciona la retroalimentación necesaria acerca del desempeño, se toman decisiones que permitan mejorar el desempeño del grupo.

Después que el equipo ha llevado a cabo la preparación y ha efectuado la adaptación, es necesario considerar las posibilidades que se tienen para el manejo o la gestión de la crisis; es decir, elaborar o tener claro un protocolo que permita reaccionar ante un evento inesperado. Issak y Stiegler mencionan que deben considerarse ciertos pasos o fases para lograr un buen desempeño grupal durante un proceso de simulación con pacientes.<sup>34</sup> Estos son: la *anticipación*, o identificación de posibles causas de un problema antes de que éste sobrevenga, esto es “conciencia distribuida de la situación”; la *ayuda de otro experto* para solucionar anomalías que pueden sobrevenir; la *designación de un líder*, quien debe estar libre de tareas; la *claridad de roles*, en donde se establezcan claramente las funciones de cada miembro mediante la devolución verbal o la llamada “comunicación de circuito cerrado”; la *asignación de atención*, que surge cuando el líder delega tareas específicas a cada miembro del equipo; *usar toda la información disponible* que es cuando el equipo brinda al líder información relevante; la *distribución de la carga de trabajo*, de acuerdo con su experiencia y habilidades de cada integrante; la *comunicación efectiva*, que consiste en informar y saber si hay sugerencias de otros miembros del equipo; *mobilizar recursos* para manejar adecuadamente las crisis; *ayudas cognitivas*, cuando se ayuda al líder; y, *conocer el medio ambiente*; esto es, saber si en el equipo alguien es experto en algún tratamiento o técnica.

## Habilidades comunicativas

La comunicación y las habilidades que se deben desarrollar son importantes en el trabajo en equipo. Los profesionales de la salud, sin duda, requieren desarrollar una comunicación efectiva, porque esta es la base de su relación con los pacientes y familiares. La comunicación, sin duda, ayuda a mejorar la cooperación para los procedimientos médicos y el trabajo en equipo; por ello es muy importante ser observadores, escuchar, reforzar, preguntar y, al final, responder. Petra-Mima menciona que la comunicación del emisor (el médico) debe ser clara y bien organizada, y con posibilidades de responder de forma verbal (uso del lenguaje para compartir pensamientos, conocimientos, opiniones, estados afectivos y percepciones) o no verbal (proceso de comunicación a través de señales hacia un receptor, incluyen: gestos, tacto, lenguaje corporal o postura, expresión facial y contacto visual).<sup>36</sup> Sin duda, un ambiente de simulación requiere personal bien capacitado tanto en materia tecnológica como en comunicación, por lo que es necesario que todos los miembros del equipo puedan hablar y ser escuchados.<sup>37</sup> De la misma forma, es necesario facilitar que se expresen las diferencias en el análisis y solución de los problemas, y llegar a acuerdos para la toma de decisiones para que éstas tengan el apoyo de todos los miembros del equipo e, incluso, las diferencias ayuden a encontrar acuerdos para enfrentar los conflictos de una manera adecuada para su resolución, y deben ser anotados para su seguimiento posterior. De este modo, podrán efectuarse evaluaciones del trabajo de equipo, analizar los resultados de manera constructiva, en función de los objetivos propuestos.

En la simulación clínica deben estar claras las instrucciones y, además, estar al pendiente de las necesidades de los compañeros para cumplir el objetivo, mantener el contacto visual e identificar las señales no verbales. Incluso, se debe practicar la comunicación bajo presión para llevar a cabo una acción, así como en situaciones donde no se está de acuerdo con el enfoque de los otros compañeros o colegas. El coordinador o líder ha de tener una escucha activa y hacer preguntas y señalamientos para obtener información y confirmar acuerdos. Si los conflictos se asumen adecuadamente se incrementa la confianza y se genera mayor interrelación e intercambio de ideas. Este proceso disminuye las conductas de evitación, incrementa la motivación y el desempeño de todos los miembros del equipo.

Gómez-Esteban sugiere que para una mejor comunicación deben tenerse en cuenta los objetivos, los métodos y prioridades.<sup>38</sup> Para que un equipo logre los objetivos es importante considerar tres aspectos: la información, la comunicación y el seguimiento para una valoración de los resultados. El proceso de análisis y toma de decisiones permite la reflexión acerca de quién, qué, cómo y cuándo de una situación.<sup>39</sup>

## Aspectos éticos

Un cuarto aspecto a considerar en el trabajo en equipo interprofesional es la ética profesional, que se define como una *“cultura profesional que incluye un conjunto de saberes, creencias, valores y esquemas de acción que orientan las prácticas en el campo profesional”*. Ésta considera: la *eticidad* de la profesión, que se refiere a un conjunto de ideas acerca de las acciones y prácticas que en la profesión se califican como “buenas”, cuando coinciden con los valores que caracterizan a la misión de la profesión. *la moralidad*, del profesionista, que consiste en los procedimientos de juicio conforme a los que el profesional, en cada caso, toma una decisión cuando los valores entran en conflicto o cuando la validez de las normas se pone en cuestión. Al final este tipo de procedimiento se aplica dependiendo, en buena medida, de las experiencias de vida, del proceso educativo y del nivel de desarrollo cognitivo alcanzado donde el profesional aplica su punto de vista moral.<sup>40</sup>

Los profesionales de la salud deben regirse por principios éticos que dirijan su actividad, en todo momento, a la distribución justa de recursos y a la minimización del daño al paciente. El término “profesionalismo” se refiere a un *conjunto de principios éticos y deontológicos, valores y conductas que sustentan el compromiso de los profesionales con el servicio a los pacientes*”.<sup>41,42</sup> Lo que debe destacarse es que los profesionales deben practicar durante los procesos de simulación los valores humanísticos: integridad, altruismo y empatía, al mismo tiempo que ejercitan sus conocimientos y habilidades para ayudar a los pacientes.<sup>43</sup>

Algunos de los principios que deben regir la práctica profesional son: la beneficencia o primacía del bienestar del paciente y la obligación de servir a los intereses del paciente; la individualidad para resolver los problemas de salud del enfermo considerando su historia por encima de cualquier otro tipo de interés personal o institucional; la autonomía del paciente que considera que las personas son las que deciden lo que desean hacer con su cuerpo. Si bien el personal puede dar su opinión, saber y experiencia, es el paciente quien tomará la mejor decisión de su tratamiento basado en el principio de autonomía, ya que éste es quien define qué es bueno o malo para él y participa en las decisiones que le afectan;<sup>44</sup> y la justicia social, que destaca la importancia de la equidad en los sistemas de salud, incluyendo la adecuada distribución y asignación de los recursos asistenciales, evitando la discriminación por raza, género, estatus socioeconómico o religión.<sup>45</sup>

Al final, lo importante de la labor del personal de salud es que estos sean éticos en todo momento. Quizá el trabajo más importante sea aliviar el dolor cuando la muerte se aproxima a los pacientes, así como contribuir a

darle un sentido a su existencia, incluso en el último momento de su vida, brindando serenidad y tranquilidad, siendo benevolentes y aplicando los principios de la bioética. No se debe perder de vista que es muy importante reconocer que el paciente es un ser humano atendido por otros seres humanos.<sup>46</sup>

En resumen, ante las circunstancias actuales es necesario que el trabajo en la atención de salud se realice en equipo. Por esto, la educación y la práctica interdisciplinaria ofrecen una alternativa para hacer frente a los desafíos de la incertidumbre, la sobrecarga de trabajo y el estrés. Cuando existe un buen ambiente de trabajo se facilitan las funciones de los profesionales de la salud y estos se sienten respaldados y apoyados, porque saben que tienen un equipo que los respalda, están unidos por un objetivo en común que permite la colaboración, comunicación y coordinación entre especialidades y profesiones para enfrentar las diversas situaciones del trabajo que tiene cotidianamente. Por esta razón, uno de los retos del futuro, sin duda, es trabajar en equipos interdisciplinarios.

### REFERENCIAS

1. WHO. Basic documents. Constitution of the World Health Organization, 1946
2. Kahn R, Qureshi MSH. The three dimensions of health and wellbeing. *J Community Med Health Educ* 2018; 8 (1): 586.
3. Huber M, et al. How should we define health? *BMJ* 2011; 343: d4163. <https://doi.org/10.1136/bmj.d4163>
4. Personal Development, Health and Physical Education (PDHPE). <https://www.pdhpe.net/better-health-for-individuals/what-does-health-mean-to-individuals/meanings-of-health/dimensions-of-health/>
5. Blandin Foundation. Nine dimensions of healthy community. <https://blandinfoundation.org/learn/vibrant-communities/nine-dimensions-healthy-community/>
6. OMS. Declaración de Alma Ata de Atención Primaria de Salud (APS), 1978.
7. OMS. Aprender juntos a trabajar juntos por la salud. Informe de un Grupo de Estudios de la OMS sobre Educación Multiprofesional del Personal de Salud: El Criterio de Equipo. 1988. Ginebra, Suiza. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41234/WHO\\_TRS\\_769\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41234/WHO_TRS_769_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
8. OMS. 59ª. Asamblea Mundial de la Salud. Resolución WHA59.23. Pronta formación de un mayor número de profesionales de la salud, 2006. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/24646/WHA59\\_2006\\_REC1-sp.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/24646/WHA59_2006_REC1-sp.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
9. WHO. Framework for Action on Interprofessional Education & Collaborative Practice. 2010. Geneva, Switzerland.
10. Red Regional de Educación Interprofesional de las Américas. ¿Qué es la educación interprofesional? <https://www.educacioninterprofesional.org/es/que-es-la-educacion-interprofesional>

11. Gómez CJF y colaboradores. Educación para la formación de equipos interprofesionales de atención a la salud. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala* 2018; 21(2).
12. Miles A, Friary P, Jackson B, Sekula J, and Braakhuis A. *Simulation-Based Dysphagia Training: Teaching Interprofessional Clinical Reasoning in a Hospital Environment*. New York: Springer Science Business Media, 2016.
13. Aguilar-Ortega C, Tovar-Luna B, Hernández-Cruz B. Escenarios de aprendizajes basados en simulación: experiencia multidisciplinaria de la Universidad del Valle de México. *FEM*. Ed. Impresa. Online. 2018; 21(4): 195-200.
14. Sok Ying Liaw, Chiang Siau, Wen Tao Zhou y Tang Ching Lau. Interprofessional simulation-based education program: A promising approach for changing stereotypes and improving attitudes toward nurse-physician collaboration. *Applied Nursing Research* 2014; 27: 258-60.
15. Sørensen JL, Østergaard D, Bent Ottesen VLB, Konge L, Dieckmann P, Vleuten CV. Standards of Best Practice: Simulation Standard VIII: Simulation-Enhanced Interprofessional Education (Sim-IPE). *Med Educ* 2017; 17(1): 20. doi: 10.1186/s12909-016-0838-3
16. Rudd K, Palmieri PA, Leyva-Moral JM, Membrillo-Pillpe NJ, Medas JC, y Verklan MT. Simulación y trabajo en equipo para mejorar la reanimación neonatal: Una revisión de la literatura. *Ágora Rev Cient* 2016; 3(2): 399-406.
17. Moya P, Parraguez E, Carreño V, Rodríguez AM y Froes P. Efectividad de la simulación en la educación médica desde la perspectiva de seguridad de pacientes. *Rev Med Chile* 2017; 145: 514-26.
18. Decker SI, Anderson M, Boese T, Epps Ch, McCarthy J, et all. Standards of Best Practice: Simulation Standard VIII: Simulation-Enhanced Interprofessional Education (Sim-IPE). *Clinical Simulation in Nursing* 11(6): 293-97
19. Urra Medina E, Sandoval Barrientos S, Irribarren Navarro F. El desafío y futuro de la simulación como estrategia de enseñanza en enfermería. doi: 10.1016/j.riem.2017.01.147
20. Palés JL, Gomar C. El uso de las simulaciones en Educación Médica. *Teoría de la Educación. Educación y cultura en la sociedad de la información*. Tesis, 11(2), 2010, 147-169. [http://www.ub.edu/medicina\\_unitatededucaciomedica/documentos/Lus%20de%20les%20simulacions%20en%20educacio%20medica.pdf](http://www.ub.edu/medicina_unitatededucaciomedica/documentos/Lus%20de%20les%20simulacions%20en%20educacio%20medica.pdf).
21. Corvetto MP, Montaña R, Utili F, Escudero EB, Varas J. y Dagnino J. Simulación en educación médica: una sinopsis. *Rev Med Chile* 2013; 142: 70-79.
22. González Peñafiel A, Bravo Zúñiga B, Ortiz González MD. El aprendizaje basado en simulación el aporte de las teorías educativas. *Revista Espacios* 2018; 39(20): 37.
23. Mendoza García JL. La simulación como estrategia de enseñanza aprendizaje en ciencias de la salud. Sexto Coloquio Interdisciplinario de Doctorado, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.
24. Kolbe M, Weiss M, Grote G, Knauth A, Dambach M, Spahn DR, Grande B. TeamGAINS: a tool for structured debriefings for simulation-based team trainings. March 2013. <http://qualitysafety.bmj.com/> on April 21, 2020. Universidad Nacional Autónoma de México.
25. Murphy M, Curtis K, Mc Cloughen A. What is the impact of multidisciplinary team simulation training on team performance and efficiency of patient care? An integrative review. *Australas Emerg Nurs J* 2016; 19(1): 44-53. doi:10.1016/j.aenj.2015.10.001
26. Guínez MS, Maragaño LP, y Gomar SC. Simulación clínica colaborativa para el desarrollo de competencias de trabajo en equipo en estudiantes de medicina. *Rev Méd Chile* 2018; 146(5): 643-52. <https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872018000500643>

## Trabajo en equipo: pilar fundamental en la simulación en salud

27. Rando Huluk A y Evelyn Karina. Trabajo en equipo: ¿Es posible formar equipos médicos expertos a partir de profesionales expertos?. *Rev Méd Urug* 2016; 32 (1): 59-67. [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-03902016000100008&lng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902016000100008&lng=es).
28. Hunziker S, Johansson AC, Tschan F, Tschan, F, Rock, L, Howell, M, Marsch S, et al. Teamwork and leadership in cardiopulmonary resuscitation. *J Am Coll Cardiol* 2011; 57(24): 2381-88. doi:10.1016/j.jacc.2011.03.017
29. Martin MA, Leal CMA, Jiménez DRA, Díaz JL. Aprendiendo ética con simulación. Perspectiva de los alumnos sobre el aprendizaje experiencial y reflexivo de la bioética. *Ética de los Cuidados*. *Rev Ética de los cuidados* 2018; 11: 1-9. <http://ciberindex.com/p/et/e11488> ISSN 1988-7973
30. González GN. Estrés en el ámbito laboral de las instituciones de salud: Un acercamiento a narrativas cotidianas. *Argumentos* 2012; 25 (70): 171-94. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-57952012000300009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952012000300009&lng=es&tlng=es)
31. Falgueras V, Cruzate MM, Orfila PC, Creixell SF, González LJ, Davins MMP. Burnout y trabajo en equipo en los profesionales de Atención Primaria. *Atención primaria*. Publicación oficial de la Sociedad Española de Familia y Comunitaria 2014; 47 (1): 25-31. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2014.01.008>
32. Torrelles C, Coiduras J, Isus S, Carrera FX, París G, y Cela JM. Competencia de trabajo en equipo: definición y categorización. *Profesorado*. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 2011; 15 (3): 329-44. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=567/56722230020>
33. Navarro A Jr. Modelo de intervención psicosocial en las organizaciones frente al estrés laboral: estrategia operativa. *Med Segur Trab* 2009; 55 (215): 86-98. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465546X2009000200009&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465546X2009000200009&lng=es).
34. Isaak, RS, Stiegler MP. Review of crisis resource management (CRM) principles in the setting of intraoperative malignant hyperthermia. *J Anesth* 2016; 30: 298-306. <https://doi.org/10.1007/s00540-015-2115-8>
35. Pilnick A, Trusson D, Beeke S, O'Brien R, Goldberg S, Harwood RH. Using conversation analysis to inform role play and simulated interaction in communications skills training for healthcare professionals: identifying avenues for further development through a scoping review. *BMC Med Educ* 2018; 18 (1): 267. doi:10.1186/s12909-018-1381-1
36. Petra-MiMa. La enseñanza de la comunicación en medicina. *Investigación en Educación Médica* 2012; 1 (4): 218-24. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-50572012000400009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572012000400009&lng=es&tlng=es)
37. Flentje M, Eismann H, Sieg L, Friedrich L, Breuer G. Simulation as a Training Method for the Professionalization of Teams. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2018; 53 (1): 20-33. doi:10.1055/s-0043-105261
38. Gómez-Esteban R. El estrés laboral del médico: Burnout y trabajo en equipo. *Rev Asoc Esp Neuropsiq* 2004; ( 90 ) : 41-56. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0211-57352004000200004&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-57352004000200004&lng=es)
39. Molinuevo B, Cléries X, Aradilla HA y Nolla DM. (2014). Formación en habilidades comunicativas desde la perspectiva de residentes y tutores en medicina. *Revista de la Fundación Educación Médica* 17(2): 115-22. <https://dx.doi.org/10.4321/S2014-98322014000200009>
40. Yuren T. Ética profesional y praxis: Una revisión desde el concepto de "agencia". *Perfiles educativos* 2013; 35 (142): 6-14. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982013000400016&lng=es&nrm](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000400016&lng=es&nrm)

41. Aguilar FB. Profesionalismo médico. Rupturas y continuidades. *Revista Uruguaya de Cardiología* 2016; 31 (2): 4. [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-04202016000200004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202016000200004&lng=es&tlng=es).
42. Patiño RJF. El profesionalismo médico. *Revista Colombiana de Cirugía* 2004; 19 (3): 146-52. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2011-75822004000300002&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-75822004000300002&lng=en&tlng=es).
43. Howe PW. A reflection on professionalism. *Paediatr Anaesth* 2017; 27(2): 114-115. doi:10.1111/pan.13089
44. Barrio IM, Molina ASCM y Ayudarte ML. Ética de enfermería y nuevos retos. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* 2006;29 (3): 41-47. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272006000600005&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272006000600005&lng=es&tlng=es).
45. Profesionalismo médico en el nuevo milenio: Un estatuto para el ejercicio de la medicina. *Rev Méd Chile* 2003; 131 (4): 457-60. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872003000400016&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872003000400016&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872003000400016>. [11]
46. Ferro M, Molina RL, Rodríguez GWA. La bioética y sus principios. *Acta Odontol Venez* 2009; 47(2): 481-87. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652009000200029&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652009000200029&lng=es)
47. García-Romera I, March JC. Equipos de trabajo unidos frente a la COVID-19. <https://www.easp.es/web/coronavirusysaludpublica/equipos-de-trabajo-unidos-frente-al-covid-19/>





# La ética y el profesionalismo en educación médica

Alberto Lifshitz Guinzberg

---

## INTRODUCCIÓN

Aunque la ética y el profesionalismo son nociones muy claramente relacionadas entre sí, tienen significados diferentes que obligan a analizarlos de forma independiente, para después intentar enlazarlos y vincularlos con los otros conceptos que comprenden la esencia de este capítulo y este libro: la educación médica, la innovación y la simulación.

La ética tiene que ver con el comportamiento de los seres humanos y sus motivaciones. A diferencia de la moral que exige ajustarse a reglas sociales convencionales, la ética es un ejercicio de libertad, pues ante quien se tiene que quedar bien no es ante la sociedad sino ante uno mismo, ante quien no es posible simular o fingir. No obstante, el juicio sobre la conducta humana no suele tomar en cuenta los valores y principios de quien actúa sino de los que la sociedad espera de él o ella. Resulta artificioso juzgar la conducta de los demás, sobre todo si el parámetro son los propios principios y valores. No obstante, y sin pretender una mayor profundización, este escrito trata de tomar en cuenta ciertos preceptos que permiten una convivencia armónica y una satisfacción personal alrededor de la propia conducta. Mucho tiempo nos mantuvimos en el confort de los lineamientos ancestrales (Juramento hipocrático y otros), pero con el movimiento de la bioética hubo un sacudimiento que ha propiciado nuevas reflexiones, que son la esencia de la ética contemporánea. La sociedad, no obstante, se muestra vacilante en torno a las consideraciones éticas alrededor de los avances científicos y tecnológicos: acepta las redes sociales pero luego las usa para destruir o propiciar odio; pondera el valor de los métodos diagnósticos contemporáneos, pero se queja de su uso; valora la visión del paciente en su integridad como persona, pero elige al superespecialista; percibe la necesidad de una atención temprana pero frecuentemente la solicita tardíamente; reconoce la importancia de los buenos estilos de vida, pero no los sigue en su persona; exige de los demás lo que no es capaz de realizar él mismo, etc.

La simulación, por su lado, ha despertado un enorme entusiasmo como estrategia educativa y sus frutos se han ido observando y consolidando cada vez más. Conviene, no obstante, moderar esta emoción identificando sus limitaciones, lo que tendría una connotación ética indudable y, también, analizar cuál puede ser su papel en la formación ética de los estudiantes de Medicina. Por su parte, la innovación no solo implica novedad sino una verdadera aportación, lo que también conforma una materia ética; no todo lo nuevo es éticamente bueno. Muchas innovaciones tienen potencial seductor, pero a veces son efímeras en el sentido de que no resisten un juicio crítico bien sustentado. Conviene, entonces, distinguir entre novedades, innovaciones y modas. La tecnología, por su lado, ha generado nuevas consideraciones éticas que ya forman parte de la innovación<sup>1</sup> en lo que todavía hay un gran espacio sin llenar. Este capítulo aspira solo a ubicar algunos aspectos éticos de la educación médica en el contexto de la innovación y, particularmente, de la simulación, con el enfoque no tanto de describir las conductas deseables o prescribirlas sino de promover la superación de los aprendices.

### **Ética de la enseñanza y enseñanza de la ética**

Son dos visiones que no pueden desvincularse: no se puede enseñar ética sin ejercer éticamente la enseñanza. Enseñar es una lección ética, sobre todo cuando se hace honestamente y con respeto. Aquí refiero dos frases: una que se atribuye a William A. Ward quien decía: “El maestro mediocre dice, el buen maestro explica, el maestro superior demuestra, el gran maestro inspira”. Y la otra procedente de la sabiduría popular que señala “Ver es aprender”.

Algunos profesores consideran que la ética se aprende en casa, dentro de la familia y que cuando el estudiante accede a la educación superior ya debe estar suficientemente formado. Admitiendo que los valores y principios fundamentales provienen, efectivamente, de casa, la confrontación con las condiciones cotidianas de la práctica médica suelen plantear a los alumnos la necesidad de resolver problemas, dilemas y conflictos inéditos para ellos. Los dos recursos a los que suelen acudir son, por un lado, los documentos normativos que conocen y a los que tienen acceso, y por el otro, la imitación de la conducta de sus colegas o superiores en las comunidades morales que son los hospitales y las universidades en los que se desenvuelven. Mientras se atiende solo a estos referentes sin una reflexión personal, se puede correr el riesgo de perpetuar o legitimar vicios e incorrecciones, o al menos posponer la autocrítica como camino a la superación. El ejemplo de los demás, particularmente profesores y profesionistas es, sin duda, un camino probado para el aprendizaje de la ética: el modelamiento de conductas. Esto ubica la responsabilidad en todas las personas que participan en la

atención a la salud y en la educación médica, porque todos ellos están siendo observados por los estudiantes.

Por su parte, la ética normativa, las referencias documentales, se ha quedado un tanto rezagada, pues mientras que el avance científico y tecnológico lleva una pendiente cercana a la vertical, el avance normativo y ético no lleva esa velocidad y la brecha entre ambos se va ampliando. Los documentos normativos ya no responden a todas las necesidades que enfrenta la profesión y la sociedad entera.

Hoy no se encuentran referentes ante un conjunto cuantioso de acontecimientos inéditos y tiene que pensarse en términos diferentes, como se observa en el **Cuadro 1**. Hoy se precisa de un marco que, respetando a todas las religiones, no se someta necesariamente a ninguna de ellas (ética secular o laica); racional y lógica más que dogmática o vinculatoria; interdisciplinaria que involucre a todos los que participan en el proceso de atención y no solo a los médicos; flexible, que se pueda adaptar a las distintas circunstancias que forman el contexto de la atención a la salud; transparente, para que siempre pueda uno explicar las razones por las que se tomó una cierta decisión ética; prospectiva, que vea hacia el futuro, considerando los vertiginosos cambios que están ocurriendo en el mundo; global, que no se restrinja al ámbito en que se toma la decisión sino que trascienda más allá de éste; sistemática, que designe los pasos sucesivos para poder tomar las decisiones éticas, y previsible, que se pueda estimar cómo comportarse en situaciones parecidas. Por supuesto, no hay todavía un marco que abarque todos estos atributos, pero es una aspiración lograrlo.

Muchos de los dilemas contemporáneos ni siquiera se habían planteado cuando se generaron varios de los documentos normativos existentes, y

**Cuadro 1.** La necesidad de una nueva ética

- 
- Secular
  - Lógica
  - Interdisciplinaria
  - Racional
  - Flexible
  - Transparente
  - Prospectiva
  - Global
  - Sistemática
  - Previsible
-

por ello no resultan una solución a todos los cuestionamientos contemporáneos de los médicos y los estudiantes.

En la sociedad contemporánea coexisten diversas teorías éticas, lo que para quienes están en formación puede propiciar confusiones; por ejemplo, se suele repetir que el paciente es lo primero, y los estudiantes observan que la atención de los enfermos con cierta frecuencia se pospone para que el médico asista a un evento académico, atienda a un proyecto de investigación o, simplemente, para que haga fila para registrar su salida laboral al cumplirse la jornada. Al menos dos tipos de teorías coexisten (aunque no necesariamente compiten): las consecuencialistas o teleológicas, y las deontológicas. Para las primeras, lo importante es el resultado de la acción y no el proceso por el cual se alcanzó tal resultado: si el paciente salió bien, se asume que lo que se hizo estuvo efectivamente bien.

En las teorías deontológicas lo importante es el proceso, independientemente del resultado: uno hace las cosas como se deben hacer, y si el resultado no es el esperado, ello no le quita legitimidad ética al procedimiento. Hoy en día, los cirujanos plásticos por ejemplo, han aprendido a comprometerse con la calidad del proceso pero no con el resultado puesto que en éste participan muchas variables, algunas fuera de su control. Mientras que ante los estudiantes se exige lo deontológico, lo que ven en la práctica atiende más a lo teleológico.

### **Profesionalismo**

En la búsqueda de un referente que permita guiar la conducta médica en el nuevo milenio, y admitiendo que el Juramento Hipocrático y documentos similares han quedado acaso en carácter de símbolos, se ha propuesto substituirlos por un documento diferente, que ha alcanzado consenso entre distintos cuerpos académicos y que se ha reproducido en diversos medios, denominado “profesionalismo médico en el nuevo milenio. Una declaración para el ejercicio de la medicina”.<sup>3</sup> Y es que los diccionarios consideran el profesionalismo en su versión de utilizar la disciplina como medio de lucro, lo que, con toda la legitimidad que merece, se aleja un tanto del propósito de la ética concebida bajo la perspectiva filosófica, benevolente, un tanto altruista. Este documento del profesionalismo reconoce los compromisos profesionales de los médicos (**Cuadro 2**) y constituye una guía más contemporánea para orientar la propia conducta.

Partiendo de la idea expresada antes, de que la ética es un ejercicio de libertad, lo mejor que se puede hacer en el terreno docente es propiciar la reflexión ética, ya sea por lo menos creando los espacios para ello y, preferentemente, induciendo las discusiones en grupo o mediante la escoleta ética, si se quiere tomando en cuenta los referentes normativos. El desafío de la enseñanza

**Cuadro 2.** Principios fundamentales y compromisos del profesionalismo del nuevo milenio<sup>1</sup>

---

---

### Principios

Primacía del bienestar del paciente  
Autonomía del paciente  
Justicia social

### Compromisos profesionales con...

... la competencia profesional  
... la honestidad para con los pacientes  
... la confidencialidad  
... las buenas relaciones interpersonales  
... la mejoría en la calidad de la atención  
... el mejor acceso a los servicios de salud  
... una distribución justa de los recursos  
... el conocimiento científico  
... mantener la confianza manejando los conflictos de interés  
... la profesión

---

---

ética se centra mucho en el autoconocimiento del alumno, la clarificación de sus propios valores, sus posturas personales y el autodescubrimiento.<sup>4</sup>

### La ética y los participantes del proceso educativo

Tal vez lo menos conveniente para incidir en los aspectos éticos de la formación médica sea tratar de imponer criterios, valores y principios propios del profesor, y menos aún evaluar el comportamiento estudiantil bajo este patrón. Se ha llegado a pensar que el alumno de Medicina no es sensible a los cuestionamientos éticos hasta en tanto no enfrenta, por sí mismo, las vivencias de la profesión. Sin embargo, siempre puede adquirir la capacidad dialéctica de preguntarse cuestiones en su cotidianeidad estudiantil, con lo que se volverá más reflexivo en torno a su profesión.<sup>5</sup> Algunas preguntas se pueden ver en el **Cuadro 3.**<sup>6</sup> En cuanto a ciertos cuestionamientos éticos que puede confrontar la función docente se pueden observar en el **Cuadro 4.**

### El compromiso ético de los docentes

A cualquiera le parecería obvio que el compromiso fundamental de los maestros es que los alumnos aprendan. Esto que parece verdaderamente

### Cuadro 3. Capacidad dialéctica de preguntar.

---

---

#### Ética y los estudiantes de Medicina

- ¿Revelar al paciente su condición de estudiante?
  - ¿Cómo proceder si el paciente se niega a ser atendido por un estudiante?
  - En tanto estudiante ¿proporcionar información al paciente o los familiares? ¿Solicitar autorización a los pacientes para consultar su expediente?
  - ¿Intentar un procedimiento para el que no se siente suficientemente capaz? ¿Realizar procedimientos solo por practicar?
  - ¿Ejecutar una indicación del profesor o del adscrito con la que no se está de acuerdo?
  - ¿Abandonar al paciente terminal por atender a los recuperables?
  - ¿Realizar maniobras en los cadáveres sin autorización?
  - ¿Qué hacer si no se entiende la explicación del profesor o la del libro? ¿Confesar la ignorancia?
  - ¿Cómo proceder si se presencia que un compañero está copiando en el examen o haciendo algún otro tipo de fraude?
- 
- 

### Cuadro 4. Cuestionamientos éticos a los docentes.

- 
- 
- ¿Aplicar exámenes para legitimar decisiones previamente tomadas?
  - ¿Atender a los alumnos brillantes y marginar a los rezagados?
  - ¿Exhibir públicamente los resultados de los exámenes?
  - ¿Negarse a la revisión de exámenes?
  - ¿Asignar a los estudiantes tareas extracurriculares sin beneficio para ellos?
  - ¿Egresar incompetentes?
  - ¿Descargar responsabilidades profesionales en los alumnos?
  - ¿Ejercer violencia, acoso, seducción, abuso del poder o extorsión?
- 
- 

de Perogrullo no siempre está en el centro de los propósitos del docente, pues a veces se centra en ofrecer una clase atractiva y acaso didáctica, y si los alumnos no aprenden es problema de ellos. Y no solo se trata del aprendizaje comprobado en los exámenes sino el que se pueda expresar permanentemente en el desarrollo profesional.<sup>7</sup> El propósito no es solo de llenarlos de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes sino contribuir a su maduración global como personas, respetando su dignidad y confidencialidad. Pero, además, el docente tiene responsabilidad para con la profesión y con la institución educativa y, desde luego, con la sociedad,

y un compromiso con la verdad que lo debe hacer reconocer su ignorancia cuando se da el caso.<sup>8</sup>

La enseñanza de la ética en particular, más que a través de una asignatura específica, se identifica como un área transversal y longitudinal, que se extiende a través de todas las asignaturas y a lo largo de todo el currículum, muy vinculada con el currículum oculto, que tiene que ver con el modelamiento de conductas, la generación de espacios para la reflexión, respetando los propios valores, estimulando la autocrítica y desarrollando la escoleta ética.

### **Consideraciones éticas del aprendizaje mediante estrategias de simulación en Medicina**

Uno de los principales argumentos que legitiman las estrategias de aprendizaje mediante la simulación es, precisamente, de naturaleza ética: evitar riesgos e incomodidades a los pacientes mientras los alumnos aprenden. Aprender procedimientos técnicos mediante simulación no tiene ningún cuestionamiento, pues el aprendiz lo puede repetir tantas veces como sea necesario hasta automatizarlos o mecanizarlos; acaso, podría impugnarse el acaparar el espacio en perjuicio de otros estudiantes.

La simulación, no obstante, tiene otras áreas que pueden analizarse bajo la perspectiva ética, particularmente dos: las limitaciones para el aprendizaje clínico y la potencialidad de la simulación para el aprendizaje de la ética.

Reconocer hasta dónde se puede llegar en el aprendizaje clínico permite ubicar a la simulación en su verdadero espacio y no esperar de ella lo que no es capaz de dar. Hay que reconocer que la simulación se ha perfeccionado hasta acercarse bastante a los escenarios reales y que se pueden reproducir situaciones de desafío ético de manera estandarizada,<sup>9</sup> pero como se ha dicho, finalmente es como nadar fuera de la alberca. Anthony de Mello<sup>10</sup> diferenciaba la escuela como preparación de la vida de la escuela como parte de la vida misma.

Ciertos atributos de la aptitud clínica no se pueden adquirir mediante estrategias de simulación, y tal vez uno de ellos sea la competencia ética. Aunque se pueda avanzar en términos de sensibilización, ejercicios, discusiones grupales, juegos y otros artificios didácticos, difícilmente se alcanza capacidad para la empatía, compasión, solidaridad, comprensión, responsabilidad, compromiso, honestidad, caridad, que son esenciales para el desempeño profesional de los médicos.<sup>11</sup> Incluso, la relación médico-paciente, habilidad fundamental para ejercer la clínica, si bien se puede ensayar en escenarios simulados, solo se aprende con la exposición repetida a casos reales, con todo su dramatismo. Hay que vivir la profesión para aprenderla

auténticamente, sin menospreciar las prácticas análogas que complementan o preceden el aprendizaje en escenarios reales.

El estudiante se enfrenta, tarde o temprano, a las condiciones de la atención médica las que, por más bien simulados que sean los escenarios, suelen carecer de las condiciones que imprimen dramatismo al escenario real: el verdadero sufrimiento, la impotencia, la falta de recursos, la amenaza omnipresente de la muerte, la incompreensión, la incomunicación, las presiones laborales, etc. Los retos emocionales forman parte del aprendizaje de la competencia clínica. Una necesidad educativa se refiere a lograr que los alumnos aprecien la integridad del paciente, el no verlo como un conjunto de partes sino como un todo, como una persona en su sentido más amplio, y no podría esperarse que solo con la simulación, aún la de alta fidelidad, se logre.<sup>12</sup>

Las experiencias sobre aprender ética mediante estrategias de simulación han sido apenas evaluadas y muy superficialmente. La aceptación por parte de los estudiantes ha sido positiva, pero esto no equivale a que se alcance la competencia ética.<sup>13</sup> En el contexto específico de los residentes de Anestesiología la experiencia ha sido exitosa, pero hay que considerar las características de esta especialidad que no necesariamente pueden transferirse a otras áreas; en todo caso, lo importante sería si son o no transferibles al escenario clínico.<sup>14</sup>

### **Evaluación del aprendizaje de la ética**

Este es un auténtico reto que no está resuelto. Desde luego que un examen convencional de conocimientos de ética no explora más que, acaso, el aspecto cognoscitivo, pero no la conducta personal del sustentante. Acaso puede servir una evaluación del comportamiento moral de los egresados, pero tiene dificultades metodológicas obvias. La fama pública y las denuncias de colegas o pacientes pueden ayudar a descalificar ciertas conductas en función de cómo las manejan. En las certificaciones de especialidades se ha dado un voto de confianza a los profesores, pero éstos no suelen hacer evaluaciones formales del razonamiento o la competencia ética, si bien ciertos cursos ponen a prueba a los alumnos.

Aquí, también, los escenarios simulados pueden ayudar a crear escenarios y plantear conflictos o dilemas y estandarizar la manera en que se observa el desempeño de los estudiantes. Los ensayos evaluativos han incluido muchas modalidades,<sup>15</sup> que habría que adaptar a las circunstancias del país, la escuela y el grupo.



## REFERENCIAS

1. Ponce de León-Cortés A. Preceptos éticos en la teleconsulta. Secretaría de Salud de Nuevo León. [issuu.com/cenetectelesalud/docs/17-preceptos\\_eticos\\_en\\_la\\_teleconsu](http://issuu.com/cenetectelesalud/docs/17-preceptos_eticos_en_la_teleconsu)
2. [www.brainyquote.com/authors/william-arthur-ward...](http://www.brainyquote.com/authors/william-arthur-ward...)
3. American College of Physicians, American Board of Internal Medicine, Federación Europea de Medicina Interna, American Society of Internal Medicine: Profesionalismo médico en el nuevo milenio: una declaración para el ejercicio de la medicina. *Ann Intern Med* 2002; 136: 243-46.
4. Parra-Moncada P. Estrategias pedagógicas para la formación ética y ciudadana y el desarrollo del pensamiento. *Senderos Pedagógicos* 2013; 4: 69-76.
5. Weber-Sánchez A, Silva JE. Análisis de valores éticos entre estudiantes de medicina en la Universidad Anáhuac, México. *Inv Ed Méd* 2018; 7: 25-34.
6. Lifshitz A. La ética del estudiante de medicina. *Med Inter Mex* 2001; 17: 202-3.
7. García-Vigil JL, García-Mangas JA, Ocampo-Martínez J, Martínez González A. Declaración de principios éticos del educador en medicina. *Rev Méd IMSS* 2011; 49 (5): 571-74.
8. Lfshitz A. Ética en la docencia médica. *Gac Méd Méx* 2000; 136: 399-403.
9. Calleja JL, Soublette-Sánchez A, Radedek-Soto P. ¿Es la simulación clínica una herramienta de aprendizaje efectiva en la enseñanza de la ética clínica? *Medwave* 2020; 20 (2): e7824. doi: 10.5867/medwave.2020.01.7824
10. De Mello A. *Obra completa*. Barcelona: Sal-Terrae, 2003.
11. Belucif S, Mignon A. Ética y simulación médica. *Soins* 2017; 62 (813): 55-57. doi.10;1016/j.soin 2017. 01.015.
12. Rojas A, Borja H. ¿Es ética la utilización de técnicas de simulación en la docencia médica de pregrado? *Reflexión bioética. Rev Chil Enferm Respir* 2016; 32 (1). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482016000100006>
13. Martín-Robles MR, Leal-Costa C, Muñoz-Devesa A. Aprendiendo ética con simulación. Perspectiva de los alumnos sobre el aprendizaje experiencial y reflexivo de la bioética. <http://hdl.handle.net/10952/3362>
14. Tanoubi I, Georgescu LM, Robitaille A, Drolet P, Perron R. Using high fidelity simulation to teach ethics related non-technical skills: description of innovative model. *Advances in Medical Education and Practice* 2020; 11: 247-51. doi.10.2147/AMEP.S247207
15. María-Vidal S (Ed). *La educación en bioética en América Latina y el Caribe. Experiencias realizadas y desafíos futuros*. UNESCO. 2012.



# Liderazgo en educación

J. Octavio Ruiz Speare

---

## INTRODUCCION

Los cambios que ha experimentado la humanidad en todos sus aspectos en los últimos 70 años han sido inesperados y la Medicina se enfrenta al avance más vertiginoso que ha sufrido en su milenaria historia. De la mano han ido los cambios en la educación, en especial en los últimos años con la aparición de las comunicaciones modernas. En la época de nuestra formación, en el decenio de 1960, era inimaginable tener toda la información médica en un pequeño aparato en nuestra mano. Sin embargo, el modelo tradicional de la educación médica en donde la docencia, como simple transmisión de un conocimiento, ha pasado a la historia.<sup>1</sup>

A pesar de que la formación médica actual que se promueve en las facultades y escuelas de Medicina, tratando de alcanzar la Medicina y la educación del futuro, ha sido insuficiente quizá en parte debido a que los actuales maestros no han alcanzado las técnicas modernas en educación médica.<sup>2,3</sup>

La mejor solución para poder resolver este problema es la identificación de personas que deben ser orientadas a mejorar sus conocimientos, habilidades y actitudes de liderazgo, y esperar que ellas impulsen los cambios en los sistemas de salud y en la educación médica.<sup>3,4,5</sup>

## Educación

La educación es el proceso de adiestramiento para el desarrollo de:

- Conocimientos
- Habilidades
- Actitudes

Es decir, que es la formación de un individuo destinada a desarrollar su capacidad intelectual, sus habilidades psicomotoras y su formación moral y afectiva de acuerdo con su cultura y las normas de convivencia de la sociedad a la que pertenece. Esto permitirá su socialización. La educación médica es el proceso de adiestramiento para el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes de la Medicina y Cirugía.

### Historia de la educación médica

“Aquellos que no puedan recordar el pasado están  
condenados a repetirlo”

*George Santaya*

El hombre primitivo conoció la enfermedad, las lesiones, las heridas y, a su sentido común y juicio, adquiridos por la experiencia, aprendió a curarlas. La escuela fue la vida diaria y el maestro fue él mismo. Con el desarrollo de la agricultura se inició la formación de grupos humanos y la autoridad del sacerdote del cual derivará el chamán o médico sacerdote el cual transmitirá sus conocimientos a su familiar más confiable. La enseñanza de la Medicina antigua está descrita en documentos egipcios y chinos. La Medicina griega, basada en la Medicina egipcia, se remonta a la época de Homero (siglo VIII aC), aunque verdaderamente se desarrolló hasta el siglo V aC con Hipócrates, a quien se le atribuye el desarrollo del arte científico de la Medicina griega y los textos médicos de esta escuela. Hipócrates enseñaba a través de cursos teóricos y una experiencia práctica estando en contacto con pacientes. Galeno (131 dC) es el pilar en la enseñanza e investigación en esa época. Se le atribuyen gran número de tratados, estudios de Anatomía y Fisiología y sus conocimientos e investigaciones constituyeron la enseñanza médica por más de 1250 años. A través del contacto prolongado con la cultura griega y la conquista de Grecia, los romanos adoptaron gran número de ideas de los griegos sobre la Medicina.<sup>8</sup>

Avicena se considera un discípulo de la tradición hipocrática y, por tanto, consciente del famoso juramento hipocrático, que puede considerarse la primera manifestación histórica de la ética médica.<sup>9</sup>

En la Universidad de Salamanca, en el año 1252, se estableció la enseñanza de la obra médica de Avicena, donde confluyeron las experiencias y aportaciones médicas griegas, romanas y árabes. Hasta ese tiempo, la enseñanza de la Medicina en España tenía lugar en el seno de los denominados Estudios Menores, equiparándose con disciplinas como la Alquimia, la Astrología o la Botánica. El resultado de ese flujo de ideas fue la concreción de una plataforma intelectual que permitió el despegue de la Medicina; el paso de los estudios de Medicina hasta los Estudios Mayores, igualándose con otras materias, como la Teología o las Leyes.

Dentro del desarrollo universal de la Medicina y la educación médica destaca la Medicina árabe, cuyo principal exponente es Avicena (980-1037) cuya obra consta de más de 300 libros, predominantemente de Filosofía y Medicina, entre ellos el *Canon de Avicena*. Sus alumnos lo llamaban Príncipe de los Sabios. Es considerado uno de los principales médicos de todos los tiempos.

### **Las primeras escuelas de Medicina y universidades<sup>6</sup>**

Las universidades que nacen en la Edad Media, entre los siglos XII y XIII, se nutren de la cultura greco-árabe, formada por la asimilación y desarrollo de la cultura griega por el pueblo árabe luego que conquistaran Asia menor y parte de Grecia. Por este proceso se incorporó a la lengua y cultura árabe gran parte de la Filosofía y Medicina clásica.<sup>11</sup>

La primera Escuela de Medicina reconocida como fuente importante de educación médica es la Escuela de Salerno, en Italia, fundada desde el siglo IX, alcanzando su esplendor entre los siglos X y XIII. Los fundamentos de ésta se basaban en la síntesis de la tradición greco-latina complementado por los pensamientos provenientes de la cultura árabe y la judía. Tenía perfectamente establecido un cuerpo docente, una enseñanza estructurada y un programa, método y materiales docentes. Esta institución representó un momento fundamental en la historia de la Medicina por la innovación que se introduce en el método y por su apuesta a la profilaxis.<sup>10</sup> Su prestigio perduró hasta la aparición de las universidades.

### **El Renacimiento<sup>6</sup>**

Durante el Renacimiento se desarrolló el humanismo médico, junto con la recuperación de las ideas de la Grecia clásica y la invención de la imprenta, se conjuntaron para que en la enseñanza médica se incluyera la enseñanza de la Anatomía, el desarrollo de la Botánica médica y la enseñanza clínica junto al lecho del enfermo, siendo líderes en la enseñanza médica la Universidad de Padua y la Universidad de Leyden, en Holanda (siglos XIV-XVII).

### **Las academias científicas y los hospitales del siglo XIX<sup>6</sup>**

Durante los siglos XVIII y XIX el conocimiento y difusión de la Medicina fue llevado a cabo por el nacimiento de las academias científicas, más que por las universidades, surgiendo un nuevo tipo de educación médica a través de encuentros y congresos, lo que perdura hasta nuestras fechas en forma de educación médica continua. En este tiempo, los hospitales se incorporaron a las universidades dando lugar a la enseñanza teórico-práctica. Se desarrolló el modelo anatomo-clínico con métodos pedagógicos coherentes, caracterizados por la enseñanza junto al lecho del paciente,

lecciones clínicas en aspectos teóricos y las disecciones anatómicas. De manera natural surgió, entonces, el debate sobre la mejor manera de educar a los médicos, esgrimiéndose argumentos por ambos bandos. Unos sobrevaloraban la habilidad práctica y otros, la capacidad investigadora. Esto derivó en la elaboración de dos modelos docentes: el clínico o francés y el básico o alemán. El primero se caracterizó en la organización de la facultad alrededor de un hospital. El segundo, por la organización alrededor de institutos de investigación.

### **El siglo XX**

En los inicios del siglo XX se buscaba que la enseñanza médica se configurara alrededor de las ciencias básicas, se contara con grandes hospitales dotados de alta tecnología, con laboratorios adecuados y profesores e investigadores. Paulatinamente se modificó la forma de concebir la Medicina y su enseñanza. A principios del siglo, la Medicina se concebía como una ciencia natural centrada en el paciente y el objetivo era la cura de la enfermedad. En la segunda mitad del siglo XX, en la que tuvimos la oportunidad de formarnos como médicos, se plantea a la Medicina como una ciencia social, con un nuevo ideal médico interesado en la prevención y la salud pública, en el desarrollo de programas sociales de asistencia médica y los orígenes de las enfermedades.<sup>6</sup>

### **El siglo XXI**

El médico del siglo XXI, el médico ideal, debe ser capaz de resolver problemas diversos, de manera personalizada asistir a sus enfermos, poseer un sistema de aprendizaje continuo, tener la imaginación y creatividad para enfrentarse a situaciones desconocidas y estar en una constante autoevaluación.<sup>6</sup>

Ante este modelo, el objetivo de la enseñanza médica debe estar dirigido a una educación médica polivalente, enfocada en la atención primaria y de la comunidad, para la obtención de conocimientos, habilidades y actitudes que permitan el autoaprendizaje y formación continuas.<sup>6</sup>

El método de la enseñanza médica ha variado de acuerdo con la época y un proceso evolutivo constante. En la enseñanza actual se debe tener en cuenta la obtención constante del conocimiento médico, es decir: una educación médica basada en la mejor evidencia.

La educación médica actual enfrenta nuevos retos: el crecimiento exponencial del conocimiento, la insuficiencia de métodos docentes, incluida la preparación inadecuada de los profesores en técnicas modernas de educación, la tendencia exagerada a la especialización y las deficiencias éticas y humanas de la profesión.

## **El maestro moderno**

De acuerdo con los conceptos modernos en educación, un maestro moderno debe conocer, perfectamente, la importancia de los dominios del aprendizaje.

- Cognitivo
- Psicomotor
- Afectivo

Debe conocer los pasos para el establecimiento de un diseño educativo:

- La identificación de lo que el alumno necesita aprender
- Establecer metas y objetivos
- Seleccionar el método de enseñanza adecuado, tomando en cuenta los principios del aprendizaje en el adulto, el uso correcto de las técnicas de comunicación y dar un reforzamiento adecuado
- La evaluación del alumno y del programa

Debe conocer los principios del aprendizaje en el adulto:<sup>12</sup>

- La solución de problemas
- La satisfacción
- Las experiencias (retención)
- La práctica
- El reforzamiento
- La curva de aprendizaje

Debe conocer, aplicar y constantemente evaluar sus técnicas de comunicación, las técnicas verbales y no verbales, que se describirán en el tema de liderazgo y comunicación.

## **La educación médica por simuladores**

La educación médica por simuladores es el proceso de adiestramiento para el desarrollo de: conocimiento, habilidades y actitudes sustituyendo la educación médica tradicional por una en que el ambiente es controlado,

el alumno aprende a su propio ritmo, puede cometer errores y corregirlos sin riesgo para el paciente y recibe reforzamiento en un ambiente seguro y amigable. Bien enseñada, sigue perfectamente bien los principios del aprendizaje en el adulto.<sup>12</sup> Estos cambios en la educación médica indican romper paradigmas e ir en contra de la tradición médica (ver Historia de la educación médica). El impacto de la educación médica por simuladores ha sido documentado.<sup>13,14</sup> Esto es una labor de liderazgo.

### Liderazgo

En toda actividad humana, política, militar, cultural, artística, musical, industrial, de investigación y, desde luego, en la Medicina, el liderazgo ha sido fundamental para promover el cambio y el progreso a través de los siglos.<sup>15,16</sup> Para su estudio y enseñanza se han publicado libros, desarrollado cursos y talleres, licenciaturas e, incluso, doctorados en liderazgo. Una búsqueda rápida en Amazon revela que existen más de 120,000 libros sobre el tema.<sup>17</sup>

Entre estos aspectos se ha descrito un gran número de definiciones de liderazgo, y las revisiones muestran que existen más de 100 descripciones del concepto.<sup>18-21</sup> De entre todas ellas, nos permitimos señalar tres que consideramos las más importantes:

*“Liderazgo es un proceso mediante el cual un individuo ejerce influencia sobre un grupo de individuos para lograr un objetivo común.”* Northouse P<sup>18</sup>

*“El liderazgo es influencia.”* John C Maxwell<sup>20</sup>

*“Liderazgo es la actitud que mueve a la iniciativa de un individuo para cambiar el estado de cosas que deben ser cambiadas.”* José Luis Taddei<sup>21</sup>

A partir de 1998, conjuntamente con el programa académico del Colegio Americano de Cirujanos, se imparte, en forma ininterrumpida, el Curso de Educación y Liderazgo, con profesores certificados en técnicas modernas de la enseñanza (**Figura 1**). El mayor aprendizaje de esta experiencia es el haber sintetizado y establecido los atributos de un líder para desarrollarse en nuestro medio como médico, como maestro y, como ya se dijo, todo buen maestro tiene exactamente las características de un líder.<sup>4,22</sup>

Las habilidades necesarias para un liderazgo efectivo y, por consecuencia, para desarrollarse como un maestro líder son:<sup>4</sup>

- La curiosidad
- El saber escuchar





**Figura 1.** Profesores del Curso de Educación y Liderazgo. Capítulo México. American College of Surgeons. Museo de Medicina Laboral. Real del Monte, Hgo. 2018. De pie: Vicente Cardona, Raúl Salas, José G. Arizmendi, Hugo Piliado, Octavio Ruiz, Jorge Muñoz, Alberto Barrón. Sentados: Judith Anguiano, Patricia Peña, Ana Luisa Argomedo y Rosa Aurora Ruiseco.

- El saber preguntar
- Integridad personal
- Imaginación
- La capacidad para tomar decisiones
- Siempre buscar el triunfo
- Tener autoridad
- El entusiasmo
- La autosatisfacción
- Inteligencia emocional
- Fortaleza emocional

## La curiosidad

Es el atributo más importante de un líder, es la que lo lleva a provocar el cambio. Es tan común como el aire que respiramos pero es el oxígeno para alcanzar el éxito. La curiosidad es propia de los niños, pero en el adulto es un instrumento de triunfo. El poder que tienen las siguientes frases es invaluable:

- ¿Por qué?
- ¿Cómo funciona?
- ¿Qué debo hacer?
- ¿Qué va a pasar?
- ¿Qué hago para ayudarte?

## Liderazgo y comunicación

Una comunicación adecuada tanto para un líder como para un maestro es la vía conducente para influir en sus seguidores o alumnos. La comunicación tiene tres aspectos fundamentales: la comunicación verbal, la no verbal y cómo involucrar a sus seguidores o alumnos. En la comunicación verbal es fundamental que el educador tenga en cuenta:

- El tono y timbre de la voz
- La inflexión al hablar
- El volumen
- La velocidad
- El énfasis
- La palabra adecuada
- La pronunciación
- La fluidez en su discurso
- La pausa o silencio

En las técnicas no verbales es importante tomar en consideración:

- La apariencia adecuada, de acuerdo al momento y su público

- Los gestos y ademanes
- El movimiento del cuerpo
- El contacto visual

El 70% de la comunicación es a través de la comunicación no verbal.

### **Saber escuchar**

Un verdadero líder primero escucha y luego habla. Es más importante saber escuchar que hablar; es una destreza que requiere subordinación de nuestra opinión cuando se escucha a alguien, esto permite que la opinión personal tenga mucho más valor después de haber escuchado al interlocutor. La audiencia no se impresiona con palabras: se impresiona con el entusiasmo, la vitalidad y la sinceridad.

“Me he arrepentido de haber hablado, pero nunca de haber guardado silencio.”

*Anónimo*

### **Saber preguntar**

Para un líder y un maestro es fundamental saber preguntar y es la mejor manera de involucrar a sus seguidores y alumnos. El saber preguntar es fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje y controla el nivel emocional del alumno, del hijo, del empleado, creando el efecto para obtener el aprendizaje deseado. Al preguntar se establecen realaciones, se inicia el diálogo, asegura y mantiene una conversación y, muy importante, se detectan las necesidades del alumno. Cuando se formula una pregunta, el maestro debe cuidar su lenguaje verbal y no verbal al preguntar para no intimidar o causar demasiada tensión; siempre debe ser seguida de una respuesta y tener en mente la importancia de cómo reaccionar a las respuestas de los alumnos.

Cuando un maestro hace una pregunta debe conocer a qué nivel del dominio del conocimiento quiere llevar al alumno: al conocimiento, la comprensión, la aplicación con lo que sabe y entiende, poder hacer un análisis, una síntesis y valorar o dar un juicio de acuerdo con la taxonomía de Bloom.<sup>23</sup>

### **La enseñanza de las destrezas psicomotoras**

Un aspecto fundamental en educación médica es la correcta enseñanza de las destrezas psicomotoras, especialmente en las especialidades quirúrgicas. Durante toda la historia de la educación médica la enseñanza de las

destrezas era por imitación, y directo en el paciente, generalmente en el quirófano. Los nuevos métodos educativos y la aparición de la educación por simuladores permite dar un gran avance en la educación médico-quirúrgica. Hay un proceso perfectamente establecido para la enseñanza de las destrezas psicomotoras que prácticamente no se llevaba a cabo sino hasta fines del siglo XX.<sup>22</sup>

Después de tener el conocimiento adecuado, las fases que siguen para la enseñanza de una destreza psicomotora son tres: 1) La introducción y establecimiento de los objetivos, 2) la práctica de la destreza y 3) hasta llegar al perfeccionamiento.

En la enseñanza de una destreza psicomotora es necesario considerar que son capacidades conductuales que se caracterizan por su rapidez, la precisión y la uniformidad. Estas no son innatas, son aprendidas y susceptibles de ser enseñadas. Las etapas que ocurren durante la adquisición de una destreza son: primero el conocimiento en donde se toma conciencia de la percepción, le sigue la integración en donde se da la comprensión de los principios mecánicos y, por último, la automatización que se caracteriza por la velocidad, la eficiencia y la precisión.

Al enseñar una destreza psicomotora se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Se mencionan los objetivos del proceso a enseñar
- Se muestra la destreza por parte del maestro
- Se solicita la verbalización de la destreza por parte del alumno, sin ejecutar la destreza
- El alumno ejecuta la destreza, después de haberla verbalizado correctamente.
- Se observa el desarrollo del alumno y se dá reforzamiento
- Se solicita su repetición y se le deja solo
- Se solicita que el alumno enseñe la destreza siguiendo los pasos mencionados

La repetición constante de una destreza es la clave para su retención y alcanzar la maestría en el procedimiento.<sup>24</sup>

Los pasos para adquirir la maestría son:

1. Incompetente inconsciente
2. Incompetente consciente
3. Competente consciente
4. Competente inconsciente

Un maestro cuando está enseñando una destreza debe mantenerse en la etapa de un competente consciente.

Es importante recordar que los factores más relevantes para aprender una destreza psicomotora son: 1) la toma de conciencia de la percepción y los principios mecánicos subyacentes, 2) las habilidades motoras involucran la velocidad y la precisión, 3) los maestros deben recordar que las manos trabajan más rápido que el cerebro y que 4) el aprendizaje de una destreza psicomotora dependerá de su continuidad, la práctica y el reforzamiento.

### **El reforzamiento**<sup>16,25,28</sup>

De acuerdo con la Real Academia de la Lengua Española reforzar significa:

*“engrosar o añadir nuevas fuerzas o fomentar algo”*

*“animar, alentar, dar espíritu”*

*“fortalecer o reparar lo que padece ruina o detrimento”*

Utilizada en el medio educativo se define como reforzamiento:

- A la información específica proporcionada al aprendiz acerca del desempeño observado comparado con un estándar, con la intención de mejorar su desempeño.<sup>26</sup>
- El reforzamiento ocurre cuando a un estudiante se le hace saber (se le informa) lo que requiere corrección, así como las consecuencias de sus acciones.<sup>27</sup>
- Es el proceso que da al alumno la información acerca de su actuación actual, con la finalidad de ser usada para mejorar su actuación futura.<sup>28</sup>

El reforzamiento es un componente central en la educación médica, es una poderosa herramienta que promueve el aprendizaje, asegura que el educando logre el objetivo educacional deseado, es aplicable a cualquier as-

pecto de la enseñanza en Medicina; sin embargo, la realidad es que es desconocido por muchos maestros, es ignorado o aplicado infrecuentemente.

Los principios del reforzamiento son: debe ser aplicado en el momento y ambiente apropiados, se basa en observaciones directas, debe contener información específica, no se debe emitir juicio y debe consistir en un reforzamiento positivo o negativo.<sup>29,30,31</sup>

El reforzamiento de buena calidad es específico y se basa en la actuación del alumno, puede ser positivo o negativo. Es positivo de buena calidad cuando alienta una buena actuación y es positivo de mala calidad cuando desalienta una mala actuación. Quizás este último es el más valioso a transmitir.

El reforzamiento de mala calidad es vago y juicioso; es positivo cuando consiste en una adulación o con deseos de halagar al estudiante, y es negativo cuando se insulta o se ofende. El reforzamiento debe motivar al alumno para continuar, cuando se da por una conducta positiva, la refuerza, cuando se da por una conducta negativa la desalienta.

Lo más importante es distinguir el reforzamiento del juicio o evaluación.  
**Cuadro 1**

Los obstáculos inherentes a dar reforzamiento son, principalmente: la falta de tiempo, siempre existe una respuesta emocional tanto de parte del alumno como del profesor, el ambiente es inadecuado y, además, el maestro debe adiestrarse para transmitir el reforzamiento, pero el mayor es que se desconoce la importancia del reforzamiento dentro del proceso educativo.

**Cuadro 1.** Las diferencias entre reforzamiento y evaluación<sup>25</sup>

<b>Reforzamiento</b>	<b>Evaluación</b>
Da información, no juicio	Presenta juicio de valor
Formativo	Sumativo
Es oportuno-puntual	Se hace al final
Puede darse varias veces	Es único
Permite la autocorrección	No permite la corrección
Mejora el rendimiento	Mide el rendimiento
El educando participa activamente	El educando la recibe pasivamente
Interesan el progreso y desarrollo de la persona	Interesa poner una calificación

## La evaluación del desempeño

Es el proceso de medición y documentación del nivel actual de logros en conocimientos, habilidades y actitudes alcanzadas por el alumno; identifica al alumno que progresa y al que no. El proceso implica la recolección de datos, su análisis e interpretación para poder dar reforzamiento al alumno, al evaluador y al director de un programa. Las evaluaciones en educación médica se pueden efectuar mediante un examen escrito, oral, clínico o, bien, evaluaciones subjetivas.

Los principios que rigen la evaluación del desempeño son la confiabilidad (mismos resultados en pruebas repetidas) y la validez (tiene relevancia y significado por la revisión final).

El proceso de educación médica por simuladores da una gran oportunidad para hacer las evaluaciones por competencias y debe ser el futuro en los exámenes finales de los residentes y en las certificaciones de las especialidades que llevan a cabo los consejos médicos.

## El principio de autoridad

Un concepto fundamental para ejercer y desarrollar el liderazgo de largo alcance, el que aguanta la prueba del tiempo, tiene que construirse sobre la autoridad. La autoridad de un líder siempre se funda en el servicio y el sacrificio hacia los demás. Cuando alguien forja la autoridad sobre su gente o sus seguidores se gana el derecho de ser llamado líder.<sup>4</sup> El maestro y líder adquiere la autoridad en sus alumnos por el servicio y sacrificio que les da.

## El buen maestro

Un buen maestro es el que conoce el nivel de conocimientos de su alumno, los nuevos escenarios a exponer como oportunidades de aprendizaje a los que el alumno debe llegar y es capaz de adquirir experiencia para crear la unión entre lo que ya se conoce, con lo recientemente aprendido. El maestro tradicional se caracterizaba por ser paternalista, siempre con el papel de jefe, autoritario, estricto, protector y su objetivo era hacer “crecer a su alumno”. El maestro del cambio tiene como objetivo hacer que sus alumnos apliquen los niveles del conocimiento (Bloom) para aprender a tomar decisiones; es un amigo o socio, es inspirador, trabaja en conjunto con su alumno, da libertades y su objetivo primordial es hacer que su alumno “se desarrolle”. **Cuadro 2** La experiencia ha demostrado que un buen maestro tiene los mismos atributos que los líderes, lo que se muestra en el **Cuadro 3**.

¿Necesita un maestro tener las cualidades de un líder?

## Liderazgo en educación

**Cuadro 2.** El maestro, consejero y guía del médico del siglo XXI

---

---

<b>Maestro tradicional</b>	<b>Maestro del cambio</b>
Paternalista	Faculta para la toma de decisiones
Jefe-autoritario	Amigo-socio
A cargo	Inspirador
Estricto	En conjunto
Protector	Liberal
Hace "crecer al alumno"	Desarrolla al alumno

---

---

**Cuadro 3.** Semejanzas entre el maestro y el líder

---

---

<b>Maestro</b>	<b>Líder</b>
Enseñanza-aprendizaje	Curiosidad
Comunicación	Saber escuchar
Saber preguntar	Saber preguntar
Enseña destrezas	Da el ejemplo
Imparte conferencias	Comunicación adecuada
Reforzamiento	Reforzamiento
Evaluación	Integridad personal
Autoridad-sancionar	Autoridad
Estilo de enseñanza	Tipo de liderazgo

---

---

¿Necesita un líder tener las cualidades de un maestro? **Cuadro 4**

### La educación médica con inteligencia emocional<sup>4,33</sup>

La educación médica con inteligencia emocional consiste en la habilidad que un maestro debe tener para conducirse en forma adecuada como maestro y para con los alumnos. Para ello debe tenerse en forma muy clara el conocimiento de uno mismo, conocer las fortalezas y debilidades propias, reconocerlas y controlarlas. También debe tener el conocimiento de los demás para poder conducirlos. No es posible guiar a otros si no se guía uno mismo.



#### Cuadro 4. Semejanzas y diferencias entre educación y liderazgo

##### Educación

Es el proceso de adiestramiento para el desarrollo de

Conocimiento  
Habilidades  
Actitudes

##### Liderazgo

Es la habilidad para que los seguidores hagan lo que no quieren hacer y les guste hacerlo.

Es el privilegio de tener la oportunidad de dirigir las acciones de otros.

- El conocimiento de uno mismo implica entender sus emociones y reconocer la repercusión que estas pueden tener en el desarrollo y relaciones. Una autoevaluación precisa de fortalezas y debilidades, tener una autoestima positiva, tener autocontrol, inspirar confianza y tomar la iniciativa.
- El conocimiento de los demás implica la existencia de empatía, leer la organización de la vida actual, crear patrones de decisiones y navegar en la política. Tener y aplicar los atributos de líder e influir y desarrollar a otros.
- Es bien conocida la existencia de maestros con un gran coeficiente intelectual sin inteligencia emocional. Su enseñanza es un desastre.

#### La afectividad en la enseñanza<sup>32</sup>

En el proceso de enseñanza-aprendizaje el maestro debe entender y demostrar que está convencido de lo que enseña, muestre dedicación a ello y busque el éxito de sus alumnos. El afecto es el pivote alrededor del cual se lleva a cabo el proceso educativo. Los componentes del dominio afectivo son nuestras actitudes y emociones.

Las actitudes son la forma de interpretar el mundo de acuerdo con nuestras experiencias previas y ellas determinan nuestros deseos, necesidades, intereses, emociones, conductas y juicios.

Las emociones y sentimientos son la fuerza que permite la regulación biológica ante los estímulos que percibimos, discriminan entre lo agradable (seguridad, reproducción y nutrición) y lo desagradable (lesiones, peligro), y permiten actuar en consecuencia. Las emociones moldean el

pensamiento, dan sentido al conocimiento, permiten elaborar patrones, categorías, mapas y el recuerdo. Permiten establecer conductas apropiadas y orientadas a cubrir necesidades y lograr metas. Estas hacen que ante un ambiente amenazante se despierten procesos de defensa primitivos, el cerebro se enfoca en la autoprotección y se vuelve inflexible, incapaz de aprender.

La afectividad influye en lo que se aprende, qué tanto se aprende, la facilidad o dificultad en el aprendizaje y qué es lo que uno hace con lo aprendido.

¿Cómo puede un maestro influir en el afecto de sus alumnos? Un maestro calmado tendrá alumnos calmados, uno paciente disminuye la tendencia a la frustración, uno entusiasta transmite entusiasmo, un maestro nervioso causa tensión, nerviosismo, uno enojado causa miedo y un maestro loco a todos vuelve locos.

La falta de compromiso en un maestro se reconoce por la ausencia de involucramiento, no se prepara antes de sus lecciones, no está accesible para sus alumnos, no escucha, no tiene tiempo y actúa con soberbia.

### REFERENCIAS

1. García Acosta VM, et al. La Educación Médica en México. Visión estratégica del cuerpo académico de la AFAEM. 1ª ed. 2015
2. Graue E. Educación Médica y los sistemas de salud. Facultad de Medicina UNAM. Gaceta Médica de México 2011; 147: 517-25E.
3. Lifshitz A. Tendencias de la Educación Médica Gac Méd Méx Vo1.133 No. 1
4. Ruiz J.O. Liderazgo. Ciudad de México: Editorial Alfil, 2017.
5. Ruiz J.O. Estudio sobre la retención y aplicación de los conceptos tratados en el Curso de Liderazgo Médico del Centro Médico ABC . 2020; 65(1): 27-34.
6. 29 feb. 2016 - PDF | On May 1, 2004, Jorge E. Valdez-García JE. Brevisima Historia de la Educación Médica published Brevisima Historia de la Educación Médica [29 feb. 2016 - PDF | On May 1. [www.researchgate.net > publication > 296333323\\_Brevisi...](http://www.researchgate.net/publication/296333323_Brevisi...)
7. Martínez-Natera OC. La historia de la educación en la medicina: Enseñanza de la Anestesiología 2007; 30 (Supl. 1): S249-S250.
8. [es.wikipedia.org > wiki > Medicina\\_griega](http://es.wikipedia.org/wiki/Medicina_griega).
9. [es.wikipedia.org > wiki > Avicena](http://es.wikipedia.org/wiki/Avicena)
10. Escuela Médica Salernitana [es.wikipedia.org > wiki > Escuela\\_Médica\\_Salernitana](http://es.wikipedia.org/wiki/Escuela_Médica_Salernitana)
11. Salaverry Oswaldo, Una Visión Histórica de la Educación Médica. Anales de la Facultad de Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos 1999 Vol. 59, Nº3 - 1998
12. Knowels Malcom, Swanson R., et al. ANDRAGOGIA. El Aprendizaje en los Adultos. Editorial Universidad Iberoamericana 2001

13. Tapia Jurado J. Vazquez AF. La simulación como estrategia educativa en la adquisición habilidades y destrezas quirúrgicas. Cap 15. El Entorno del Cirujano General . J. Fenig Editor. 2017
14. Akhtar.CenA, et al. The Role of Simulation in Developing Surgical Skills. *Curr Rev Musculoeskelt Med*. 2014; 7:155-160
15. Ruiz JO. Liderazgo en medicina. *An Med (Mex)*. 2014; 59(3): 219- 227.
16. Ruiz JO. Liderazgo. Capítulo 1 ¿Qué es liderazgo? Editorial Alfíl. México, 2017.
17. Sánchez M. Liderazgo en medicina: ¿debemos enseñarlo y evaluarlo? *Inv Ed Med*. 2015; 4 (14): 99-107.
18. Northouse P. *Leadership theory and practice*. 8th ed., Western Michigan University. SAGE Publications, 2018.
19. Rost JC. *Leadership for the twenty-first century*. Westport, CO: Praeger, 1991.
20. Maxwell JC. *Developing the leader within you: developing the leaders around you*. Nashville, TN: Thomas Nelson, 1993.
21. Taddei JL. [Consultada 15/03/19] Disponible en: [www.sigueme.net/liderazgo/](http://www.sigueme.net/liderazgo/).
22. Colegio Americano de Cirujanos Capítulo México, Manual del Curso "Educación y Liderazgo para Médicos" <http://atls.mx/cursos educaci3n-liderazgo.htm/>
23. [www.tekmaneducation.com](http://www.tekmaneducation.com) > taxonomia-de-b
24. Hermann Ebbinghaus, *Memory: A Contribution to Experimental Psychology*, 1885/1913
25. Arizmendi JP. El Reforzamiento. Colegio Americano de Cirujanos Capítulo México, Manual del Curso "Educación y Liderazgo para Médicos" <http://atls.mx/cursos educaci3n-liderazgo.htm/>
26. Van de Riddder JM et al. *Med Educ* 2008;42:189-197
27. Ende J. *JAMA* 1983;250(6):777-781
28. Brodzky D et al. *Neo Reviews* 2010;13(3):2117-e122
29. Gigante J et al. *Pediatrics* 2010;127(2):205-207
30. CantillonP et al. *Br Med J* 2008;337(7681): 1292-1294
31. Argomedo AL. La efectividad en la enseñanza. Colegio Americano de Cirujanos Capitulo México, Manual del Curso "Educación y Liderazgo para Médicos" <http://atls.mx/cursos educaci3n-liderazgo.htm/>
32. Goleman D. *Liderazgo. El poder de la inteligencia emocional*. DE BOOKS. Ediciones B,S.A. 2'13



# Cualidades de otras alternativas educacionales en Medicina

Jéssica González-Fernández, Brenda Lidis Alfaro-González, Josie Rebeca Alfaro-González, Daniel Chacón-Arguedas, Eduardo Induni-López, Karolina Trujillo-Trujillo, Diego Pineda-Martínez, Andrea Fernández-Badilla

---

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje es un proceso en dos vías, donde todas las personas implicadas tienen la oportunidad de construir nuevos conocimientos. En el formato convencional, la educación se compone de dos aspectos fundamentales: enseñar y aprender.

La educación médica, y su realidad, se enfrenta a un constante movimiento con cambios, revisiones y cuestionamientos de los modelos que están en práctica, con el propósito de ofrecer una mejor calidad del aprendizaje, que conduzca a la titulación de profesionales autónomos y críticos, donde se avalan competencias disciplinares o blandas, en beneficio del paciente y la sociedad.

Para que esto sea posible, la formación en Medicina requiere una transformación de las estrategias, donde el estudiante tenga la oportunidad de gestionar su aprendizaje y proponer una ruta acompañada por los docentes, entendiendo que la clase magistral no es el único camino.

En este capítulo se explicará la aplicación de distintas estrategias de aprendizaje aprobadas para las carreras de Medicina, desarrollando en forma teórica sus cualidades y la manera de aplicarse en la práctica, desde los diferentes modelos de la educación actual.

## Modelo tradicional

En la enseñanza moderna de la Medicina existe un punto a partir del cual se incorporan los conceptos de Racionalidad Técnica que surgieron a finales del siglo XIX y que influyeron las ideas de Abraham Flexner, quien en 1910 dio a conocer un informe de lo que debiera ser la educación médica, surgiendo como una alternativa a un sistema de enseñanza individual donde el aprendiz tenía un maestro como centro de la enseñanza, pero que carecía de bases científicas e institucionales.<sup>1</sup>

Flexner basó su informe en la implementación de tres principales áreas: incremento de las ciencias básicas, desarrollo de una estructura institucional acorde con las necesidades de la sociedad, con incorporación de la enseñanza comunitaria; y el reconocimiento de las características sociales y personales de los estudiantes.<sup>2</sup>

Solo se implementó la primera, que favoreció la generación de conocimientos de las ciencias básicas sobre las que se fundarían, luego, las ciencias clínicas. Sugirió que a los estudiantes se les exigieran dos años de preparación en ciencias, en un modelo académico 2:2:2, conformado por dos años de materias básicas, seguidos de dos años de materias clínicas para terminar con dos años de prácticas.<sup>3</sup>

El modelo tradicional se ha caracterizado por la formación inicial en el ciclo básico, centrado en contenidos, en el que el estudiante cursa diversas asignaturas de las ciencias básicas. Las asignaturas clínicas se desarrollan desde la semiología y las principales ramas de la Medicina. Este modelo considera que el profesor es quien tiene el conocimiento y el alumno adopta el papel de receptor pasivo, con un predominio de clases magistrales y un aprendizaje memorístico, siendo la evaluación la comprobación de la memorización de estos contenidos y hechos.

Desde hace mucho tiempo ha sido el enfoque biomédico el que ha predominado en el entendimiento de la Medicina, de gran importancia para explicar la génesis y tratamiento de las enfermedades, aunque incompleto para las expectativas actuales de los pacientes donde ya no es suficiente una pericia técnica.

El enfoque muestra fallas debido al dominio de un modelo biomédico exclusivo, calificado de obsoleto y que constituye la base sobre la que se construyen la mayoría de los planes de estudios de las universidades, lo que nos obliga a transformarnos como docentes y a buscar nuevas rutas hacia la enseñanza de la Medicina del futuro, que es hoy.

### **Modelos innovadores o emergentes de la educación**

Los modelos innovadores de la educación se basan en la participación de las personas como sujetos activos constructores de su propio aprendizaje, desde su amplia concepción de paradigma emergente y visto desde la complejidad “a partir de la eliminación o reproducción de modelos tradicionales, considerados como oficiales y generadores de desorden cognitivo, propiciando así un aprendizaje de forma diferente, con variados tópicos y articulación con la realidad”.<sup>4</sup>

La visión sistémica del aprendizaje facilita la integración del proceso con los diferentes contextos de la futura persona profesional; de esta manera desarrolla competencias que se adaptan a las condiciones que enfrentará.

### **Aspectos fundamentales para encontrar alternativas para el aprendizaje**

Los modelos innovadores plantean que la educación tiene tres actores principales: el estudiante, el docente y el ambiente de aprendizaje. Dentro de este ambiente podemos incluir a los actores secundarios: al paciente y las normativas, entre otros.

Ciertamente, los escenarios de aprendizaje de la Medicina tienen tanta amplitud como la carrera misma; no obstante, con base en el compromiso con la calidad en la experiencia de formación, el proceso puede darse en las aulas físicas o virtuales, así como prácticas en hospitales o entidades judiciales.

Para que esto sea posible el rol del docente y estudiante deberá cambiar, no solo en la autopercepción, sino también en la percepción del otro.

### **El rol del estudiante**

En un paradigma emergente de la educación, la persona estudiante es el centro del aprendizaje, quien debe tener un papel activo, y es el responsable de su aprendizaje. Sin embargo, la futura persona profesional de Medicina requiere la habilidad de integrar los conocimientos y resolver problemas, lo que se desarrolla por medio de la experiencia y del ejercicio repetitivo de resolución de situaciones e interrogantes.<sup>5-8</sup>

### **El rol del docente**

En cuanto a la persona docente, debe ser vista como un facilitador del proceso, quien tiene los conocimientos disciplinares pero que cuenta con las herramientas para orientar y mediar el proceso de aprendizaje.<sup>9</sup>

Por lo regular, las instituciones educativas cuentan con tres perfiles docentes: la persona del área de la salud que labora en investigación y aplicación para el aprendizaje, la persona que pertenece a otras áreas disciplinares pero que es requerido para diversificar los ámbitos de acción, y el o la médico que labora en un centro de salud.

En el día a día, el trabajo que asumen los médicos se vive desde sus posibilidades de tiempo y espacio, en la mayoría de los casos sin respaldo pedagógico en el campo específico de la docencia, para orientar el camino del estudiantado.

## Entornos de aprendizaje

Por último, se encuentran los entornos o ambientes físicos, virtuales o híbridos que permitan la construcción del aprendizaje, tomando en cuenta las diferentes acciones de las personas participantes.

La adaptación al medio físico y social es parte de los procesos humanos, que de acuerdo con Piaget<sup>10</sup> sucede desde los primeros procesos de aprendizaje en la infancia y tiene un significativo impacto en la maduración de la persona.

Según Bosch<sup>11</sup> solo cuando el diseño, la pedagogía y la organización se piensan de manera holística, se crea una cultura, y esta cultura en sí misma es lo que hace que el edificio sea el tercer profesor.

Se ha observado, a lo largo del tiempo, que las grandes universidades buscan construir espacios más abiertos, que permitan una mayor interacción entre los estudiantes de todos los niveles y los docentes; dejando de lado los espacios cerrados que constituían las aulas o anfiteatros. Valga recordar que la educación es un proceso continuo y constante que se da en todo momento y en cualquier lugar. A partir del año 2000 nace la Web 2.0, donde las posibilidades de interacción entre los usuarios y la Internet eran bidireccionales.<sup>12,13</sup> A partir del 2006 se empezó a hablar de la web 3.0 o web semántica. La implementación de inteligencia artificial, Internet de las cosas y realidad aumentada son avances de la tecnología aplicables al aprendizaje de la Medicina, que abarcan la web 4.0.<sup>14,15</sup>

El aumento en el uso del Internet refleja su impacto en la educación con la ruptura de las barreras geográficas y temporales, en los procesos formativos, dando paso a la educación con el uso de virtualidad. En ésta se emplean las tecnologías como una alternativa para integrar distintas actividades que enriquecen el aprendizaje y permiten que el estudiante pueda tener un mayor control, lo que debe equilibrar con su contexto social.<sup>16</sup>

Para ello se requiere un aula virtual, la que se ejecuta por medio de sistemas de gestión del aprendizaje o LMS por sus siglas en inglés (*Learning Management Systems*), que se establecen como plataformas en línea que permiten albergar cursos completos con interacción, docente-estudiante o estudiante-estudiante, por medio de distintas actividades de construcción del aprendizaje, ya sean colaborativas o individuales. Algunas de estas plataformas son: Moodle, BlackBoard, Classroom, Edmodo entre otras.<sup>17,18</sup>

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), mediante la utilización de los diferentes recursos tecnológicos, permiten una flexibilidad en la metodología de enseñanza, creando espacios virtuales que dan pie para la



reflexión e intercambio de conocimientos entre estudiantes y docentes, más que repositorios de información.<sup>12</sup>

El uso de los EVA en la educación superior exige, tanto del docente como del estudiante, desarrollar competencias digitales básicas que les permitan utilizar las distintas tecnologías, consideradas indispensables para el desarrollo del *e-learning* (aprendizaje en espacios 100% virtuales a través de recursos y objetos de aprendizaje) o el *b-learning* (aprendizaje híbrido que combina entornos físicos y virtuales).<sup>19</sup>

### **Ejes temáticos**

La educación médica actual no solo debe ofrecer fundamentos científicos, sino también debe evidenciar dentro del currículum las ideas que favorecen y orientan la formación del profesional; es decir, ejes temáticos que se desarrollan en los cursos y que sí sean parte del lenguaje, las metodologías, las actividades y las evaluaciones a realizar.

Para esta propuesta se destacan dos ejes: la integración de las ciencias básicas-clínicas y la interdisciplinariedad.

La integración vertical la definen Bradley y Mattick<sup>20</sup> como “una combinación de ciencias básicas y clínicas de tal manera que la división tradicional entre los estudios preclínicos y clínicos se rompe.”<sup>21</sup> Así, un alumno comprende el significado de los términos teóricos cuando puede aplicarlos en problemas relacionados con su futura práctica profesional.

En el caso de la interdisciplinariedad como eje, abre una oportunidad para que los estudiantes puedan considerar el trabajo del médico desde diferentes entornos, diversos ámbitos de acción y proyecciones en colaboración con otras disciplinas. En ella se agrupan los contenidos fundamentales de varias disciplinas, que se interrelacionan y pierden su individualidad para formar una nueva unidad de síntesis interdisciplinaria con mayor grado de generalización.<sup>20</sup>

Es necesario incorporar la integración sistemáticamente en cada actividad docente, pues le permite al estudiante poseer las esencialidades de los contenidos de otras disciplinas y, de esta forma, tener una visión mucho más amplia al abordar los distintos problemas de salud que se presentan en la práctica profesional.<sup>20</sup>

### **Metodologías de aprendizaje para el estudio de la Medicina**

Las metodologías orientan al docente y comprenden el camino, las estrategias y los pasos para alcanzar los objetivos de aprendizaje, buscan “que

el estudiante aprenda de manera integral, haciendo que las actividades, los recursos, las herramientas, el entorno y la evaluación sean coherentes con una aproximación didáctica<sup>22,23</sup>.

Este capítulo presenta seis opciones para la integración de metodologías partiendo desde una visión sistémica de la educación, con un concepto, beneficios y ejemplos de la aplicación dentro del aprendizaje de la Medicina.

### **a) Aprendizaje centrado en el paciente**

#### ***Concepto y beneficios***

El aprendizaje centrado en el paciente es una metodología basada en las necesidades de la persona que está siendo atendida, es decir, el paciente.

Los estudiantes estarán pendientes de la evolución de la persona atendida, por medio del seguimiento durante un periodo predeterminado por el ciclo lectivo, los recursos económicos de la institución y la disponibilidad de docentes supervisores.<sup>6,24,25</sup>

Entre los beneficios del aprendizaje centrado en el paciente se encuentran:<sup>23-26</sup>

- Concepción del paciente como persona al identificar sus necesidades, sus problemas, sus limitaciones.
- Cambio en el rol del paciente, dándole el poder de decisión de su tratamiento.
- Mejora las habilidades de comunicación, como la escucha activa.
- Construcción de técnicas para generar confianza y empatía con el paciente.
- Desarrollo de habilidades de gestión de los sistemas de salud, por medio de una mayor comprensión de las necesidades y posibles soluciones, según las posibilidades que brinda la administración y servicio hospitalario. Esto afecta, positivamente, la eficiencia del proceso, dando como resultado menores referencias, menores órdenes de exámenes complementarios, mejor apego al tratamiento por parte del paciente y mejor evolución de la enfermedad.
- Abordaje y responsabilidad grupal de la atención al incluir las redes de apoyo de la persona, aprobadas previamente por el paciente.
- Mayor noción de las capacidades del médico, la influencia sobre sus pacientes, sus limitaciones y las repercusiones de su trabajo.

## Ejemplo de aplicación en Medicina

Con el fin de alcanzar un uso didáctico del aprendizaje centrado en el paciente, en la enseñanza de la Medicina se propone implementar estrategias para:

- Realizar rotaciones clínicas que generen el espacio para que el estudiante comparta con el paciente, con la supervisión de un docente a cargo, en donde se enseña el trabajo interdisciplinario que implica la atención del paciente y la integración de la parte humanista con el enfoque científico y social.<sup>24,26</sup>
- Experimentar simulaciones clínicas, físicas o virtuales, con casos que incluyan situaciones de índole familiar, psicológica, económica, religiosa, social, o administrativa.<sup>24,26</sup>
- Como evidencias de aprendizaje pueden desarrollarse historias clínicas, exploraciones físicas, análisis de los exámenes de gabinete hasta sus posibles diagnósticos y tratamiento.

## Aprendizaje basado en problemas

### *Concepto y beneficios*

En los decenios de 1960 y 1970 las universidades de Maastricht, Newcastle, Case Western Reserve en Estados Unidos, la Universidad de McMaster en Canadá, y la Universidad Autónoma de México, desarrollaron escuelas de Medicina utilizando el aprendizaje basado en problemas como base de su currículo.<sup>8,24,25</sup>

El aprendizaje basado en problemas está centrado en el alumno, pero con la guía de un tutor que ayuda a los estudiantes a desarrollar estrategias y construir conocimientos por medio de un proceso consciente de identificación de lo que necesitan conocer para alcanzar la respuesta al problema en que trabajan.<sup>27</sup> Aquí es importante notar que la resolución no es, necesariamente, una respuesta única, sino que puede tener una resolución abierta, y que el ejercicio de los estudiantes también podría hacer al docente agregar algunos objetivos sin cambiar el principio del problema.<sup>23,24</sup>

Entre los beneficios del aprendizaje basado en problemas destacan:

- Desarrollo de una evaluación auténtica, donde el estudiante debe evaluarse a sí mismo, a sus compañeros y aporta evidencias de su trabajo.<sup>23,24,25</sup>

- Fomenta que el estudiante tenga una mayor responsabilidad y conciencia de su proceso de aprendizaje, de cómo le es más fácil interiorizar y asociar ese conocimiento para poder evocar y aplicarlo.<sup>23,24,25</sup>
- Genera habilidades para involucrarse asertivamente en procesos de análisis y comprensión de los resultados, mientras debe ser consciente de sus actos.<sup>8,23,24,25</sup>
- Desarrolla aprendizaje colaborativo, a través del desarrollo de habilidades interpersonales, ética de trabajo, comunicación y un compromiso con las necesidades del grupo. Se estimula el contraste de ideas y replanteamiento de posiciones.<sup>8,23,24,25</sup>
- Implementa un rol docente como facilitador que estimula la búsqueda a través del problema planteado. A su vez, debe tomar en cuenta la complejidad del conflicto, el definir el tiempo que dura el ejercicio y la resolución.

### Ejemplo de aplicación en Medicina

Para alcanzar esta metodología en el aprendizaje se propone implementar las siguientes estrategias:

- Resolución del problema de manera colaborativa y en grupos pequeños, que generen distintas opiniones con el fin de propiciar la discusión, el trabajo en equipo, la comparación y el debate permanente de lo aprendido.
- Resolución de problemas con pacientes. El formato debe permitir, también, que los estudiantes formulen preguntas al paciente, realicen exámenes físicos y ordenen análisis de laboratorio, todo con la guía del docente. Los resultados de estas indagaciones se van proporcionando conforme avanza el trabajo a lo largo del problema.<sup>28</sup>

Como resultado de esta metodología se espera que los estudiantes aprendan, a partir del mundo real y de la acumulación de experiencia, por virtud de su propio estudio e investigación.<sup>28</sup> La evaluación del proceso debe involucrar la autoevaluación y coevaluación.

Este tipo de aprendizaje debe valorarse la adquisición de habilidades prácticas, las que deben definirse dentro del planteamiento del problema. Esto no quiere decir que se busque sustituir la experiencia clínica con el paciente real, pero sí busca generar un espacio donde la adquisición de conocimientos y destrezas no dependa del azar y de las situaciones que el estudiante pueda encontrar en sus rotaciones clínicas, sino que se refuerce y complemente con tales rotaciones.<sup>23</sup>

## Medicina basada en evidencias

### Concepto y beneficios

Según Sackett y colaboradores<sup>29</sup> la Medicina basada en evidencias se originó en la Universidad de McMaster, en Canadá, con la dirección del padre de esta disciplina, David Sackett. Se entiende como el uso consciente, explícito y juicioso de la mejor evidencia disponible para tomar decisiones del cuidado individual de un paciente.<sup>30</sup>

La Medicina basada en evidencias se fundamenta en la integración de una triada conformada por: 1) la experiencia clínica individual del tratante; 2) las características, valores y expectativas del paciente; 3) la mejor evidencia científica obtenida mediante investigación de alta calidad.<sup>31</sup> Ante un problema clínico deben tomarse decisiones para la mejor forma de tratarlo, tomando en cuenta el contexto del paciente. Para esto, la Medicina basada en evidencias plantea el modelo PICO<sup>32</sup> (Paciente-Intervención-Comparación-Resultado (*Outcome*)) para el abordaje científico de toma de decisiones terapéuticas.

Uno de los grandes aportes de la Medicina basada en evidencias es el reconocimiento de que no todas las evidencias científicas se obtienen de la misma forma y que solo las de elevada calidad deben aplicarse en la práctica médica.<sup>33</sup> Se estableció una jerarquía de la calidad de las evidencias basadas, tradicionalmente, en el tipo de estudio clínico. En la actualidad hay esquemas más complejos en respuesta a las limitaciones de los tradicionales<sup>33</sup> como el *Grades of Recommendation Assessment, Development, and Evaluation (GRADE)*.

Entre los beneficios de la Medicina basada en evidencias se encuentran:<sup>34,35</sup>

- La disminución de la considerable variabilidad (injustificada en la mayoría de la veces) en la atención a pacientes.
- Reducción de la brecha entre la generación de conocimiento y su aplicación.
- Estimulación de la práctica reflexiva y la evaluación crítica del conocimiento disponible.
- Aprendizaje de estrategias de búsqueda y recuperación de la información.
- Desarrollo de la capacidad de discernir entre información científica y no científica.
- Funciona de puente entre la atención médica, la educación y la investigación.

## Ejemplo de aplicación en Medicina

Para el desarrollo de la Medicina basada en evidencias se requiere llevar a cabo tres etapas complementarias:

- Aplicación individual de los principios de la Medicina basada en evidencias: es necesario formular la pregunta clínica, recopilación de la información y su análisis crítico, así como su adaptación al paciente en cuestión.
- Consulta de revisiones sistemáticas disponibles: ponen a disponibilidad del tratante recopilaciones de muchos trabajos de investigación originales, lo que ahorra tiempo y ayuda a enfocarse en las evidencias relevantes.
- Aplicación de guías de práctica clínica: son instrumentos que permiten trasladar el conocimiento generado a partir de la evidencia científica a las características de cada paciente y el entorno en el que se desarrolla la práctica médica.<sup>36</sup>

Es importante plantear y desarrollar actividades que permitan a los estudiantes poner a punto sus habilidades de recopilación de búsqueda bibliográfica dirigida, que les permita acceder a evidencia científica de calidad y analizarla de forma crítica y objetiva. No solo con el fin de responder preguntas clínicas sino también para su constante actualización.

## Medicina basada en resultados

### *Concepto y beneficios*

La Medicina basada en evidencias ha representado un gran hito en la práctica médica: la racionalización y profesionalización de la toma de decisiones terapéuticas basadas en evidencia científica de gran calidad. Ésta se encuentra muy arraigada en países industrializados y, pese a su gran extensión por el mundo de la Medicina, existen críticas relevantes hacia su enfoque.<sup>37</sup>

Al centrarse en evidencias relevantes y libres de sesgos que provienen de ensayos clínicos controlados, cuyos resultados se relacionan, principalmente, con la eficacia y seguridad. Esto deja de lado o releva a segundo plano las evidencias provenientes de diseños observacionales que aportan datos de efectividad con validez externa.<sup>37</sup>

En consecuencia, se deja de lado el análisis sistemático de aspectos vitales como la calidad de vida relacionada con la salud, nivel de satisfacción y apego al tratamiento por parte del paciente, grado de cumplimiento tera-

péutico y la relación costo–efectividad.<sup>37</sup> Por esto se plantea que la Medicina basada en evidencias debe evolucionar hacia una Medicina basada en resultados en salud debido a que esta se beneficia por:<sup>37</sup>

- Proporcionar al tratante mayor información y más elementos de juicio acerca de los beneficios de los tratamientos disponibles en condiciones de uso normal y desde diferentes perspectivas y visiones.
- Dimensionar la verdadera utilidad terapéutica y social de las opciones para los tratamiento existentes.
- Cuantificar, analizar e interpretar los resultados en salud que se generan en la práctica médica cotidiana, integrando resultados clínicos, económicos, humanísticos y administrativos.

### **Ejemplo de aplicación en Medicina**

Para el desarrollo de la Medicina basada en resultados se propone:

- En esta área es de vital relevancia formar a los estudiantes para observar al paciente como un ente integral que se desenvuelve, mayoritariamente, fuera del ámbito clínico. Concientizando a los estudiantes para desarrollar un pensamiento crítico que les permita adquirir un criterio profesional que contemple todas las variables que repercutirán en la salud de su paciente y que no fueron tomadas en cuenta en los ensayos clínicos que llevaron los tratamientos a su alcance.

### **Clase invertida o *Flipped classroom***

#### ***Concepto y beneficios***

Es una metodología atribuida a Bergmann y Sams, quienes plantearon recursos de consumo previo por el estudiantado, para que aprendan “por sí mismos los conceptos teóricos que el docente les facilite y el tiempo de clase será aprovechado para resolver dudas, realizar prácticas e iniciar debates relevantes con el contenido”.<sup>38</sup>

Entre los beneficios de la clase invertida se encuentran:

- Aprovechamiento del tiempo de interacción en el aula física.
- Implementación de tecnologías y recursos digitales.
- Preparación por parte del docente y del estudiante.

- Conocimiento previo por parte del estudiante para desarrollar competencias y volverse el protagonista activo de su proceso, tanto en comentarios, soluciones y propuestas.

Con esta metodología deben crearse situaciones para que el estudiante pueda abstraerse de los contenidos a la realidad, deducir de manera activa por medio de posibles realidades.

### *Ejemplo de aplicación en Medicina*

Con el fin de alcanzar un uso didáctico de la clase invertida en el aprendizaje de la Medicina se propone implementar estrategias para:

- Entablar discusiones en clase por medio de casos. En este aspecto la moderación de la persona docente es fundamental para crear preguntas generadoras que motiven a los estudiantes a plantear comentarios y hacer un análisis de los temas.
- Crear experiencias donde los estudiantes puedan evidenciar los conocimientos adquiridos; por ejemplo, rotaciones clínicas, entrevistas con pacientes previamente seleccionados y con el consentimiento informado, o con el uso de simuladores para presentar casos.
- Abrir un espacio de consultas durante la lección, que pueda ser respondida por los médicos, los residentes o los mismos compañeros de clase.

## **CONCLUSIONES**

- Entre los retos que plantea la educación superior se encuentran: el cambio en la percepción del acto educativo y la creación de espacios virtuales o físicos, que posean las características para promover una formación integral a través de metodologías activas que, además, logren crear comunidades de aprendizaje para construir experiencias significativas y que fomenten las relaciones sociales de los estudiantes.
- La educación en Medicina no es la excepción y, entre sus retos, están crear ambientes para el intercambio de información que permitan un acceso sin límite de tiempo y espacio, que más allá de brindar las bases teóricas logren que el proceso de aprendizaje se traduzca en la práctica profesional.
- Aunado a lo anterior está la búsqueda de metodologías que alcancen interacciones eficientes desde el nuevo rol del docente y del



estudiante, que se puede complementar el proceso con tecnologías emergentes, como la realidad aumentada, la realidad virtual y la inteligencia artificial, de forma que los espacios destinados a prácticas, laboratorios o rotaciones clínicas permitan que el estudiante integre el conocimiento teórico con el práctico en diferentes entornos.

- Es indispensable capacitar a los docentes en las distintas estrategias didácticas y en la inclusión de la tecnología, que les permita adaptar las metodologías de aprendizaje a la multitud de contextos en los que pueden ubicarse los estudiantes y los espacios educativos, ya sea en área básica o clínica. En la actualidad, la educación requiere flexibilidad en las metodologías y que el estudiante deje un modelo basado en imitar acciones y asuma un papel más activo en su formación, mediante métodos de investigación, observación y reflexión.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Brailovsky C. Tendencias Actuales en Educación Médica.e. Rev Docencia Univ. 2012;10(Especial):23-33.
2. Weatherall D. "Science and medical education: is it time to revisit Flexner?" Med Educ. 2011;45:44-50.
3. Finnerty E. Revisión Flexner: El papel y el valor de las ciencias básicas en la educación médica. Revista de educación en ciencias de la salud. 2010;7(1):42-5.
4. Archila J. Educación y pedagogía en el contexto del paradigma emergente: una nueva forma de pensar y percibir el mundo para la formación de ciudadanía. Rev LOGOS Cienc Tecnol. 2013;5(1):139-147.
5. Callizo Silvestre A, Carrasco Picazo J. The Medicine degree. A vision from students. Educ Medica. 2015;16(1):100-3.
6. Olivares Olivares S, Valdez García E. Capítulo 1. In: Aprendizaje Centrado en el Paciente. In: Cuatro prespectivas para un abordaje integral. 1 ed. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana S.A.; 2014. p. 328.
7. Torales J, Kunzle-Elizeche H, Barrios I., Rios-González C, Barrail A, González-Urbieto I, et al. Los "doce roles del docente de medicina": un estudio piloto de tres universidades públicas de Paraguay. Memorias del Inst Investig en Ciencias la Salud. 2018;16(2):55-64.
8. Rodríguez SL. El Aprendizaje Basado En Problemas Para La Educación Médica: Sus Raíces Epistemológicas y Pedagógicas. Revista Med. 2014;22(2):32-6.
9. Gutiérrez-Soto M, Piedra L, Mora A, Francis S, Rodríguez W, Chanis O. Docencia Constructivista En La Universidad: Una Serie De Ensayos Sobre Experiencias En Costa Rica. Gutiérrez-Soto M, Piedra L, editors. Costa Rica; 2011.
10. Piaget J. Psicología y pedagogía. 1 ed. Barcelona, España: Editorial Crítica, S.L.; 2001.
11. Bosch R. Diseñar un mundo mejor empieza en la escuela. In: II Congreso Internacional De Innovación Educativa. 2018.
12. Guaña-Moya E, Llumiquinga-Quispe S, Ortiz-Remache K. Caracterización de entornos virtuales de enseñanza aprendizaje (EVEA) en la educación virtual. Ciencias Holguín. 2015;21(4):1-16.

## Cualidades de otras alternativas educacionales en Medicina

13. Mayer Pujadas MÁ, Pareras LG, Machín ÁL. The Web 2.0 is presented as a new platform for processing medical information. *Aten Primaria* [Internet]. 2008;40(1):39–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1157/13114324>
14. Küster I, Hernández A. De la Web 2.0 a la Web 3.0: antecedentes y consecuencias de la actitud e intención de uso de las redes sociales en la web semántica. *Redalyc.org*. 2013;(37):104–19.
15. Rosa L. Recursos de web 2.0 y su trascendencia a web 3.0. Una mirada desde los docentes informáticos. República Dominicana; 2017.
16. Durán R, Estay-Niculcar C, Álvarez H. Adopción de buenas prácticas en la educación virtual en la educación superior. *Aula Abierta* [Internet]. 2015;43(2):77–86. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aula.2015.01.001>
17. Gómez Galán J. Interacciones Moodle-MOOC: presente y futuro de los modelos de e-learning y b-learning en los contextos universitarios. *EccoS – Rev Científica*. 2017;(44):241–57.
18. Martínez. E-learning Moodle: a la cabeza del mercado de aprendizaje a distancia *Innovación Educativa*. *Innovación Educ* ISSN. 2014;6(31):59–71.
19. Area Moreira M, Borrás Machado J, Sannicolás M. La formación del maestro 2.0: el aprendizaje por tareas en entornos b-learning. *Rev Interuniv Form del Profr*. 2014;28(1):51–66.
20. Castañeda M, Rodríguez H, Castillo O, López E, Rodríguez J. El razonamiento clínico desde el ciclo básico, una opción de integración en las ciencias médicas. *Edumecentro*. 2015;7(1):18–30.
21. Rajan S, Jacob T, Sathyendra S. Vertical integration of basic science in final year of medical education. *Int J App Basic Med Res*. 2016;6:182–5.
22. eLearn Center. Metodologías docentes. Cataluña, España; 2015.
23. Blasco P, Vachi V, de Paula P, de Antonio L, Godoy J. Promoviendo la educación médica centrada en el paciente para los estudiantes de medicina: una experiencia de dos décadas en Brasil. *Educ Médica*. 2017;18(4):276–84.
24. Rosewilliam S, Indramohan V, Breakwell R, Liew B, Skelton J. Patient-centred orientation of students from different healthcare disciplines, their understanding of the concept and factors influencing their development as patient-centred professionals: A mixed methods study. *BMC Med Educ*. 2019;19(1):1–14.
25. Olivares Olivares S, Jiménez Martínez M de los Á, López Cabrera M, Díaz Elizondo J, Valdez-García J. Perspectives on patient centred learning: A study in Mexican medical schools. *Educ Medica* [Internet]. 2017;18(1):37–43.
26. Torres-Ospina J, Vanegas-Díaz C, Yepes-Delgado C. Atención centrada en el paciente y la familia en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico del hospital Pablo Tobón Uribe, sistematización de la experiencia. *Rev Gerenc y Polit Salud*. 2016;15(31):190–201.
27. Bueno Morales P, Fitzgera L. Aprendizaje Basado en Problemas – Based Learning. *Theoria*. 2004;13:145–57.
28. Christianson C, McBride R, Vari R, Olson L, Wilson H. From traditional to patient-centered learning: Curriculum change as an intervention for changing institutional culture and promoting professionalism in undergraduate medical education. *Acad Med*. 2007;82(11):1079–88.
29. Fernandez A, Sturmberg J, Lukersmith S, Madden R, Torkfar G, Colagiuri R, et al. Evidence-based medicine : is it a bridge too far ? *Heal Res Policy Syst* [Internet]. 2015;13(66):1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12961-015-0057-0>

30. Sackett DL, Rosenberg WMC, Muir Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine : what it is and what it isn't It 's about integrating individual clinical expertise and the best external evidence. *BMJ*. 1996 Jan;312:71-2.
31. Masic I, Miokovic M, Muhamedagic B. Evidence Based Medicine - New Approaches and Challenges. *Prof Pap*. 2008;16(4):219-25.
32. Castellanos-Olivares A, Vásquez-márquez DPI. ¿ Qué es la medicina basada en evidencias ? *Rev Mex Anesthesiol*. 2016;39(1):236-9.
33. Djulbegovic B, Guyatt GH. Review Progress in evidence-based medicine : a quarter century on. *Lancet* [Internet]. 2017;390(10092):415-23. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31592-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31592-6)
34. Ortega E. ¿Sigue vigente hoy día la medicina basada en la evidencia? *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2018;20:323-8.
35. Junquera LM, Albertos JM, Olay S. Medicina basada en la evidencia ( MBE ). *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac*. 2003;25:265-72.
36. Céniga MV, Allegue-Allegue N, Bellmunt-Montoya S, López-espada C. Medicina basada en la evidencia : concepto y aplicación. *Angiología*. 2009;61(1):29-34.
37. Álvarez JS. Medicina basada en resultados en salud : la evolución lógica y deseable de la medicina basada en la evidencia. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2007;128(7):254-5. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0025-7753\(07\)72553-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0025-7753(07)72553-8)
38. Aguilera-Ruiz C, Manzano-Ieón A, Martínez-moreno I, Lozano-Segura MC, Casiano C. El Modelo Flipped Classroom. *Int J Dev Educ Psychol*. 2017;4(1):261-6.



# Retos actuales y futuro de la simulación médico-quirúrgica

Jesús Tapia Jurado, Néstor Martínez, Guadalupe Tapia Amador

---

## INTRODUCCIÓN

A través de los años, la profesión médica nace y se mantiene como una actividad de servicio a la salud, donde el paciente permite adentrarnos a su vida privada orgánica y funcional al formularle múltiples preguntas y explorarle todos los rincones de su cuerpo y, por otro lado, el médico se compromete a dar un servicio de calidad, que procure curar la enfermedad. Si no es posible, entonces procurará controlar el padecimiento y, si tampoco eso es posible, entonces le brindará apoyo, comprensión y solidaridad ante su sufrimiento. Es una profesión eminentemente humanista, donde los aspectos bioéticos son fundamentales para que la relación médico-paciente sea fructífera y, así, ofrecer los mejores resultados bio-psico-sociales al paciente.

Los grandes avances tecnológicos de los últimos años permiten invadir el cuerpo para llegar a las diversas enfermedades e, inclusive, mediante cortes milimétricos identificar áreas dañadas del organismo. Todo ello se logra a través de endoscopia, laparoscopia, imagenología de superposición (ultrasonido, tomografía, resonancia magnética), estudios endovasculares, etc. Tal vez secundario a los grandes adelantos tecnológicos de la Medicina, la relación médico-paciente se está debilitando; sin embargo, no nos confundamos, a pesar de dichos avances sigue siendo básico y fundamental la relación médico-paciente para orientar el diagnóstico, ofrecer la terapéutica, rehabilitación y prevención pero, sobre todo, para darle el toque de humanismo que requiere esta profesión.

Es innegable que los grandes adelantos médicos han traído ajustes, cambios e innovación en el actuar médico, pero no solo en la atención a la salud, sino también en la investigación y, en particular, en la educación médica. Se han generado estrategias educativas más dirigidas al autoaprendizaje, a la autorregulación, al conocimiento reflexivo y estandarizado, al trabajo en equipo y en pequeños grupos; por tal motivo va resurgiendo la simulación

educativa médica. Lo que la hace innovadora es que ahora existen, como nunca, modelos de simulación que permiten realizar prácticas deliberadas de todo tipo, simular escenarios de enfermedad y efectuar procedimientos quirúrgicos de acuerdo con las necesidades educativas. Sin duda, aún existe bastante camino por recorrer; sin embargo, la simulación educativa en Medicina muestra un presente y un futuro muy prometedor en la formación de las nuevas generaciones de estudiantes de posgrado. Esa estrategia es un mecanismo ético porque no toma al paciente como modelo principal del aprendizaje, sino a modelos biológicos y no biológicos de baja, mediana y alta fidelidad, donde se pueden repetir las experiencias hasta lograr la destreza idónea, evitando las molestias y eventos adversos que pueden sobrevenir en el paciente durante el periodo educativo. A la vez, entendemos que la estrategia educativa de simulación es solo un apoyo más, aunque sí de los mejores para el aprendizaje de los residentes.

Para agrupaciones médicas educativas y evaluadoras, como la Graduate Medical Education en Estados Unidos, es indispensable la participación en cursos de simulación para ser acreditados. Un ejemplo es el Surgical Skills Curriculum for Residents (programa de 3 fases, habilidades básicas, procedimientos avanzados y habilidades básicas para el residente de Cirugía general). El curso por simulación Fundamentals of Laparoscopic Surgery es indispensable para recibir el American Board of Surgery. Para la Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons es obligatorio tomar los cursos por simulación: Fundamentals of Endoscopic Surgery y Fundamentals of Use of Surgical Energy.

El entusiasmo generado por la simulación educativa en Medicina y Cirugía ha llevado a un crecimiento acelerado de la estrategia educativa pero en forma desordenada, por lo que debemos corregir los errores, fortalecer los aciertos y ver los retos como oportunidades para lograr un aprendizaje de excelencia en nuestros residentes. Esto traerá como consecuencia la mejoría en la calidad de la atención médica, asociada con mejor desarrollo del aprendizaje del especialista y, porqué no, hasta de la investigación médica.<sup>1,2</sup>

### **Retos como grandes oportunidades**

Enseguida se mencionan los 12 retos mayores que consideramos tiene la simulación médica educativa y algunas alternativas de cómo enfrentarlos.

1. Conocer y valorar los alcances de la estrategia educativa de simulación médica.
2. Aumentar el ejercicio reflexivo, analítico y crítico del conocimiento.
3. Respetar las características generacionales de los alumnos.

4. Aumentar la escasa participación de la simulación médica educativa en los currícula de las especialidades.
5. Capacitación del docente y lograr un nuevo tipo de profesores.
6. Mejorar los sistemas de evaluación educativa y certificación a través de la simulación.
7. Ampliar la investigación educativa en simulación.
8. Aumentar los desarrollos tecnológicos en simulación.
9. Desarrollar una maestría y doctorado en simulación para la profesionalización de la enseñanza médica por simulación.
10. Estimular la educación continua.
11. Favorecer una educación preventiva.
12. Adelantarnos al futuro y cambiar paradigmas.

### **Conocer y valorar los alcances de la estrategia educativa de simulación médica**

En México, estamos por cumplir 80 años del inicio de los estudios de posgrado de las especialidades médicas y quirúrgicas. Desde mediados del siglo pasado, rápidamente las diversas instituciones del país (SSA, IMSS, ISSSTE, PEMEX, etc.) fueron adaptando sus actividades de estudio para ofrecer la mejor calidad de egresados especialistas. La Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en 1976, establece los Planes y Programas de estudio de Residencias Médicas y actualmente coordina aproximadamente al 45% de residentes del país mediante el Plan Único de Especializaciones Médicas (PUEM)<sup>3</sup>, integrado por 78 especialidades. El PUEM periódicamente se actualiza gracias al trabajo de sus 44 subcomités y al rico aporte de sus más de 1500 profesores y más de 100 sedes hospitalarias. Sus objetivos fundamentales son: organización didáctica, perfil del egresado, metodología educativa, implementación de cursos y programas académicos, evaluación del proceso educativo, etc. La División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina de la UNAM, siempre interesada en ofrecer la mejor calidad educativa, implementó desde el 2013 el uso formal de la simulación como herramienta educativa, logrando al cabo de 7 años consolidar la Unidad de Simulación de Posgrado (USIP) más importante y referente del país, ya que está convencida de las grandes fortalezas del aprendizaje por simulación.<sup>4</sup> En el **Cuadro 1** se enumeran las principales fortalezas de la simulación educativa.

### **Cuadro 1.** Principales fortalezas de la estrategia educativa de la simulación en educación

---

---

1. Aprendizaje participativo y comprometido.
  2. Método integrador de los conocimientos teóricos y prácticos.
  3. Aprendizaje, analítico, reflexivo, de discusión y consensos.
  4. Se asocian y utilizan estrategias de aprendizaje previamente validadas.
  5. Se apoya en las TIC's
  6. Cubre necesidades del programa de aprendizaje y más.
  7. Desarrolla la memoria visual.
  8. Se repite cuantas veces sea necesario.
  9. Permite el error y su corrección.
  10. Hace hincapié en la seguridad del paciente al no utilizarlo como objeto del aprendizaje.
  11. Logra una evaluación educativa más justa.
  12. Es motivador.
  13. Permite el reposo y no agota.
  14. Produce estrés moderado.
  15. Puede ser híbrido: presencial-distancia (sincrónico-asincrónico).
  16. Estandariza el aprendizaje.
  17. Es equitativo.
  18. Compromete más al alumno.
  19. Permite el trabajo interactivo profesor-alumno.
  20. Desarrolla el trabajo interprofesional.
  21. Se puede adaptar a las características de los alumnos.
  22. Favorece el desarrollo de multitareas.
  23. Acorta la curva de aprendizaje.
  24. Logra ambientaciones agradables en los espacios físicos del aprendizaje.
  25. Amplía las posibilidades para aprender (cursos, diplomados, rotaciones, guardias, estancias).
  26. Da pasos a la capacitación y profesionalización del docente (Maestría).
  27. Disminuye los costos del aprendizaje.
  28. Estimula la investigación educativa.
  29. Favorece la producción de nuevos materiales educativos.
  30. Ayuda en la certificación ante los consejos de especialidad.
  31. Favorece la educación continuada.
  32. Es un método de aprendizaje ético (no lesiona al paciente).
  33. Prepara para el futuro en procedimientos, equipo, instrumental, aplicaciones portátiles.
- 
-



El aprendizaje por simulación se vuelve una actividad ética<sup>5</sup> al no lastimar al paciente porque la experiencia clínica o quirúrgica primero se lleva a cabo en el simulador para poder llegar al paciente con mejores conocimientos, habilidades, experiencias y paralelamente mejores resultados. Se pueden reproducir escenarios clínicos o prácticas deliberadas de actividades que no son frecuentes pero que son necesarias de aprender y si no tenemos pacientes con las características de enfermedades específicas los podemos simular.

El conocimiento aprendido al estar basado en guías médicas, medicina basada en evidencias, simulación educativa y en la actualización de la medicina, ofrecen que todos los alumnos tengan un conocimiento con calidad, inclusive independientemente de la sede hospitalaria donde se encuentre formando (no todas similares en insumos y equipamiento médico y gico). Todos los alumnos tendrán los mismos principios médicos en relación con el conocimiento teórico y la habilidad manual, es decir con igualdad, lo que favorece el conocimiento estandarizado de los residentes.

### **Aumentar el ejercicio reflexivo, analítico y crítico del conocimiento**

Uno de los problemas más importantes en la educación es cómo el profesor transmite el conocimiento. No dudamos de la calidad del profesorado, pero tenemos que reconocer que existen múltiples posibilidades educativas, algunos profesores desean impartir el conocimiento como a ellos se los proporcionaron ya que así fue como aprendieron, a otros se les dificulta estar al día en todas las técnicas de información y comunicación (TIC's), llevando al retraso generacional en tecnología educativa. Otros que a pesar de contar con nuevas metodologías educativas interactivas, prefieren seguir con el modelo memorístico y tradicional que limita las opciones de educación. Por lo tanto, relegan la estrategia educativa de la simulación, que permite un aprendizaje predecible, consistente, estandarizado, seguro y reproducible, gracias a que puede efectuar un trabajo más personalizado, interactivo, de diálogo, con análisis, reflexión, crítica y evaluación, además de que la repetición puede hacerse hasta que el conocimiento clínico o la habilidad quirúrgica se obtengan. Si bien hasta el momento existen pocos estudios que aseguren el buen resultado frente al paciente,<sup>6</sup> sí ofrece al residente trabajar con conocimientos actualizados, experiencias repetitivas en la adquisición de habilidades manuales, lo que permitirá enfrentar la actividad médica en el enfermo con mayor seguridad y menor temor, evidentemente todo ello en beneficio del paciente.

### **Respetar las características generacionales de los alumnos**

El profesor de posgrado tiene ante sí a un estudiante adulto, quien ya tiene toda una serie de conocimientos, actitudes y aptitudes que utiliza para sus estudios de posgrado; por lo tanto, el profesor debe moldear lo que hasta

el momento el alumno ha construido y debe conocer y aprovechar todo el armamentario de estrategias educativas para seleccionar las mejores para sus alumnos. Debe reconocer que se trata de otra generación, que cada uno tiene sus formas de aprender, que dominan las tecnologías *e-learning* de la comunicación y que desea un aprendizaje más activo e interactivo. Donde el alumno es igual ó más importante que el profesor y donde el protagonista de la escena es el alumno.

Necesitamos foros donde el alumno aprenda haciendo, donde el alumno adquiera el conocimiento con análisis y crítica, donde se le enseña a buscar su propio conocimiento y donde entienda que debe **aprender a aprender**. Necesitamos un espacio donde el alumno regrese propiamente a una aula pero una aula diferente a los años anteriores, una aula de pequeños grupos, donde se va a resolver problemas, donde se oyen diversas voces, se critica y se llega a consensos. Una aula interactiva, una aula donde se acepta los variados puntos de vista, donde se respetan las diferencias pero eso sí, un espacio que habla con la verdad del momento, con evidencias, donde se tiende a que el conocimiento universal sea equitativo y estandarizado. Una aula donde se llega con conocimientos y se va a ella para disipar dudas, para lograr consensos (aula al revés) y donde el profesor-tutor, actor indispensable en el acto educativo, coordina, dirige y aprende.<sup>7,8</sup>

### **Aumentar la escasa participación de la simulación médica educativa en los currícula de las especialidades**

La carga de trabajo de los residentes es muy alta. Por un lado, el trabajo en los servicios médicos es, en general, de entre 80 a 120 horas a la semana, con momentos de intenso trabajo, agotamiento, angustia, estrés, ayuno, desvelo, en donde sucede lo que ya está demostrado: aumentan los errores diagnósticos y disminuye la eficiencia de la atención médica.<sup>9</sup> Por el otro, la inmensa cantidad de conocimientos médicos, de nuevos procedimientos diagnósticos, terapéuticos, equipos, procedimientos, instrumental, etc., obliga a que se les pida más horario para su aprendizaje. ¿Cómo poder conciliar mayor carga de trabajo educativo sin lesionar la carga en la atención médica? Existen dos opciones:

1. Hacer más efectivo el trabajo en las rotaciones por los servicios médicos. Mantener el trabajo directo con el paciente (clínico y quirúrgico), mantener y mejorar la calidad de las sesiones hospitalarias (3 a 5 a la semana), no emplear a los residentes para tareas ajenas a su investidura y contar siempre con un supervisor-profesor.
2. Ampliar las actividades de simulación mediante: sesiones en pequeños grupos, interactivas, de reflexión, de solución de problemas, con obtención de consensos y aprendiendo las habilidades clínicas y

quirúrgicas indispensables por prácticas deliberadas y de escenarios médicos específicos.

Se pueden favorecer en las facultades de Medicina:

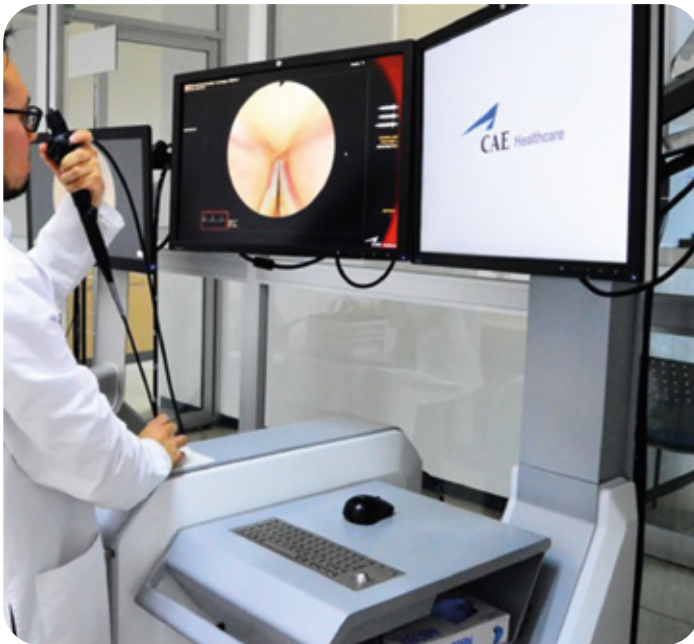
- Guardias en Unidad o Centros de Simulación de Posgrado.
- Rotaciones de servicio por aprendizaje mediante simulación.
- Intercambios de estudiantes en sedes hospitalarias sin tecnología de simulación.
- Ofrecer el servicio de simulación a otras universidades, asociaciones, consejos, empresas de la industria médica, etc.

Por ejemplo, en la Unidad de Simulación de Posgrado de la Facultad de Medicina de la UNAM se imparten dos cursos de capacitación para instructores en simulación: uno básico y otro avanzado. Las actividades en simulación deben estar cimentadas en:

- Reconocer históricamente que no es una estrategia educativa nueva y, mucho menos, infalible, pero sí que en el momento actual la simulación médica educativa es la mejor metodología para los estudiosos de la Medicina. Existe un comentario acerca de que “la simulación médica es una estrategia educativa deficiente, salvo todas las demás”.
- Debe estar claro a qué tipo de médicos va dirigida la simulación para alcanzar sus beneficios, porque sus objetivos educacionales deben ser precisos: pregrado o posgrado (médicos en etapa de formación, residentes, o altas especialidades o especialistas ya formados), especialidad médica o quirúrgica a la que va dirigida, grado de residencia (primero a sexto año), conocimientos básicos o innovadores, tiempo de duración del periodo educativo (curso, diplomado, maestría, guardia, rotación, intercambio).
- Es indispensable generar objetivos educativos claros, precisos, factibles y que estandarizen los conocimientos teóricos y las habilidades manuales.
- Identificar en forma precisa el tipo de simulación a efectuar: prácticas deliberadas, escenarios de simulación, simulación quirúrgica, simulación *in situ* y otros.
- Conocer el tipo de simulador que se adapte a las necesidades del curso y que pueda brindar la calidad de simulación requerida (baja, mediana, alta fidelidad). **Figuras 1 a 4**



**Figura 1.** Modelos para la práctica deliberada en manejo adecuado de la vía aérea, con entrenadores de tarea de vía aérea de baja fidelidad.



**Figura 2.** Prácticas deliberadas en broncoscopia, con simuladores virtuales hápticos.



**Figura 3.** Recursos para el Curso de Pediatría con simuladores pediátricos de alta fidelidad.



**Figura 4.** Quirófano de posgrado acondicionado con equipo de última generación para simulación en modelo biológico inerte humano.

- Llevar la metodología de enseñanza recomendada y validada. Punto importante es el *debriefing* donde las actividades del profesor pueden favorecer el núcleo fundamental de la simulación: aprendizaje analítico, crítico y reflexivo.
- El contar con las técnicas de evaluación del aprendizaje justas y equitativas
- Mantener y ampliar la empatía que siempre debe existir en la unión alumno-profesor-institución educativa.

### Capacitación del profesorado y lograr un nuevo tipo de profesores

Los avances en la educación médica son secundarios al trabajo conjunto entre universidades, alumnos y profesores. La claudicación de cualquiera de los integrantes del proceso enseñanza-aprendizaje condiciona limitaciones, confusión, retraso y fracaso de cualquier innovación educativa. Por lo tanto, es indispensable capacitar a los profesores para aprovechar al máximo la estrategia de simulación. Igual de importante es reconocer que al cambiar los tiempos, los alumnos están cada vez más informados y son más críticos, los planes y programas de estudio son más amplios y complejos; por lo tanto, el profesor ya no puede ser el mismo. Por fortuna, y hasta el momento, por más desarrollos tecnológicos, no existe nadie que pueda sustituir al profesor, quien sigue siendo el que conduce, guía, aporta, coordina, estimula, apoya y se solidariza con su alumno. Si estamos ciertos en que el profesor que persiste en ser el protagonista del proceso educativo, el infalible, el único que sabe todo, el que memoriza y no analiza, el que evita la discusión, es un profesor que está encaminado a extinguirse, por lo que insistimos en que las características de los profesores actuales deben ser:<sup>10</sup>

- Educadores actualizados, innovadores y críticos (buscan las mejores alternativas de aprendizaje, cuestionan, debaten y reflexionan los avances de la Medicina moderna).
- Educadores motivadores, retadores e influyentes (alientan, reconocen el avance de los alumnos y son ejemplo a seguir).
- Educadores líderes, que buscan trabajo en equipo, consensos y bajo una reglamentación multidisciplinaria e interinstitucional.
- Educadores que conocen y utilizan las tecnologías de vanguardia del conocimiento y la información (*E-learning*, *Twitter*, *Facebook*, etc.).
- Educadores como investigadores de las ciencias médicas y, en particular, de la investigación educativa.

- Educadores éticos, que brinden a sus alumnos: autonomía, beneficencia, justicia y no maleficencia.

Quizá sea mucho pedir, pero el tiempo, la situación y la necesidad lo demandan. Por lo tanto, es tiempo de generar profesores profesionales en el aprendizaje por simulación, profesores de medio tiempo o completo, profesores con Maestría o Doctorado; por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar una Maestría en aprendizaje por simulación).

### **Mejorar los sistemas de evaluación educativa y certificación a través de la simulación**

Una problemática mayor es la definición de conocer quién ya está capacitado y quién no. Por lo tanto, se requieren nuevas alternativas validadas para la evaluación del aprendizaje de los conocimientos teóricos y prácticos. Hacen falta sistemas donde la calificación de pase no sea solo numérica (siempre me he preguntado si me subiría a un avión con un piloto que pasó con 6 de calificación); por lo tanto, los conocimientos y habilidades en una profesión como la Medicina deben demostrar, simplemente, si el médico sabe o no sabe. Lo valioso de la simulación educativa es que permite repetir y repetir los conocimientos teóricos y las habilidades manuales hasta la adquisición deseada del conocimiento.

Diferentes tipos de exámenes aplicados en simulación médica educativa:

- Escala global genérica para la evaluación objetiva estructurada de las habilidades técnicas quirúrgicas OSATS-GRS.
- Escala de calificación específica SRS.
- Tiempo operatorio: Imperial College Surgical Assessment Device IC-SAD.
- Movimiento global de ambas manos: TPL.
- Complicaciones posoperatorias con seguimiento a un mes, clasificadas con el Índice de complicaciones de Clavien-Dindo.
- Modelos de evaluación del aprendizaje (Kirkpatrick), con:
  - Nivel 1: Reacción (laboratorio en caja o virtual).
  - Nivel 2: Aprendizaje (modelo porcino vivo).
  - Nivel 3: Transferencia en escenario real.
  - Nivel 4: Valor de la organización (infraestructura física, instructores, cirujanos expertos e investigadores de simulación).

- Evaluación de habilidades manuales mediante su registro en computadora.<sup>11</sup>

### **Ampliar la investigación educativa en simulación**

En la base de datos de PubMed se registra el gran crecimiento de la investigación educativa en simulación. En 1992 se habían publicado solo 96 artículos, para el 2002 se indizaron 436; es decir, hubo un incremento de 454% y para el 2012 se incrementó a 1221; es decir, 1270%. La mayor parte de las investigaciones aportan datos débiles porque se hicieron sin un adecuado método científico.

Actividades a investigar:

- Validación educativa de los modelos de simulación (útil para los objetivos con que son anunciados, cuál es su vigencia y vida media).
- Analizar cuál simulador utilizar con base en las necesidades del currículum, el año de residencia y especialidad.
- Cuánto tiempo ofrecer la simulación y la atención frente al paciente.
- Lograr evidencias que demuestren que el aprendizaje recibido en el simulador se transfiere al paciente real.
- Mejoría alcanzada de la calidad en la atención médico-quirúrgica.
- Puede recurrirse a la simulación educativa para la selección de la especialidad de los residentes, donde se busquen, a través de la simulación: aptitudes, actitudes y vocación.
- Desarrollar el readiestramiento curricular para médicos y cirujanos ya formados, definiendo contenidos, niveles, objetivos y tiempo para favorecer su educación continuada.
- Demostrar su aplicación adecuada como herramienta de evaluación para los diversos consejos de especialidades.
- Estandarizar el aprendizaje de los profesionales de la salud a través de la simulación médica educativa.
- Conocer el costo-efectividad de la simulación (en Estados Unidos se requieren de 12,500 a 33,000 dólares al año por cada residente y 22,000 a 30,000 al año por cada profesor). Es necesario tomar en cuenta que solo 15 de 967 artículos (1.6%) analizan el costo-efectividad.<sup>2</sup>
- Efectuar estudios multiinstitucionales e interdisciplinarios.



- La investigación educativa de la simulación debe ser formal; es decir, efectuar investigación con estudios prospectivos, con hipótesis claras, con grupo control, doble ciego, aleatorizados, tiempos estandarizados de adiestramiento, análisis estadístico idóneo, participantes adecuadamente seleccionados, tamaño de muestra suficiente, con criterios de inclusión y exclusión, ajuste de variables, con consentimiento informado y buscando siempre la multiinstitucionalidad e interdisciplinaridad.

### Aumentar los desarrollos tecnológicos en simulación

Un problema mayor es el costo de los simuladores; entre más complejos mayor costo. Por ello urge para las universidades investigar, desarrollar, probar, evaluar y poner a disposición de sus alumnos simuladores a costos razonables, sin perjuicio de la calidad educativa. En nuestra experiencia, en la Unidad de Simulación de Posgrado, de la Facultad de Medicina de la UNAM se desarrolló un *endotrainer* de caja que abarata los costos de manera muy significativa pero, sobre todo, que cumple con los objetivos para los que fue diseñado. Ese *endotrainer* está patentado y en vías de su comercialización. **Figura 5**



**Figura 5.** Simulador de caja (*endotrainer*) en el que se llevan a cabo destrezas quirúrgicas básicas e, incluso, destrezas quirúrgicas avanzadas por laparoscopia en cirugía general, como la anastomosis intestinal. Diseñado en la Unidad de Simulación de Posgrado, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM.

## **Maestría y doctorado en simulación: para la profesionalización de la enseñanza médica por simulación**

Si queremos progresar en simulación y poner esta herramienta a la mano de nuestros futuros especialistas y como mecanismo de educación continua para cirujanos formados, debemos no solo capacitar en cursos básicos, avanzados y diplomados al profesorado. Es indispensable la creación de una Maestría para contar con profesorado de vanguardia en simulación y poder iniciar la profesionalización en este rubro de profesores universitarios de medio tiempo o tiempo completo. Sus funciones serían: enriquecer la calidad educativa, impartir los cursos con innovación y vanguardia, implementar evaluaciones educativas teóricas y prácticas justas, realizar investigación educativa que muestre los beneficios, fracasos y oportunidades de la simulación y desarrollar simuladores más adecuados para cubrir los objetivos de estudio con mejor costo-beneficio.

### **Estimular la educación continua**

El crecimiento acelerado de los conocimientos médicos es una constante que obliga a su actualización; por lo tanto, es indispensable que el especialista permanezca al día en su campo de trabajo. Un ejemplo fue la cirugía de mínima invasión, que tuvo fuertes críticas y bloqueos en su inicio y, sin embargo, se mantuvo y demostró mejorar la calidad de la atención del paciente quirúrgico. Esto obligó a que todos los cirujanos generales ya formados tuvieran que capacitarse. En la actualidad ya es un hecho que el tratamiento de elección para una colecistectomía es la laparoscopia; por lo tanto, la simulación puede ser una herramienta que ayude a la actualización de conocimientos, procedimientos, equipamiento, instrumental, material de suturas, prótesis, transplantes, mallas, y otras del cirujano moderno.

La obligatoriedad legal y moral de que todo especialista debe mantenerse actualizado a través de los exámenes de certificación por los consejos médicos o quirúrgicos de su especialidad da un espacio importante a la capacitación por medio de la simulación para su actualización en conocimientos teóricos y de habilidades manuales.

En paralelo, toda unidad o centro de simulación debe aspirar a tener a su personal y a la propia unidad certificados. En la actualidad, el American College of Surgeons y la Society for Simulation in Healthcare puede evaluar la certificación.

### **Favorecer una educación preventiva**

Es decir, con la educación médica por simulación pueden privilegiarse las necesidades que la sociedad mexicana tiene en determinado momento; por lo tanto, los cursos deben dirigirse a:

- Necesidades de los planes y programas de estudio (PUEM).
- Las enfermedades más frecuentes en relación con las cifras de morbilidad y mortalidad de la sociedad mexicana (obesidad, diabetes, hipertensión, cáncer, traumatismos, etc.).
- Enfermedades secundarias a urgencias médicas (cardiovasculares, enfermedad vascular cerebral, insuficiencia renal, abdomen agudo, etc.) y
- Enfermedades secundarias a desastres nacionales: pandemias, terremotos.

### **Adelantarnos al futuro y cambiar paradigmas**

Desde hace aproximadamente 120 años tenemos el paradigma en Medicina de: Vea una, haga una, enseñe una que, debido a los momentos, posibilidades y desarrollos, debe cambiarse por:

- Vea una
- Simule hasta que adquiera la habilidad y ofrezca seguridad
- Haga suficientes ejercicios para ser un experto y
- Enseñe hasta que sus alumnos aprendan

### **CONCLUSIÓN**

Los grandes retos de la simulación educativa en Medicina son:

- Reproducir por simulación el máximo de escenarios médicos sin daño a los pacientes.
- Reproducir escenarios no frecuentes, pero indispensables, para el aprendizaje y actualización de los residentes y cirujanos formados.
- Estandarizar el aprendizaje médico-quirúrgico.
- Brindar en forma equitativa el conocimiento.
- Ofrecer información clínica basada en evidencias.
- Impartir una educación más interactiva, analítica, reflexiva y consensada.
- Aumentar las experiencias con la tecnología quirúrgica de innovación

- Repetir cuantas veces sea necesario las habilidades médicas teóricas y prácticas hasta alcanzar la experiencia deseada y que permitan enfrentar la problemática médica con mayor seguridad y menor temor.
- Ofrecer aulas donde sus integrantes aprenderán a aprender.
- Disminuir el intenso trabajo, agotamiento, angustia, estrés, ayuno, desvelo del trabajo del servicio hospitalario médico e intercambiarlo por simulación.
- Mejorar las actividades de simulación mediante: sesiones en pequeños grupos, interactivas, de reflexión, de solución de problemas, con obtención de consensos, y aprendiendo las habilidades clínicas y quirúrgicas indispensables por medio de prácticas deliberadas y de escenarios médicos específicos.
- Ofrecer un espacio adicional de aprendizaje en la educación de posgrado: guardías, rotaciones de servicio en simulación, intercambios de estudiantes en sedes hospitalarias u otras universidades sin tecnología en simulación.

***Como hemos repasado, las oportunidades de la simulación educativa por simulación son muchas, deseamos que este libro pueda ayudar a enfrentar y resolver sus grandes retos.***

## REFERENCIAS

1. Tapia JJ, Chavolla MR, Cacho SJ, García BY. Educación quirúrgica en posgrado. En: Tapia JJ, Vega MJ (Eds.) Declaratorias de Académicos 2017. Academia Mexicana de Cirugía 2018, México, pp 271-283
2. Stefanidis D, Sevdalis N, Zevin B, Aggarwal R, Grantcharov T, Jones D, Simulation in Surgery What's Needed Next? Ann Surg 2015;261:846-853.
3. Universidad Nacional Autónoma de México, México: Plan Único de Especializaciones Médicas (PUEM) en Cirugía General; c2009 (21 Septiembre 2017). Recuperado de <http://www.sidep.fmposgrado.unam.mx:8080/fmposgrado/programas/cirgeneral.pdf>
4. Tapia JJ, Y.G. Barrón: Educación quirúrgica en posgrado. Cir Cir. 2018; 86 (1) :125-127
5. Ziv A, Munz Y, Vardi A, Barsuk D, Levine I, Benita S. Rubin, Orit PhD. The Israel Center for Medical Simulation: A Paradigm for Cultural Change in Medical Education Academic Medicine, Acad Med 2003;78:783-788
6. Boza C, León F, Buckel E, Riquelme A, Crovari F, Martínez J, Aggarwal R, Varas J, et al. Simulation-trained junior residents perform better than general surgeons on advanced laparoscopic cases. Surg Endosc DOI 10.1007/s00464-016-494
7. Ladenheim R, Durante E. Descripción de las características de los residentes como docentes. Inv Ed Med. 2017;6(22):6-7.
8. Friedlander MJ, Andrews L, Armstrong EG, et al. What Can Medical Education Learn from the Neurobiology of Learning? Acad Med. 2011; 86(4):415-420

9. Quine, L. Workplace bullying in junior doctors: Questionnaire survey. *British Medical Journal*. 2002;324, 878-879.
10. Perry B, Edwards M. Exemplary Online Educators: Creating a Community of Inquiry. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*. 2005;6(2):46-54.
11. Escamirosa FP., Flores, RMO., Garcia, IO, Vidal, CRZ, Martínez, AM. Face, Content, and Construct Validity of the EndoViS Training System for Objective Assessment of Psychomotor Skills of Laparoscopic Surgeons. *Surgical Endoscopy*. 2015;29(11):3392-3403.

