

**UTILIDAD DE LA SIMULACIÓN COMO MÉTODO  
DE APRENDIZAJE EN ANESTESIOLOGÍA**

**SONIA LUCERO CARRILLO CÉSPEDES**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA CEDEDUIS  
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA  
BUCARAMANGA  
2004**

**UTILIDAD DE LA SIMULACIÓN COMO MÉTODO  
DE APRENDIZAJE EN ANESTESIOLOGÍA**

**SONIA LUCERO CARRILLO CÉSPEDES**

**Monografía para optar al título de:  
Especialista en Docencia Universitaria**

**Directora  
MARTHA VITALIA CORREDOR MONTAGUTH**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA CEDEDUIS  
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA  
BUCARAMANGA  
2004**

## CONTENIDO

	Pág.
1. ENSEÑANZA EN MEDICINA: UNA MIRADA Y UNA REFLEXIÓN	8
1.1 PRIMER POSTULADO	10
1.2 SEGUNDO POSTULADO	12
1.3 TERCER POSTULADO	13
1.4 CUARTO POSTULADO	15
1.5 QUINTO POSTULADO	16
1.6 SEXTO POSTULADO	17
1.7 SÉPTIMO POSTULADO	19
1.8 OCTAVO POSTULADO	21
1.9 UNA MIRADA A NUESTRA SITUACIÓN	23
2. HISTORIA Y DESARROLLO DE LA SIMULACIÓN COMO MÉTODO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	26
2.1 LA SIMULACIÓN COMO ALTERNATIVA PARA LA EDUCACIÓN	26
2.1.1 Breve Historia de la Simulación.	26
2.1.2 Desarrollo de la simulación como estrategia educativa.	27
2.1.3 Variantes o tipos de simulación.	31
2.1.3.1 Los pacientes estandarizados.	32
2.1.3.2 Los modelos tridimensionales. S	33
2.1.3.3 Las reproducciones de estímulos visuales y auditivos.	33
2.1.3.4 Las situaciones simuladas escritas de problemas clínicos.	34
2.1.3.5 La simulación asistida por computadoras.	34
2.2 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	35
2.3 LAS COMPETENCIAS	39
2.4 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	42
2.5 LA SIMULACIÓN COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN	44

3. APLICACIÓN DE LA SIMULACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LA ANESTESIOLOGÍA	49
3.1.1 Las ventajas que ofrecería el uso de la simulación en la enseñanza y el aprendizaje de la anestesiología:	54
3.1.2 Las limitaciones de la simulación como herramienta de enseñanza y aprendizaje:	57
4. ORGANIZACIÓN DE UNA UNIDAD DE SIMULACIÓN	60
4.1 La implementación de un laboratorio de simulación.	68
4.1.1 Los objetivos	68
4.1.2 Los estudiantes.	68
4.1.3 La infraestructura.	69
4.1.4 El software de anestesia y cuidado intensivo.	69
4.1.5 La semiología.	70
4.1.6 La enfermería.	70
4.1.7. La unidad quirúrgica.	70
4.1.8 Ginecología y obstetricia.	70
4.1.9 El reglamento para el laboratorio.	70
BIBLIOGRAFÍA	73

## RESUMEN

TITULO: UTILIDAD DE LA SIMULACIÓN COMO MÉTODO DE APRENDIZAJE EN ANESTESIOLOGÍA\*

AUTORA: CARRILLO CÉSPEDES, Sonia Lucero\*\*

PALABRAS CLAVES: Simulación, enseñanza en anestesiología, competencias, resolución de problemas

**DESCRIPCIÓN:** Una mirada a la realidad de hoy muestra que Las nuevas visiones en los enfoques educativos se ven muy poco reflejadas en las experiencias de aprendizaje que se ofrecen en el ámbito de la educación superior. Se pretende realizar una interpretación de algunos de los elementos relacionados con la enseñanza de la medicina en general y de la anestesiología en particular, que favorezca la comprensión de la práctica docente y el análisis de la posibilidad que puede tener el uso de la simulación como herramienta didáctica para apoyar el aprendizaje significativo en los estudiantes que cursan la carrera de medicina.

En este momento existe una mayor conciencia de ofrecer experiencias educativas que favorezcan la construcción del conocimiento, la investigación en el aula y la interacción permanente entre los actores educativos, de manera que sea posible el desarrollo de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales que debe poseer un egresado de medicina. El logro de estas metas obliga a utilizar estrategias que favorezcan la investigación para que la enseñanza esté orientada a la formación integral, es decir, la orientada al aprender a ser, a hacer, a saber y a convivir.

Se intenta revisar además los conceptos de aprendizaje por competencias, las técnicas de resolución de problemas y el aprendizaje significativo, enfocados al proceso de enseñanza-aprendizaje mediante simuladores en la cátedra de anestesiología, teniendo en cuenta la importancia actual y el desarrollo que esta teniendo en el ámbito mundial, debido al interés generalizado de que cada vez si minimicen más los riesgos de la enseñanza de la medicina, especialmente en los pacientes sometidos a procesos médicos. Se revisan las diferentes técnicas de simulación que existen en este momento a nivel mundial para posteriormente definir la posibilidad de usarla en nuestra universidad, así como la viabilidad de un laboratorio de simulación en anestesia.

---

\* Monografía

\*\* Centro para el desarrollo de la docencia-CEDUIS. Especialización en Docencia Universitaria, CORREDOR MOTAGUTH Martha Vitalia.

## SUMMARY

TITLE: EVALUATION OF COMPETITIONS IN STUDENTS OF POSTGRADUATE OF GENERAL SURGERY<sup>♦</sup>

AUTOR: CAMACHO OLARTE, Francisco Hernando<sup>♦♦</sup>

KEYWORDS: Evaluations, competitions, general surgery, significative learning

DESCRIPTION: In the educational process one of the most complicated aspects is the evaluation. We ignore that it means to evaluate, the parameters that it is really evaluated when he/she is placed a qualification to a student that implications have the note. We evaluate as our professors they evaluated us, but we don't have a pedagogic sustenance to carry out this action.. we don't know that the evaluation is part of the pedagogic process, like he/she becomes trained, it should be evaluated this way. The direct transmission of the knowledge is questioned today like a frank and impossible posture.

The constructivism replaces the absolutism of the empiric traditions and racionalist then. One of the components that more influence has in a training program is that of the evaluation of the acting of the students. The evaluation is generally carried out by means of questionnaires of multiple selection that besides not being an objective exam, in most of the cases it evaluates the capacity by heart about what the professor has transmitted and in any case it evaluates the competitions that it is wanted the students they build. With regard to the practical exams, carried out in general in an oral and individual way, they are very subjective and not very uniform, what diminishes their validity and dependability.

It is revised in this writing the meaning of the evaluation and their relationship with the educational process, the competitions which are the competitions that are expected in the pregrado students and medicine graduate degree and specifically which could be the competitions of the graduate degree students in general surgery. The different methods are revised proposed to evaluate the competitions in medicine, of their end like process or as a result. At the end he/she becomes trained and it evaluates in the graduate degree of general surgery of the Industrial University of Santander, making an analysis of the successes and the deficiencies to finish with an evaluation proposal.

---

<sup>♦</sup> Monograph

<sup>♦♦</sup> Center for the Academic Development – CEDEDUIS, Specialitation in University Academic, QUIJANO, Clara Inés.

## **1. ENSEÑANZA EN MEDICINA: UNA MIRADA Y UNA REFLEXIÓN**

Si bien la investigación en pedagogía ha favorecido, a lo largo del tiempo, cambios en las concepciones y las prácticas en los procesos de enseñanza, una mirada a la realidad de hoy muestra que esas nuevas visiones en los enfoques educativos se ven muy poco reflejadas en las experiencias de aprendizaje que se ofrecen en el ámbito de la educación superior. Este capítulo pretende realizar una interpretación de algunos de los elementos relacionados con la enseñanza de la medicina en general y de la anestesiología en particular, que favorezca la comprensión de la práctica docente y el análisis de la posibilidad que puede tener el uso de la simulación como herramienta didáctica para apoyar el aprendizaje significativo en los estudiantes que cursan la carrera de medicina.

En este momento existe una mayor conciencia de ofrecer experiencias educativas que favorezcan la construcción del conocimiento, la investigación en el aula y la interacción permanente entre los actores educativos, de manera que sea posible el desarrollo de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales que debe poseer un egresado de medicina. El logro de estas metas obliga a utilizar estrategias que favorezcan la investigación para que la enseñanza esté orientada a la formación integral, es decir, la orientada al aprender a ser, a hacer, a saber y a convivir. Sin embargo, hoy puede observarse que en la mayoría de las instituciones de educación superior predomina aún el uso de la exposición magistral en sus diferentes expresiones, como la estrategia de enseñanza por excelencia para acompañar procesos de aprendizaje, lo que genera resultados no acordes a los propósitos de una formación integral.

A propósito de las estrategias de enseñanza, aunque no existe una ideal, es necesario observar que su selección debe tener en cuenta el tipo de tema que se esté trabajando, el momento del proceso que se esté acompañando, las características de los aprendices y del contexto, y los retos que plantean a la educación superior tanto los campos disciplinar y profesional, como las necesidades sociales de formación. En consecuencia, es importante considerar que cada actividad de aula debe garantizar la calidad de la formación y facilitar el rompimiento de los esquemas transmisionistas tradicionales puesto que “el trabajo educativo requiere de un atmósfera propicia, capaz de facilitar los espacios para la comunicación. Un ambiente educativo se construye. Construirlo significa progresar en la mutua comprensión, en ese proceso de *entreaprendernos*, al que aludía don Simón Rodríguez”<sup>1</sup>, esta atmósfera nunca podrá ser creada si en el aula únicamente tiene la palabra el maestro.

Para continuar vale la pena preguntarse sobre ¿cuáles son las debilidades de los métodos que se utilizan tradicionalmente en la enseñanza en Medicina? En principio, se hará la reflexión sobre los preconceptos tanto de alumnos como de docentes con respecto a lo que es aprender, ya que éstos determinan las acciones convirtiéndose en un obstáculo para obtener resultados de calidad en los procesos de aprendizaje. Aún hoy, los estudiantes siguen creyendo que aprender es “recibir información por varios medios..., tomarla y procesarla, esto es, hacer suyo algo elaborado por otros; así su principal objetivo es pasar la materia antes que lograr el conocimiento”<sup>2</sup>, concepción que impide que los estudiantes no propongan nuevos planteamientos e ideas, no recreen el conocimiento y no construyan su propio saber.

---

<sup>1</sup> PRIETO CASTILLO, Daniel. La pasión por el discurso. Medellín: UPB. 1996. P. 63

<sup>2</sup> CALLEJAS, María Mercedes. El concepto de aprendizaje del estudiante universitario. En: Módulo del Seminario de Teorías de Aprendizaje de la Especialización en Docencia Universitaria. Bucaramanga: CEDEDUIS. 1999. p. 6

En relación con las concepciones de docentes y estudiantes, se sigue pensando que enseñar es transmitir y aprender es memorizar, lo que desvirtúa la relación dinámica, personal y trascendente que es necesario establecer entre los procesos de enseñanza y aprendizaje, puesto que la transmisión de conocimiento de quien sabe hacia quien supuestamente no sabe, genera una despersonalización que “consiste en una relación superficial, en desconocer hasta el nombre de los estudiantes, ... en ver sólo una masa de rostros sin preocuparse por las diferencias, por las dudas, por la falta de entusiasmo. Discurso sin inflexiones, sin dirección, sin un tú, sin un nosotros. Sin interlocución, en suma”<sup>3</sup>.

La reflexión del presente capítulo tomará como guía los postulados analizados por SAINT ONGE (1997), que facilitan el análisis de las concepciones que tienen los docentes de la carrera de medicina que se manifiestan en las experiencias de aprendizaje que orientan. En los siguientes apartados se realizará una interpretación de la situación de la enseñanza de la medicina y la reflexión respectiva a raíz de la interpretación que inspira cada uno de los postulados.

## **1.1 PRIMER POSTULADO**

*“Los temas de las asignaturas por si solos pueden atraer la atención de los alumnos”*

Una concepción como esta es la razón principal por la que en la docencia en medicina se está más atento a las asignaturas, que a seleccionar y planificar las estrategias pedagógicas para cada etapa del proceso de aprendizaje, de forma que se consiga despertar y mantener el interés permanente de los

---

<sup>3</sup> PRIETO CASTILLO, Daniel. op. cit. p.52

estudiantes por su aprendizaje; existe la creencia de que ser un buen profesional lleva consigo el talento innato de ser buen docente, como si la docencia no fuera una profesión, que como todas las demás, exige una preparación sistemática y completa. Es necesario ser conscientes de que para atraer la atención del alumno se requiere además del contenido, que el estudiante aprecie la utilidad del mismo y el uso de medios didácticos adecuados y variados para lograr los propósitos de formación. Teniendo en cuenta que el interés de los alumnos por las asignaturas es garantía de su compromiso con el estudio y, en consecuencia, del logro de las metas de aprendizaje, es necesario que los docentes empleen las mejores herramientas pedagógicas para despertar y mantener el interés de los aprendices en los contenidos del curso, para lo que es positivo la presentación de los contenidos en una forma clara y organizada, de manera los estudiantes logren enlazar la información nueva con lo que ya saben, condición indispensable para que se de un verdadero aprendizaje (AUSUBEL, NOVACK Y HANESSIAN, 1988).

De otro lado, al hablar de los contenidos y de acuerdo con la recomendación de Barr y Dieben (1983) y Dunk (1978), hay que abarcar abundante materia y seguir un ritmo adecuado al máximo desempeño que pueden tener los alumnos, de manera que éstos sean conscientes de la cantidad de conocimientos que deben revisar y así les presten mayor atención. El verdadero reto es crear la necesidad de aprender conjugando y armonizando los objetivos de cada lección, con el método adecuado para su aprendizaje.

Otro punto es basar el estilo de enseñanza en las necesidades e intereses del alumno, más que en las del profesor, por lo que se hace necesario ajustar las acciones y el ritmo de avance a las características de los estudiantes, lo que favorece el planteamiento de la simulación como herramienta de apoyo en la enseñanza de la medicina y en particular de la

anestesiología. Esta ayuda tiene en cuenta los juegos de video, la televisión, la cultura, favorece el desarrollo de habilidades visuales, verbales, motoras, y permite a los estudiantes integrarse de forma muy fácil a las prácticas de simulación dada su familiaridad con los computadores. Las ideas anteriores, las concepciones y experiencias previas, junto con la inclusión de imágenes expresivas y ejemplos de análisis de casos orientados por problemas, permiten colocar al estudiante en una situación donde experimente y analice casos cuyo análisis favorezca su desarrollo cognitivo. Igualmente puede afirmarse que la participación activa del alumno en su aprendizaje hace posible que éste involucre sus sentimientos y mantenga el interés y la atención para el logro de aprendizajes significativos, para lo que también será importante el dominio de la asignatura y el uso apropiado de estrategias de enseñanza por parte del profesor<sup>4</sup>.

## **1.2 SEGUNDO POSTULADO**

*“Los estudiantes retienen e integran la información que se expone durante más de 60 minutos”*

A medida que se avanza en la formación dentro del programa de medicina y se van desarrollando áreas con más dedicación a la parte práctica clínica, como es el caso de la anestesiología, las dificultades generadas por estar en una clase tras otra durante largas jornadas se van presentando con menos frecuencia; aún así, es necesario tener claro que no es adecuado, ni conveniente desde el punto de vista de la psicología, realizar actividades de exposición de un tema durante periodos de más de 1 hora. Igualmente, es importante recordar que toda la información se debe presentar convenientemente estructurada de tal forma que los alumnos puedan

---

<sup>4</sup> SAINT-ONGE, Michel. Yo explico, pero ellos... ¿aprenden?. Segunda Edición. Bilbao: Mensajero. 1997. p. 28-35

aprender y captar los contenidos más importantes y necesarios para su buen desempeño profesional.

El aprendizaje es una actividad inteligente que no consiste en registrar la disertación de un profesor sino en lograr que el aprendiz pueda construir por si mismo una imagen útil de hechos y actividades que haga posible resolver problemas, tomar decisiones y desenvolverse con facilidad en diversas circunstancias. Para lograr eficacia en la tarea de aprender, nuestro cerebro elabora a partir de los elementos recibidos, modelos simplificados abstractos de la realidad, que son los que sirven para elegir nuestros comportamientos y organizar nuestra conducta. Dada la importancia de la actividad cognitiva en el proceso de formación, no puede perderse de vista que las características del funcionamiento del cerebro no permiten a los alumnos registrar un flujo continuo de informaciones y mantener la atención por un período de tiempo demasiado extenso. Los estudiantes necesitan tiempo para dar sentido a la información que reciben y servirse de ésta para construir su estructura de conocimientos “proposicionales” o de procedimiento. Por lo que un docente no puede contentarse con transmitir contenidos, sino orientar su tratamiento y verificar la estructura de conocimientos que resulta de ellos.<sup>5</sup>

### **1.3 TERCER POSTULADO**

*“Los alumnos aprenden con solo escuchar”*

En la enseñanza actual de la medicina se olvida en muchas ocasiones que hoy tenemos alumnos preparados por nuestra cultura para desarrollar su saber no solo escuchando, sino también viendo, manipulando cosas y trabajando con ellas, ubicando y organizando información, interactuando fluidamente con pares. Las características de los alumnos actuales, en

---

<sup>5</sup> SAINT-ONGE, Michel. Op. Cit. p.39-57.

contacto permanente con grandes cantidades de información, puede motivar a aprovechar esta nueva realidad para generar conocimiento ofreciendo experiencias educativas que tengan en cuenta los diversos estilos de aprendizaje (ALONSO, GALLEGO Y HONEY, 2000), con mayor razón en áreas del conocimiento que requieren el desarrollo de habilidades prácticas para el ejercicio clínico diario.

Siempre hemos creído que hablar para el profesor y escuchar para el alumno son el aporte obligado de cada uno a la relación pedagógica; pero tal vez si analizamos profundamente este postulado deberíamos invertir los roles para hacer un verdadero aporte, concluyendo que es necesario hablar para aprender y escuchar para enseñar. En la enseñanza de las habilidades normalmente se presupone la enseñanza de conocimientos, que son necesarios, pero es importante aclarar que la información que carece de significado para el alumno y que éste simplemente memoriza, no es utilizable en las situaciones que la vida le plantea. Por lo anterior, las habilidades a desarrollar deben superar la simple memorización, situación que se supera con la posibilidad del aprender actuando, muy propia de la enseñanza de la medicina. El trabajo pedagógico está en determinar los conocimientos fundamentales y necesarios que permitan desarrollar en el aprendiz las destrezas necesarias para desempeñarse profesionalmente. La enseñanza no debe ser una elección excluyente de los conocimientos o de las habilidades, sobre todo en campos de tanta actividad práctica como la medicina y específicamente la anestesiología.

Atendiendo a la atención de los estudiantes, no debe perderse de vista que los alumnos aprenden más debatiendo, participando mejor de manera activa en el desarrollo de un tema que de la sola exposición del profesor, así es posible mantener el interés del alumno por un mayor período de tiempo, puesto que éste se siente involucrado y responsable del proceso. Claro que

para llegar a este punto se requiere que el estudiante desarrolle la habilidad de escuchar de forma que pueda expresar sus ideas alrededor del tema estudiado. Todo lo anterior no excluye el método de exposición que es el que más utilizamos en la práctica, sino que plantea que se puede mejorar y complementar, ya que el alumno aprende escuchando, pero también leyendo, elaborando esquemas que organicen los contenidos recibidos, realizando ejercicios, reaccionando a la retroalimentación docente como consecuencia del error y teniendo la oportunidad de discutir los temas. Podríamos concluir que se aprende escuchando y también se aprende hablando.<sup>6</sup>

#### **1.4 CUARTO POSTULADO**

*“Los alumnos son oyentes experimentados y hábiles en tomar apuntes”*

En la actualidad puede observarse que algunos docentes tienen la creencia de que los buenos resultados de los alumnos se cifran en su capacidad de tomar apuntes en forma adecuada, lo que podría hacer concluir que tener una buena biblioteca o el acceso a la información bastaría para poder lograr un verdadero aprendizaje. Esta afirmación pondría en duda el papel de mediación del docente, que realmente lo que puede evaluar a partir de los apuntes de los estudiantes son sus conocimientos previos y su talento para analizar, integrar y decantar la información que se le da. Por las falsas creencias, tanto de docentes como alumnos, estos últimos se limitan a ser transcriptores del discurso del profesor sin intentar comprender las nuevas informaciones y sin aprender a destacar lo esencial, sin hacer el ejercicio

---

<sup>6</sup> SAINT-ONGE, Michel. .Op. cit. p.59-70.

principal que exige todo aprendizaje cual es el de “establecer relaciones entre información nueva y conocimiento previo”<sup>7</sup>.

Al respecto, es menos frecuente que al final de la carrera de medicina se den clases magistrales, por ello el tomar apuntes parecería no ser tan frecuente en este ámbito, esto es aparente, porque a pesar de que se desarrollan otras actividades como exposiciones, seminarios, casos clínicos, revisión de temas, todas estas generan al final que el alumno termine escribiendo notas de lo que capta, que no siempre es lo esencial.<sup>8</sup>

### **1.5 QUINTO POSTULADO**

*“Los alumnos tienen los conocimientos previos y el vocabulario suficiente para seguir sin dificultad las exposiciones”*

En las diferentes profesiones se maneja un lenguaje inherente a ellas, este se hace más complejo en la medida en que los contenidos se van desarrollando, y el docente tiende a pensar que el estudiante tiene claros todos los conceptos previos sin hacer un diagnóstico real de su saber, lo que hace que en ciertas ocasiones del proceso de enseñanza se hable de una forma que es incomprensible para los alumnos, lo que rompe la comunicación y por lo tanto dificulta bastante el proceso de aprendizaje.

Una cosa es exponer nuestros conocimientos a personas que están al mismo nivel nuestro, y otra muy diferente a personas que apenas están en proceso de formación en un área determinada. Al respecto no puede perderse de vista que los alumnos generalmente no tienen todas las capacidades que les permitan asimilar todo lo que se les transmite. Por lo anterior, los medios

---

<sup>7</sup> ESTÉVEZ NÉNNINGER, Ety Haydeé. Enseñar a aprender: Estrategias cognitivas. México: Paidós. 2002. p. 53.

<sup>8</sup> SAINT-ONGE, Michel. Op. Cit. P.71-80.

que se utilizan para apoyar el proceso de aprendizaje, se convierten en parte muy importante del tratamiento de cada uno de los temas de estudio, para cuyo uso adecuado es necesario organizar la información en función de las competencias a desarrollar, las habilidades lingüísticas de los estudiantes, la organización lógica de la asignatura, y proceder en forma creciente de complejidad, cubriendo los tres niveles de la comprensión, como son la descripción, la interpretación y la explicación. Para la descripción se utilizan con más frecuencia las analogías, los ejemplos, las definiciones y los cuadros o esquemas. Para fomentar la interpretación se recomiendan las preguntas, las paradojas, las comparaciones y los modelos que ubiquen al estudiante en la realidad respecto al tema que se presenta. La explicación debe plantear las posibilidades y probabilidades, a la luz de la intuición y la evidencia científica al respecto. <sup>9</sup>

## **1.6 SEXTO POSTULADO**

*“Los alumnos son capaces de dirigir su proceso de comprensión”*

Los docentes durante los procesos de enseñanza en medicina olvidan que “el aprendizaje del alumno no es proporcional al tiempo de explicación, sino de implicación”<sup>10</sup>, pues normalmente siempre están dando explicaciones en el tiempo de la clase, sin dar lugar para el debate. Para lograr la implicación de los estudiantes es fundamental el papel del docente en la generación de discusiones a través de la pregunta, sobre todo cuando se manejan grupos heterogéneos en conocimiento como cuando se da el trabajo simultáneo con estudiantes de pregrado y postgrado. Es conveniente recordar que “para sistematizar los aprendizaje están los libros, para despertar las ideas están la

---

<sup>9</sup> SAINT-ONGE, Michel. Ibid. P. 81-90

<sup>10</sup> DE LA TORRE, Saturnino. Una propuesta innovadora de formación integral para la universidad del siglo XXI. En: DE LA TORRE, Saturnino y Otros. Estrategias didácticas innovadoras: Recursos para la formación y el cambio. Barcelona: Octaedro. 2000. p.84

discusión y el diálogo”<sup>11</sup>, lo que hace pensar en el papel del docente para orientar o guiar un buen debate académico.

Considerando el papel del docente señalado en el anterior párrafo puede afirmarse que aún son necesarios los profesores, pero entendiendo su función como guía y apoyo real a los procesos de construcción y comprensión de los estudiantes, de otro modo su papel sería innecesario. Esto hace pensar que el papel de un docente universitario no es el de simple transmisor de saber, sino que está para mediar y lograr verdadera comprensión en los alumnos. Aprender es adquirir capacidades intelectuales que permitan pensar de forma diferente, es una actividad que compromete al alumno y exige que la enseñanza se planifique en función de las capacidades que éste debe adquirir. Lo que los docentes pensamos respecto a cómo aprenden los alumnos influye en lo que se enseña y en la forma en que se enseña; si a los alumnos solo les pedimos que repitan lo enseñado, creerán que deben reproducir los enunciados, mejor que interpretarlos y usarlos en diferentes situaciones. La enseñanza instruye y educa, es decir modela la personalidad del alumno.

Una tarea importante que debe hacer el docente si quiere lograr que los estudiantes comprendan los nuevos conceptos, es identificar y partir del conocimiento previo que tienen los alumnos puesto que “los esquemas de conocimientos de los alumnos son un elemento primordial, ya que el aprendizaje significativo únicamente ocurre cuando quien aprende construye sobre su experiencia y conocimientos anteriores el nuevo conjunto de ideas que se dispone asimilar, es decir, cuando el nuevo conocimiento interactúa con los esquemas existentes”<sup>12</sup>. Igualmente, es necesario plantear estrategias concretas para un aprendizaje determinado y evaluar el

---

<sup>11</sup> Ibid, p. 87

<sup>12</sup> CUBERO, Rosario. Cómo trabajar con las ideas de los alumnos. Sevilla: Diada. 1995. p.

resultado, procediendo por etapas para lograr un desarrollo. Si la enseñanza se realiza dentro de este contexto, podríamos afirmar que realmente los docentes son actores importantes y necesarios para apoyar los procesos de aprendizaje de los alumnos<sup>13</sup>.

## 1.7 SÉPTIMO POSTULADO

*“Los alumnos están demasiado seguros de si mismos como para advertirles cuándo no están entendiendo algo”*

La alta seguridad que tienen los estudiantes en lo que saben, se convierte en un obstáculo epistemológico para que éstos identifiquen concepciones erróneas y por tanto planteen una reestructuración de su marco conceptual. Lo anterior sucede más frecuentemente en las fases finales del desarrollo de los programas profesionales, donde normalmente los profesores tendemos a pensar que los alumnos ya no necesitan guía y olvidamos hacer ejercicios donde puedan expresar libremente sus posiciones en relación con un tema y las inquietudes con respecto a aquello que no comprenden. En ningún momento del proceso de formación de un estudiante, el docente puede olvidar que

*“aprender es ante todo cambiar lo que ya se sabe. Todo aprendizaje tiene un bagaje de conocimientos previos, en buena medida implícitos, con el que es preciso conectar para que lo adquirido tenga sentido... el docente debe vincular en lo posible las tareas de aprendizaje a dominios relevantes para los aprendices, fomentando la transferencia y la conexión mutua entre los contextos y conocimientos cotidianos y los saberes formales que se enseñan, y activará de manera deliberada las concepciones previas”<sup>14</sup>*

---

<sup>13</sup> SAINT-ONGE, Michel. Yo explico, pero ellos...¿aprenden? Ediciones Mensajero. 2ª edición. P91-104

<sup>14</sup> POZO MUNICIO, Juan Ignacio. Aprendices y Maestros: La nueva cultura del aprendizaje. Madrid: Alianza. 1999. p. 342

Al respecto los retos de aprendizaje deben estar a la altura de los alumnos, corresponde pues al profesor encontrar el punto medio que logre mantener el interés y la atención de los estudiantes. Las preguntas se generan si se les permite desarrollar su curiosidad con mayor razón cuando estamos hablando de gente joven a la cual necesitamos plantearles los temas de tal forma que les causen admiración introduciendo su propia problemática en las exposiciones, y llevándolos progresivamente a que formulen dudas para que descubran que lo que están aprendiendo les servirá para enfrentarse y salir adelante en las situaciones problemáticas a las que se enfrentarán durante su vida profesional.

El dar a los alumnos la posibilidad de plantear cuestiones no basta para asegurar su motivación para alcanzar un verdadero aprendizaje. Para conseguir que en verdad los estudiantes asuman su responsabilidad hace falta que el docente trabaje el desarrollo de la conciencia de que solamente esforzándose podrán alcanzar las metas propuestas en cada una de las acciones educativas. Cuando el aprendizaje se basa solo en la transmisión de conocimientos del profesor a los alumnos, se crea en estos últimos la falsa idea de que el éxito depende de la actividad del profesor. Sin embargo, esta percepción puede cambiarse mediante la selección, planificación e implementación de estrategias de enseñanza que lleven al alumno a cuestionarse, a autoevaluarse, a aplicar las habilidades adquiridas para enfrentarse a nuevas situaciones, a recibir a tiempo retroalimentación de cada una de sus acciones y trabajos. Con respecto a la implicación del estudiante en el proceso puede jugar un papel fundamental la aplicación de herramientas como la simulación, que hace posible complementar las exposiciones, pues además de ser una herramienta de apoyo en la enseñanza de contenidos teórico-práctico, también es una gran ayuda como

método de evaluación en el cual el estudiante puede involucrarse más activamente.<sup>15</sup>

## 1.8 OCTAVO POSTULADO

*“Los alumnos pueden llevar a la práctica lo que han entendido”*

El propósito de todo proceso de enseñanza es conseguir el desarrollo de competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales que los estudiantes puedan poner en evidencia en su desempeño como persona, ciudadano y profesional<sup>16</sup>. Estos propósitos de formación integral es imposible obtenerlos si los docentes no planifican las experiencias para tal fin.

Es muy normal considerar que el simple hecho de transmitir los conocimientos a los alumnos hace que éstos puedan llevarlos a la práctica, lo que en realidad no sucede así porque como dicen Naisbitt y Aburdene (1985) “la información no es un sustitutivo del pensamiento” y “el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas son las habilidades más importantes que podemos dar hoy a los jóvenes”. Un desarrollo de este tipo exige ofrecer experiencias donde todos podamos decir que

*“Construimos sin prisa. Nos detenemos en un concepto y lo relacionamos con otros, lo ilustramos con experiencias, lo contrastamos con el modo de interpretarlo en otras ciencias... El discurso es responsabilidad de todos. Aprendemos a usarlo y a escuchar; a esperar al compañero, a preguntar sin perseguir, a*

---

<sup>15</sup> SAINT-ONGE ,Michel. Yo explico, pero ellos...¿aprenden? Ediciones Mensajero. 2ª edición. P105-116

<sup>16</sup> DE ZUBIRÍA, M. De Zubiría Julián. Modelo de pedagogía conceptual. Fundación Instituto Alberto Merani. 2001.

*polemizar sin un arma en la mano (o en la lengua), a contradecir sin violentar”<sup>17</sup>*

Sin embargo, los docentes siempre nos preguntamos ¿qué experiencias de aprendizaje podemos ofrecer para lograr que los estudiantes desarrollen sus habilidades cognitivas y sean capaces de aplicarlas en la toma de decisiones o la solución de problemas a los que se enfrenten más adelante? Al respecto y dado que los problemas que se les presentan son de muy variadas características, la formación para que desarrollen competencia en este sentido exige trabajar tres aspectos fundamentales: el planteamiento del problema, la aplicación de los conocimientos y las habilidades y la evaluación de la validez de las soluciones.

La calidad y claridad en el planteamiento del problema es la que determina la rapidez con que llegamos a resolverlo. Existen múltiples planteamientos de acuerdo al tipo de problema, a la experiencia previa y al método que se escoja para exponerlo como listas, cuadros, mapas conceptuales, etc. La activación y la aplicación de los conocimientos relativos a la situación problemática es lo que se llama el “transfert” y es una fase del proceso que requiere en gran parte la participación de la memoria semántica que es la que guarda las informaciones abstractas generales, almacena los conceptos y los relaciona jerárquicamente; la utilización de dicha memoria, lleva a escoger una estrategia determinada para resolver el problema. En general, para los problemas comunes existen los algoritmos, que no los hay para todos los problemas aunque lo quisiéramos, pero los ya existentes ayudan a tomar decisiones en situaciones determinadas para elegir la opción que nos parezca más adecuada.

---

<sup>17</sup> PRIETO CASTILLO, Daniel. Op. Cit. 67

La evaluación de la solución se inicia desde el planteamiento del problema, ya que este es el que nos permite discernir los parámetros para definir si la solución ha sido la adecuada, siendo el criterio más evidente la obtención de los objetivos dentro del proceso. La relación entre las tres fases de la resolución de problemas es muy dinámica y en la práctica puede no darse en el orden que se ha planteado.

La resolución de problemas clínicos específicos, es una habilidad que se requiere desarrollar en los estudiantes de medicina, donde se procura que los problemas que se planteen sean los que con mayor frecuencia van a enfrentar en la práctica. Este ejercicio de resolución de problemas requiere de conocimientos previos que son aquellos en los cuales hacemos énfasis en la enseñanza diaria, y se apoya con ejercicios de simulación con los cuales no solo se podría tener un contacto con el análisis y estudio de los casos que se atienden diariamente, sino también los que se presentan ocasionalmente pero de tal gravedad que su resolución adecuada decide la vida del paciente. Para que esta práctica dé resultados positivos en el proceso de formación integral, es necesario planificarla y regularla, atendiendo al desarrollo de todos los pasos descritos para la resolución de problemas que permita al estudiante utilizar las capacidades adquiridas previamente, y construir soluciones adecuadas y pertinentes de los problemas planteados.<sup>18</sup>

## **1.9 UNA MIRADA A NUESTRA SITUACIÓN**

Después de hacer un análisis de las fallas que puede presentar el método transmisionista utilizado como principal herramienta en la educación médica en general, podemos analizar algunos datos que nos ubican en la situación actual nacional y regional, que nos permitirán entender el por qué debemos

---

<sup>18</sup> SAINT-ONGE, Michel. Yo explico, pero ellos...¿aprenden? Ediciones Mensajero. 2ª edición. P117-128

darnos la oportunidad de abrirle espacio a diversas herramientas didácticas que apoyen los procesos de enseñanza y aprendizaje, sin desvirtuar aquello que se está haciendo.

Es bien conocida por todos la situación de la salud en el país, por múltiples razones las empresas prestadoras de servicios de salud, que son los centros de práctica de los estudiantes de los programas de medicina, están pasando por una situación económica muy difícil, con todas las consecuencias que ello trae para la actividad docente-asistencial, dada la no disposición de recursos adecuados, la ausencia de la tecnología de punta en el tratamiento de los pacientes y, sobre todo, la no disposición de un número adecuado de pacientes para realizar una práctica significativa para los estudiantes.

No es posible desconocer que esta situación influye en gran parte en los resultados académicos que se están obteniendo en las facultades o escuelas de medicina. Una de las formas de respaldar la anterior afirmación es evaluando la producción en investigación en salud. Al revisar al año 2000 las publicaciones en Medline originadas en Colombia y compararlas en número con otros países latinoamericanos, es evidente que estamos en gran desventaja en comparación con países como Chile y Venezuela.<sup>19</sup>. Es posible que esto se deba al poco apoyo económico que hay para ello o a los métodos de enseñanza que no se preocupan por la investigación formativa y por desarrollar en los estudiantes competencias para escribir.

Es posible que no estemos contribuyendo a formar la actitud y práctica investigativa en la medida que estamos “impartiendo” el conocimiento en vez de recrearlo, que no estemos utilizando las estrategias adecuadas para generar en el estudiante la curiosidad por lo que podría desarrollar y que solo

---

<sup>19</sup> PÉREZ, Cristian. Investigación biomédica en la Escuela de Medicina de la UIS: Historia, diagnóstico y perspectiva. Monografía.CEDEDUIS.2000.

quiera “pasar” la materia como requisito para obtener un título. Conviene preguntarnos ¿si el método de enseñanza que estamos utilizando es el apropiado para permitir que el alumno recree su propio conocimiento para poder construir su saber? ¿Es posible encontrar herramientas pedagógicas que fomenten este crecimiento en los estudiantes? ¿Podríamos, abriendo paso a la aplicación de los recursos que nos ofrecen las nuevas tecnologías, responder a los intereses y aprovechar los talentos de los alumnos para obtener los resultados buscados en las diferentes experiencias educativas, adaptándonos a la situación de la educación médica en el país y en nuestra región? ¿Qué ventajas traería en el futuro incorporar laboratorios de simulación en nuestras aulas, buscando una integración entre el conocimiento que estamos transmitiendo y la realidad a la que se verán enfrentados estos futuros médicos?

Todos estos interrogantes tratarán de responderse considerando las opciones que ofrece la simulación para dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias de la salud, tema que será abordado en los próximos capítulos.

## 2. HISTORIA Y DESARROLLO DE LA SIMULACIÓN COMO MÉTODO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

### 2.1 LA SIMULACIÓN COMO ALTERNATIVA PARA LA EDUCACIÓN

**2.1.1 Breve Historia de la Simulación.** Se dice que incluso desde las cavernas el hombre utilizó la simulación, en principio con fines de supervivencia diseñó estrategias de caza para lograr su objetivo. Los fundamentos teóricos para los simuladores, así como otras formas de aprendizaje interactivo basadas en la experiencia existieron desde Aristóteles y las prácticas de Sócrates<sup>20</sup>. A lo largo de la evolución humana se diseñaron batallas artificiales con el fin de lograr mejores resultados en el campo de batalla. Igualmente, puede se puede encontrar que la simulación penetró en la actividad pedagógica cuando en 1922 Edward Link presentó su simulador de vuelos<sup>21,22</sup>, orientado a mejorar el entrenamiento de los pilotos. El uso de simuladores computarizados data de la segunda mitad del siglo pasado siendo figura importante John Dewey con su obra "Education and Experience" donde argumentaba en contra del exceso de teoría. Existen informes que muestran que incluso desde el siglo XVI ya se usaban simuladores en medicina, al utilizar maniqués para adiestrar a las parteras en París.

Al inicio de los años sesenta del siglo pasado, Peter Safar, reconocido como el padre de la reanimación moderna, comenzó a utilizar la simulación,

---

<sup>20</sup> BREND, R. El aprendizaje basado en la experiencia: La búsqueda de un nuevo paradigma. *Simulation & Gaming* 30 (4) December 1999. [www.google.com](http://www.google.com).

<sup>21</sup> GÓMEZ Luz. Entrenamiento basado en la simulación. Una herramienta de enseñanza y aprendizaje. *Rev col Anest.* 32:201, 2004

<sup>22</sup> GRENVIK, A. From Resuci-Anne to Sim-Man: The evolution of simulators in medicine. *Crit Care Med.* 32(2) supl s56-s57 feb 2004

preocupado por las muertes potencialmente evitables, debido a accidentes y problemas médicos durante los procedimientos de resucitación. Fue a partir de esta época, con el auge de los procesadores, que se abrió una nueva oportunidad en la aplicación de la simulación en las ciencias de la salud. La velocidad de adopción de simuladores, juegos y otras formas de aprendizaje con base en la experiencia aumentó enormemente en los años 70 y 80. La velocidad de adopción no tuvo una contraparte en la velocidad de análisis y evaluación; igualmente faltó también entusiasmo en atender el asunto del rigor en el diseño y la aplicación, y específicamente en temas de validez, confiabilidad y utilidad, importantes para la instrucción experiencial y para los métodos de investigación. También estuvo ausente la atención al papel que juegan los instructores/ facilitadores en los métodos experienciales de instrucción.

**2.1.2 Desarrollo de la simulación como estrategia educativa.** A finales de los años sesenta, la idea de diseñar ambientes simulados para la enseñanza y el aprendizaje era una gran novedad pues la enseñanza se pensaba entonces, fundamentalmente, en términos de transferencia de información. El proceso de aprendizaje era protagonizado por un educador capaz de transmitir conocimientos a sus alumnos; cuando todo salía bien más parecido debería ser el mensaje recibido al mensaje emitido, siendo más completo el aprendizaje y mejor la educación.

Sin embargo, existían grandes limitaciones en el paradigma cuya principal estrategia era la exposición de información de parte del docente. Respecto a algunas de estas limitaciones pueden señalarse algunas reflexiones:

- La suposición de que la enseñanza y el aprendizaje eran actividades inseparables, que la enseñanza era una condición necesaria para el

aprendizaje, lo que realmente no es cierto puesto que aprendemos todo el tiempo, dentro y fuera de los salones de clase, con o sin docentes.

- La prueba de la adquisición del conocimiento y de las habilidades no está en el conocimiento sino en la habilidad de usar el conocimiento apropiadamente, en la traducción de conocimiento en un comportamiento realmente inteligente. Esto requiere esfuerzo, aplicación, repetición y práctica en una variedad de contextos y situaciones de modo que pueda comprenderse todo integralmente para situaciones futuras. Las habilidades cognitivas y la adquisición de conocimientos por si solas rara vez son suficientes para la efectividad profesional, personal y social.
- Los procesos de enseñanza y aprendizaje fuera del salón de clase están basados en relaciones sociales, en la colaboración entre alumnos y en la interacción con personas expertas en las diferentes áreas. En este contexto, lo que normalmente se castigaría como un intento de copia podría ser considerado como uno de los frutos del aprendizaje colaborativo.
- Aferrarse a la noción que la efectividad en la educación se realiza cuando el alumno aprende lo que el profesor enseña, lleva a considerar a la creatividad como un error y a tratarla de ese modo.
- La estructura y disposición física de las aulas, expresa el mensaje escondido que hay un pequeño número de fuentes informadas que poseen el conocimiento que debe ser adquirido por gran número de alumno pasivos. El modelo hace muy poco por promover lo que hoy llamamos aprendizaje activo o para la vida o la adquisición de habilidades críticas necesarias para seleccionar y evaluar entre la amplia gama de información.

- El modelo clásico tiene poca capacidad para acomodar asuntos como los enlaces teóricos entre los dominios perceptual, afectivo y de comportamiento.
- Los ambientes tradicionales son demasiado predecibles y estáticos.

Ante las limitaciones que presentaba el enfoque transmisionista, aparece la enseñanza basada en la experiencia. Una de las estrategias que se utilizó fue el análisis de casos, que fue por mucho tiempo usado en la enseñanza del derecho y de la administración; igualmente se planteó el uso de las simulaciones de representación usadas en situaciones terapéuticas. Los simuladores, los juegos y otros ejercicios estructurados ofrecieron otra alternativa.

El auge de las estrategias de enseñanza basadas en la experiencia representa una alternativa atractiva y novedosa al enfoque tradicional y otros métodos que tenían como centro el proporcionar información en una sola dirección. Estas nuevas estrategias eliminan muchas de las limitaciones del paradigma tradicional, permiten interactividad, acomodan enfoques más complejos y diversos del proceso, promocionan colaboración y aprendizaje entre pares, permiten tocar temas preceptuales y emocionales, y al parecer lo más importante, estimulan el aprendizaje activo.

De otro lado, buscando estrategias para mejorar el aprendizaje, Nick Van Dam publicó en su libro “The e-learning Fieldbook” el resumen sobre los estudios empíricos acerca de las tasas de retención, memorización y

aprendizaje en la modalidad E-learning<sup>23</sup> <sup>24</sup>. Los diferentes actores coinciden en que una de las mejores estrategias de aprendizaje es el “aprender haciendo”. La pirámide del conocimiento se organiza de la siguiente manera:

- El alumno retiene (aprende) hasta un 10% de lo que lee. Ubicada en el vértice. Sin embargo no hay que menospreciar la baja tasa de retención atribuida al texto; lo que hay que evitar es el volcado directo y exclusivo en el texto.
- El alumno retiene hasta el 30% de lo que ve, pues los gráficos incrementan la efectividad del material textual; permiten mostrar en forma efectiva varios conceptos en forma simultánea.
- El alumno retiene hasta un 50% de lo que ve y oye, lo que motiva un paso más en las estrategias de aprendizaje con la utilización de elementos audiovisuales.
- El alumno retiene hasta un 70% de lo que dice y escribe. El ordenar, procesar y comprender un concepto para ponerlo en palabras aumenta enormemente la retención del mismo. En la discusión y tratamiento de los conceptos reside la clave del aprendizaje.
- El alumno retiene (aprende) hasta un 90% de lo que hace. La simulación permite aparentar las condiciones de aplicación del conocimiento, reforzando enormemente la comprensión y el aprendizaje

---

<sup>23</sup> Goto Solutions. Desarrollo de contenidos: Estrategias para mejorar la retención. [www.masterdisseny.com/master-net/learning/0010.php3](http://www.masterdisseny.com/master-net/learning/0010.php3)

<sup>24</sup> Ministerio de educación y ciencia. [www.observatorio.cnice.mecd.es/index.php?module=subjects&func=viewpage&](http://www.observatorio.cnice.mecd.es/index.php?module=subjects&func=viewpage&)

Sin embargo a pesar de su efectividad, la simulación no es la panacea, ni se adapta necesariamente a todas las materias. El éxito de los procesos de enseñanza y aprendizaje radica en combinar adecuadamente los recursos disponibles (textos, gráficos, audiovisuales, colaboración, simulación).

En ciencias médicas, la simulación es un método muy útil, tanto cuando se emplea con fines educacionales como evaluativos. Acelera y eleva la calidad del proceso de aprendizaje del educando y elimina muchas de las molestias que, durante su desarrollo, se producen a los pacientes y a la organización de los servicios de salud<sup>25</sup>. Tiene el propósito de ofrecer al educando la oportunidad de realizar una práctica análoga a la que realizará en su interacción con la realidad en las diferentes áreas o escenarios docente-asistenciales que trate.

La simulación tiene grandes usos en el proceso educativo: en la enseñanza, el aprendizaje y durante la evaluación.

**2.1.3 Variantes o tipos de simulación.** Para la enseñanza de la medicina se han desarrollado diferentes técnicas de simulación, en cada una de las cuales el educando debe asumir el rol de estudiante, interno, residente o especialista, según corresponda, y manejar el problema de salud en cuestión.

Existen 5 grupos principales de variantes o tipos de simulación, a saber:

- Donde el rol de enfermo es desempeñado por un paciente ya recuperado de dicha enfermedad y entrenado, una persona sana o actor debidamente entrenado o por el propio profesor o un educando, son los llamados "pacientes estandarizados".

---

<sup>25</sup> SALAS R. [www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol9\\_1\\_95/ems](http://www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol9_1_95/ems)

- El empleo de simuladores tridimensionales: cardiorrespiratorio, multipropósitos, obstétricos, etcétera.
- La utilización de estímulos visuales y /o auditivos.
- La simulación es presentada en papel y lápiz, se le propone al educando que la resuelva, realizando la misma secuencia de pasos que los empleados en la práctica clínica. Ejemplo de este tipo es el "manejo de problemas de pacientes".
- La simulación asistida por computadora, para lo cual se cuenta con diversos software en el mercado.

Los principales tipos de problemas que se emplean en las experiencias de simulación con fines académicos, son los siguientes:

- Problemas de diagnóstico: requiere obtener amplia información mediante la entrevista médica y el hallazgo de signos físicos positivos, para seleccionar sobre esta base las investigaciones complementarias e interpretar sus resultados, a fin de poder llegar a un diagnóstico.
- Problemas de emergencia médica: corresponde al tratamiento a este tipo de pacientes, ya sean de enfermedades clínicas, quirúrgicas o traumáticas. Es probablemente una de las variedades de problemas más empleadas.
- Alternativas de tratamiento: frente a un problema dado exige seleccionar el tratamiento adecuado, tanto clínico como quirúrgico, sin dejar de complementarlo con una amplia educación para la salud.

**2.1.3.1 Los pacientes estandarizados.** En la educación médica contemporánea el término de pacientes "estandarizados" se reserva para los pacientes "simulados", así como para aquellos pacientes "reales" y "actuales", que han sido debidamente adiestrados para representar "su propia enfermedad" de un modo invariable, normado o estandarizado.

Pueden ser representados por personas sanas, enfermos debidamente curados, actores e incluso por profesores y educandos.

Las mayores potencialidades del empleo de esta estrategia en la evaluación de la competencia profesional están relacionadas con: entrevista médica, examen físico, relaciones interpersonales, educación y consejos al paciente y sus familiares, así como con su profesionalidad.

Debemos significar que estos pacientes son adiestrados no sólo en cómo representar su rol de enfermo, sino además en cómo evaluar el nivel de competencia del educando, manejando adecuadamente las listas de comprobación elaboradas para tal efecto. Sin embargo, la interacción con pacientes estandarizados nunca podrá sustituir la del profesor y el educando al lado de la cama de un paciente real o con un individuo y su familia en la comunidad. Su empleo corresponde a una etapa intermedia del entrenamiento del educando entre la clase y el trabajo con pacientes reales. Su objetivo es ganar tiempo y experiencia por parte del educando, sin afectar al paciente ni entorpecer el trabajo del servicio de salud.

**2.1.3.2 Los modelos tridimensionales.** Son simuladores que se emplean para que el estudiante adquiera competencias en determinadas técnicas y procedimientos clínicos, diagnósticos o terapéuticos. Dentro de los ejemplos de modelos tridimensionales están los de reanimación cardiopulmonar, multipropósitos, oftalmológicos, del oído, de pelvis, prototipos de mamas, etcétera. Los maniqués automatizados son modelos tridimensionales electrónicos más sofisticados, regidos incluso por ordenadores, que simulan extraordinariamente las características humanas y que se pueden programar para realizar un gran número de acciones.

**2.1.3.3 Las reproducciones de estímulos visuales y auditivos.** Su empleo permite que los educandos adquieran competencias en determinadas

observaciones visuales, necesarias para su correcta interpretación diagnóstica. Consta, por ejemplo, de radiografías, fotografías de lesiones, preparaciones macroscópicas y microscópicas y trazados de electrocardiogramas, entre otros. También se integran en este grupo las grabaciones de ruidos cardíacos y respiratorios, así como el empleo de videos con el objetivo de observar, por ejemplo, el desarrollo de técnicas de entrevistas o la realización del examen físico de un paciente.

#### **2.1.3.4 Las situaciones simuladas escritas de problemas clínicos.**

Mediante esta estrategia se imita el proceso de la toma de decisiones que entraña la indagación de antecedentes clínicos, los datos del examen físico, los exámenes paraclínicos de diagnóstico y el tratamiento de un paciente. También se emplea para el análisis y la solución de problemas de salud pública y epidemiológicos, así como de gestión. El manejo de problemas de pacientes simula la realidad y reproduce las decisiones que un profesional debe adoptar en el estudio y la conducta a seguir con un paciente. Esta estrategia exige que el educando se involucre activamente en el problema.

Este método consta de 4 fases, a saber: (1) Presentación del problema con la información requerida, (2) Solicitud al educando de la adopción de determinadas acciones, (3) La retroalimentación en correspondencia con las acciones asumidas, y (4) la fase final corresponde a la conclusión del problema.

#### **2.1.3.5 La simulación asistida por computadoras.**

Son programas diseñados para evaluar conocimientos y toma de decisiones. Usada en la simulación médica desde hace 25 años. Existen diversos software en el mercado, por ejemplo simuladores de arritmias cardíacas, atlas de anatomía y programas de entrenamiento en imágenes diagnósticas entre otros.

Para concluir podemos afirmar que las técnicas de aprendizaje más utilizadas en simulación en medicina se resumen en: aprendizaje basado en problemas y la construcción de competencias, que posibilitan la planificación y el ofrecimiento de experiencias que facilitan el logro de aprendizaje significativo. Es pertinente por tanto hacer una reflexión alrededor de estos conceptos.

## **2.2 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS**

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una estrategia considerada adecuada para lograr que el estudiante de medicina construya competencias. Desde los tiempos de Sócrates ya se utilizaba, pero su verdadera experiencia se inicia a mediados del siglo pasado en la universidad de McMaster. Se fundamenta en el constructivismo, puesto que estimula la interacción del individuo con su entorno (conocimiento previo y comprensión del mundo), favoreciendo la generación de disonancias y conflictos cognitivos que estimulan los cambios conceptuales tan importantes para lograr resultados positivos en el proceso de aprendizaje, y para permitir que el estudiante construya y reconstruya en la medida que se expone a conocimientos y experiencias relevantes.<sup>26-27</sup>.

La ABP se basa en el uso de problemas del mundo real que ofrecen el espacio para el desarrollo del pensamiento crítico, de las habilidades cognitivas superiores como son el análisis, la síntesis, la creatividad y la transferencia, así como de habilidades cognoscitivas como son la construcción de bases de conocimiento y procedimentales suficientemente estructuradas y organizadas (GARCÍA, 2003), que les van a permitir

---

<sup>26</sup> LOZADA, L. Construcción curricular basada en nuevos paradigmas educativos. Chile: MAP internacional, 1998 p 7.

<sup>27</sup> KAUFMAN, David. Tutoring in problem based learning: a conceptual approach. [WWW.mcms.dal.ca/gorgs/came/tutor.html](http://WWW.mcms.dal.ca/gorgs/came/tutor.html). USA: Dalhousie University, 1996. p 1.3

enfrentar problemas y adquirir conocimientos de los conceptos esenciales favoreciendo un aprendizaje significativo, que incluya la capacidad de encontrar y usar recursos de aprendizaje apropiados.

Tradicionalmente se parte de contenidos y de temas para iniciar la enseñanza. En el ABP se parte del problema y la información se investiga de acuerdo con la naturaleza del mismo, lo cual facilita un aprendizaje más significativo y pertinente a las necesidades del contexto. Además facilita la integración del currículo mediante el análisis de factores biológicos, sociales, clínicos y epidemiológicos del problema relacionado.

El ABP tiene múltiples ventajas. Prepara al alumno para su desempeño futuro porque lo ubica en una problemática real, se desarrollan habilidades de comunicación, autoaprendizaje y pensamiento crítico; se aprende a trabajar en equipo e integrar diferentes aspectos del currículo especialmente de las ciencias básicas, clínicas y sociales; se propicia la aplicación de conocimientos de manera inmediata, posibilita el desarrollo del pensamiento hipotético-deductivo, despierta mayor motivación, articula la teoría con la práctica, favorece el sentido de responsabilidad y compromiso social, se aprende a tomar decisiones, se adquiere actitud hacia el cambio y la innovación, se aborda el problema de manera total y tanto el profesor como el estudiante reconocen que siempre existen posibilidades para aprender<sup>2829</sup>.

Dadas el auge que está tomando el ABP como estrategia de enseñanza por las ventajas que ofrece para los logros de los fines educativos, es fundamental seleccionar muy bien los problemas. Nos atrevemos a señalar

---

<sup>28</sup> OSPINA, J. La enseñanza en la medicina: Enfoque por problemas, Bogotá: Ascofame, 1997. p 93.

<sup>29</sup> KENLEY, R. Problem based learning: Within a traditional teaching environment. [WWW.arbld.unimelb.edu.au/kenley/conf/papaers/rk-a-pl.html](http://WWW.arbld.unimelb.edu.au/kenley/conf/papaers/rk-a-pl.html). USA, 1995. p. 1.

algunos elementos a tener en cuenta cuando se seleccionan y utilizan los problemas en la enseñanza y para el logro del aprendizaje:

- Los intereses del estudiante, fundamental para motivarlo a profundizar en el entendimiento de los conceptos y relacionarlos con el mundo real.
- Los hechos deben estimular al estudiante a construir decisiones o juicios con base en información lógica y/o racionalización. Deben facilitar que el estudiante defina qué se necesita y por qué, cuál es la información relevante, qué pasos o procedimientos se precisan para resolverlo.
- El estímulo a la cooperación de todos los integrantes del grupo, en orden a trabajar en forma efectiva un problema. Se debe controlar la extensión y complejidad del problema.
- Los objetivos del curso deben estar incorporados en los problemas.
- El estímulo a la interacción entre conocimientos previos con conocimientos nuevos, puesto que el aprendizaje “es un proceso dinámico que ocurre por fases y que está influido por el desarrollo del individuo, requiere estar orientado por dos tipos de objetivos y consiste en tres aspectos fundamentales: establecer nexos o relaciones entre conocimiento nuevo y conocimiento previo, organizar información y adquirir una serie de estructuras cognitivas y metacognitivas”<sup>30</sup>
- Debe ser capaz de llevar al estudiante a un alto nivel de pensamiento crítico<sup>31</sup>

Igualmente es necesario tener en cuenta que la pregunta inicial debe:

- Tener un final abierto no limitado a una respuesta correcta.

---

<sup>30</sup> ESTÉVEZ NÉNNINGER, Ety Haydeé. Enseñar a aprender: Estrategias cognitivas. México: Paidós. 2002. 224 p.

<sup>31</sup> DUCH, B. Problem: A key factor in PBL. [www.udel.edu/pbl/cte/](http://www.udel.edu/pbl/cte/)

- Estar conectada a conocimientos previamente aprendidos.
- Tratar de temas controvertidos que generen diversas opiniones.

Lo que en la práctica se quiere es llevar al grupo a contestar tres preguntas fundamentales:

- ¿Qué se necesita para comprender el evento y poder enfrentar situaciones como las planteadas?
- ¿Qué es lo que ya conocemos?
- ¿Qué más deberíamos saber para enfrentar una situación como esta?

El ABP se recomienda básicamente porque

- Facilita adquirir nuevas informaciones con base en problemas es una forma eficiente de aprendizaje porque se analiza a la luz del conocimiento y experiencias previas estableciendo conexiones entre lo aprendido en el pasado y en el presente. Se refiere básicamente a la creación de conflictos cognitivos en los estudiantes para estimular la construcción de competencias, preparándolos para enfrentarse en su vida profesional con los problemas que genera cada paciente.
- Facilita la integración de conocimientos a partir de diferentes campos, lo que es indispensable en medicina.
- Se asemeja al proceso que se utiliza para enfocar el diagnóstico en la práctica clínica.
- Es una metodología agradable para el grupo, tanto docentes como estudiantes y al estimular el intelecto permite utilizar la imaginación y establecer las propias agendas educacionales de acuerdo con las necesidades que solo el individuo conoce.

## 2.3 LAS COMPETENCIAS

El concepto de competencias en educación surgió dentro de las nuevas teorías cognitivas como construcción de competencias, con base en el aprendizaje significativo y en el constructivismo, y en ningún caso en el conductivismo operante. Las competencias no pueden ser reducidas al desarrollo de habilidades y destrezas solamente, pues no se formulan para la formación de operarios que se ocupan de las tareas mecánicas; los procesos cognitivos para la construcción y reconstrucción de competencias se ocupan de una educación para lo superior. Por tal razón, al igual que los aprendizajes, las competencias no son solo procedimentales, son también actitudinales y cognitivas.

El Diccionario de la lengua española tiene varias acepciones para el concepto de competencias; el que nos interesa a nosotros se define competente (Lat. *Competens*) así: “buen conocedor de una técnica, de una disciplina, de un arte”. Una persona es competente cuando realiza un trabajo específico a satisfacción de quien lo encarga o lo contrata para tal efecto<sup>32</sup>.

Bedoya Maldonado define la competencia como una actuación idónea para realizar una tarea concreta en un contexto con sentido; se trata de un conocimiento asimilado con propiedad que actúa para ser aplicado en una situación determinada, de manera suficientemente flexible como para proporcionar soluciones variadas y pertinentes. Esto significa en primer lugar que se requiere un alto grado de idoneidad, entendida como habilidad para realizar algo, con adecuación y acomodo para tal fin; en segundo lugar la acción de integrar con sentido se refiere a la articulación del conocimiento construido en el acto que se propone y en tercer lugar se refiere al

---

<sup>32</sup> REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Diccionario de la lengua española. 1992. p. 523

reconocimiento de la validez relativa de las generalizaciones, pues pueden variar las condiciones locales o generales, pudiendo el individuo adaptarse y actuar en este contexto diferente<sup>33</sup>.

La competencia o idoneidad se expresa al llevar a la práctica, de manera pertinente, un determinado saber teórico. Trabajar en competencias entonces implica pensar en la formación de ciudadanos para la vida, quienes asumirán una posición crítica ante cada situación, un análisis y una decisión responsable y libre. En las competencias se aplica conscientemente un saber mediado por una explicación coherente y satisfactoria; implica además un desenvolvimiento en el ejercicio de la intuición y creatividad lo que permite ir más allá del conocimiento construido, imaginando otras posibilidades de realización o explicación. Tal como se plantea la competencia solo es visible a través de los desempeños, es por lo tanto un conocimiento puesto en práctica que no puede desligarse de la actuación.

En cuanto a disposición y actuación se observa que cualquier discusión acerca de las competencias tendrá que demostrar su carácter actitudinal. Serían a su vez cognoscibles, afectivas, conativas, intencionales y de comportamiento. Desde esta perspectiva teórica es inadmisibles reducir las a habilidades y destrezas para la ejecución mecánica de tareas. Al hablar de cognoscitivo se debe delimitar desde que teoría del conocer y del saber se formulan las competencias. Ser competente no es seguir mecánicamente los algoritmos o mapas conceptuales para realizar idóneamente una tarea, sino tener la capacidad de construirlos y reconstruirlos, de acuerdo con el contexto donde se actúe.

---

<sup>33</sup> BOGOYA Daniel. Una prueba de evaluación de competencias académicas como proyecto. Competencias y proyecto pedagógico. 2000. p. 11

Quien aprende construye activamente con los demás sus conceptos, categorías y nociones. El sujeto interpreta desde su estructura cognoscitiva transformando los significados y las formas de significar acordados en su entorno cultural; interpretación que al ser incorporada a su estructura, la transforma a su vez teniéndose entonces un aprendizaje significativo<sup>34</sup>.

Las competencias son construcciones de cada quien de acuerdo con los retos que se plantea y en relación con la pertenencia a un colectivo determinado; como construcciones son susceptibles de reconstrucciones, pues al igual que el conocimiento, las competencias no son un proceso elaborado, rígido, ya terminado<sup>35</sup>.

Para María Cristina Torrado Valencia, hablar de competencias es enfrentarse con una categoría compleja que escapa a una simple definición a lo cual se agrega el proceso de recontextualización de la misma. Para ella se trata de un conocimiento que no es accesible a la conciencia de quien lo usa y solo tenemos evidencia de él a través de la actuación o desempeño. El concepto de competencia tiene entonces rasgos esenciales: se trata de un conocimiento especializado o de carácter específico, es un conocimiento implícito en la práctica o de carácter no declarativo y derivado solo parcialmente de un proceso de aprendizaje, aun cuando requiere de la experiencia social y cultural. El interés por la actividad real del sujeto pone en evidencia la importancia del contexto en el que se realiza, esbozando entonces dos tradiciones teóricas que miran las competencias con referentes diferentes. La primera, “mentecentrista” a cargo de Chomsky y Piaget propone entender la competencia como un conocimiento actuado de carácter

---

<sup>34</sup> GALLEGO Rómulo. Las competencias, origen cognoscitivo. Competencias cognitivas, un enfoque epistemológico, pedagógico y didáctico. 1999. p. 17

<sup>35</sup> GALLEGO Rómulo. Introducción, competencias. Competencias cognitivas, un enfoque epistemológico, pedagógico y didáctico. 1999. p. 10

abstracto, universal e idealizado, la segunda, esbozada por Vigotzky, la entiende como la capacidad de realización, situada y afectada por el contexto en el que se desenvuelve el sujeto y la actuación misma. Hoy es inseparable el concepto de competencia del contexto o situación particular en la que ella se expresa. Somos competentes para cierto tipo de tareas y nuestra competencia puede cambiar si contamos con las herramientas simbólicas o instrumentos culturales adecuados. Ser competentes, más que poseer un conocimiento es saber utilizarlo de manera adecuada y flexible en nuevas situaciones<sup>36</sup>.

En el contexto educativo el término competencia enfatiza el desarrollo de las potencialidades del sujeto a partir de lo que aprende en la escuela. A la educación le interesa todo aquello que el estudiante pueda hacer con los saberes e instrumentos que ella brinda. Se recoge la idea de que la competencia es esencialmente un tipo de conocimiento ligado a ciertas actividades o desempeños que va más allá de la memorización o la rutina, se trata de un conocimiento derivado de un aprendizaje significativo. El trabajo con competencias implica indispensablemente cambios radicales en las formas de asumir la docencia, en especial el abandono definitivo del trasmisionismo-recepcionismo tradicional y la relación de profesor-alumno centrada en la oralidad. Además, ese trabajo debe elevar, de manera considerable las labores prácticas-instrumentales<sup>37</sup>.

## **2.4 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

El aprendizaje significativo “implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su

---

<sup>36</sup> TORRADO María. El Desarrollo de las competencias: Una propuesta para la educación colombiana. En: Hacia una cultura de la evaluación para el siglo XXI. p. 29

<sup>37</sup> GALLEGO Rómulo. Competencias, lo pedagógico y lo didáctico. En: Competencias cognitivas, un enfoque epistemológico, pedagógico y didáctico. 1999. p. 94

estructura cognitiva”<sup>38</sup>. Según Ausbel para que se consiga el aprendizaje significativo se requiere:

- La información nueva debe estar bien organizado para que facilite la asimilación mediante el establecimiento de relaciones entre ésta y los conocimientos que ya posee el aprendiz.
- La actitud positiva del estudiante para asimilar la información, es decir que manifieste una buena disposición ante el aprendizaje propuesto. Debe entonces estar motivado tener interés y creer que puede hacerlo.
- Los conocimientos previos necesarios y dispuestos (activados) del estudiante de forma que pueda realizar el enlace de estos con los nuevos aprendizajes propuestos<sup>39</sup>.

En este caso se entiende el aprendizaje como un proceso de adquisición de conceptos, procedimientos o actitudes, que no se producen como una simple adición sino más bien como asimilación o acomodación. El buen aprendizaje se caracteriza por ser durable, transferible y producto de la acción reflexiva y conciente del sujeto que aprende (POZO, 1999). Se afirma que es significativo cuando provoca el interés del aprendiz, es construido por el mismo y se genera desde un conflicto cognitivo.

---

<sup>38</sup> DÍAZ BARRIGA, Frida y HERNÁNDEZ ROJAS, Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. México: McGraw Hill. P. 18

<sup>39</sup> PÉREZ CAMPOS, Gilberto. “La zona de desarrollo próximo y los problemas de fondo en el estudio del desarrollo humano desde una perspectiva cultural, en <http://www.jalisco.gob.mx/srias/educacion/9gilpere.html>

Algunos de los elementos a tener en cuenta para promover aprendizajes significativos son:

- La motivación constante
- La problematización: esto significa someter a los estudiantes a retos y conflictos cognitivos.
- La promoción de la construcción individual.
- La presentación de situaciones nuevas y distintas en las que se requiera hacer uso del nuevo conocimiento (transferencia)
- La evaluación permanente no solamente de los contenidos de aprendizaje, sino del proceso seguido para la solución de los problemas.

## **2.5 LA SIMULACIÓN COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN**

Una utilidad muy importante de la simulación en los procesos de enseñanza y aprendizaje es su aplicación en la evaluación del aprendizaje y del nivel de las competencias desarrolladas por los estudiantes. En este sentido se le ha dado el nombre de examen clínico objetivo estructurado (OSCE, por las siglas en inglés) al uso de la simulación como técnica de evaluación de competencias clínicas, que comenzó a utilizarse en 1975 por Harden y colaboradores. Numerosos estudios en Estados Unidos y Canadá han mostrado que el OSCE es válido, confiable y práctico en la evaluación de estudiantes de medicina de pre y postgrado en las diferentes especialidades. Para algunos es el examen más objetivo para evaluar la competencia clínica.

La conformación del OSCE requiere de un proceso de planificación laborioso, por lo que se aconseja integrar un comité de cinco o seis personas pues es necesario tener en cuenta los siguientes pasos<sup>40</sup>:

---

<sup>40</sup> LARIOS H, TREJO J, CORTES M. Evaluación de la competencia clínica. Rev Med IMSS; 36 (1): 77-82

- Decidir las áreas a evaluar.
- Determinar las competencias a evaluar de acuerdo con los problemas de mayor demanda de atención.
- Determinar el número y tipo de estaciones de acuerdo con la habilidad clínica que se considere más representativa en cada patología.
- Elaborar material de apoyo para cada estación: resúmenes clínicos de casos reales, listas de cotejo, estudios de laboratorio y gabinete y formatos con las instrucciones precisas de lo que debe realizar el alumno en cada estación.
- Seleccionar pacientes reales y simulados, y adiestrarlos para que actúen en forma consistente como pacientes estandarizados.

Los componentes de la competencia clínica que se evalúan con este tipo de prueba son: el juicio clínico, el conocimiento médico, las destrezas clínicas, el profesionalismo, el cuidado médico. La calidad humana y el comportamiento ético y moral, son dos tipos de competencias actitudinales y axiológicas, que difícilmente podrán ser evaluados aquí.

La implementación de la simulación como estrategia de apoyo al aprendizaje de los estudiantes, exige el acondicionamiento de un grupo de estaciones de trabajo, en cada una de las cuales los alumnos realizarán un tipo de práctica. El estudiante durante la prueba rota por determinado número de estaciones de trabajo, pasando un tiempo específico en cada una de ellas, habitualmente cinco a quince minutos, después de los cuales se traslada a la siguiente estación.

***Los tipos de estación para el desarrollo de las prácticas de simulación:***

- a) De procedimientos, en donde el estudiante interactúa con un paciente real o simulado previamente estandarizado, para realizar una tarea específica como el interrogatorio o la exploración física. En algunos casos es necesario utilizar programas simulados de computador como por ejemplo para las intervenciones de cirugía laparoscópica, maniqués en ciertas maniobras molestas para el paciente o no convenientes desde el punto de vista ético, por ejemplo, exploración ginecológica, tacto rectal, etcétera. En estas estaciones se requiere de un examinador que observe las acciones que lleva a cabo el estudiante y aplique una lista de indicadores de evaluación previamente elaborada y validada por un grupo de expertos.
- b) De interpretación y solución de problemas diagnósticos y/o terapéuticos, en la que el alumno debe mencionar los hallazgos de los estudios de laboratorio o gabinete (una placa radiográfica o un electrocardiograma) y establecer un diagnóstico y el manejo terapéutico correspondiente. En esta estación no es necesaria la presencia del examinador, ya que las pruebas pueden ser calificadas posteriormente también de acuerdo con una guía elaborada antes del examen.

Los criterios de evaluación son determinados por las actividades de aprendizaje que deben realizar los alumnos de acuerdo con los objetivos del plan de estudios y los programas académicos correspondientes. Usado en combinación con los formatos escritos, el OSCE puede incrementar la confiabilidad si se incluye una cantidad suficiente de estaciones para lograr una muestra amplia de situaciones clínicas.

Las ventajas que se pueden señalar del OSCE son las siguientes:

- El examinador puede decidir por adelantado lo que evaluará y diseñar el formato correspondiente.
- Se puede situar a los examinados en escenarios clínicos bien definidos.
- No hay límite a la variedad de situaciones clínicas que pueden construirse.
- El examinador puede controlar no sólo el contenido sino también la complejidad del examen.
- El examen tiene validez y confiabilidad aceptables.
- Se puede evaluar una muestra extensa de destrezas.
- Puede ser usado para evaluar un gran número de estudiantes.
- Puede utilizarse con pacientes reales, simulados estandarizados o maniqués, o en programas de computador, de acuerdo con el tipo de problema a evaluar.
- Permite la evaluación confiable de aspectos subjetivos como las habilidades para interactuar efectivamente con un paciente.
- Evalúa habilidades importantes que no pueden ser inferidas de los resultados del examen de opción múltiple.

Sus principales limitaciones, las cuales hacen en muchas ocasiones utópico dicho examen son:

- Los conocimientos y destrezas del estudiante son examinados en compartimentos y no se valora la habilidad para ver a un paciente en forma integral.
- La naturaleza restrictiva del formato de calificación.
- La artificialidad de algunas de las estaciones.
- La naturaleza relajada de las tareas para los examinadores.
- El tiempo utilizado y el personal que participa en la elaboración y aplicación es mayor que en los exámenes tradicionales.

- Es imposible evaluar la gran mayoría de destrezas clínicas que se requieren construir en la cirugía general.
- La calidad humana y el comportamiento ético y moral, difícilmente podrán ser evaluados con este tipo de examen, pues la prueba facilita es la evaluación de competencias especialmente actitudinales y sicomotores.
- No da la posibilidad de enfrentar un problema clínico tratando al paciente de una forma integral.
- Se puede provocar desatención y cansancio tanto en los pacientes simulados, como en los reales al tener que repetir cada situación un elevado número de veces.
- Se ha planteado que requiere mayores recursos humanos, materiales y de tiempo.

Actualmente este examen es considerado en numerosos países como el estado del arte para evaluar la competencia clínica.

Cabe señalar que la generalización en la aplicación de este sistema de evaluación en nuestro medio no resultaría fácil; por un lado muy poco personal está preparado en este procedimiento y, por otro, su realización requiere de gran cantidad de recursos. No obstante, existen múltiples experiencias que lo identifican como un procedimiento factible y el esfuerzo realizado se ve compensado por las grandes ventajas que ofrece. según los autores, Sería conveniente difundirlo ampliamente para que gradualmente se vaya utilizando, sobre todo con fines de evaluación formativa tanto en pregrado como en postgrado y, en algún momento, aplicarlo como parte del examen para la certificación en los Consejos de las diferentes especialidades.

### **3. APLICACIÓN DE LA SIMULACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LA ANESTESIOLOGÍA**

En la práctica de la anestesiología se requiere desarrollar las habilidades necesarias para prevenir y manejar situaciones críticas y generalmente estas habilidades se tienen que adquirir en condiciones de gran stress, mientras se asiste a los pacientes y esto dificulta que las personas que enseñamos, podamos hacer una exposición adecuada del problema o una explicación detallada del mismo a los alumnos. La existencia de entrenamiento eficaz es de gran importancia en estas áreas críticas, pues se requiere de una respuesta rápida a los acontecimientos, ejecución de decisiones previamente aprendidas, junto con el manejo de aparatos complejos en un entorno de gran tensión.

La capacidad del profesional de enfrentarse a situaciones raras pero potencialmente mortales, como a casos más frecuentes pero también arriesgados (manejo de la vía aérea, intubación orotraqueal...) puede mejorar a través del entrenamiento con un sistema de simulación en un entorno real, que sea dinámico e interactivo. La experiencia del entrenamiento por simulación en la aeronáutica civil y militar, así como en la industria nuclear, ofrece oportunidades hasta ahora impensables para la adquisición y el refuerzo de las habilidades y conocimientos necesarios en situaciones críticas en el ejercicio de la medicina.<sup>41</sup>

Parecen estar contados los días en que los estudiantes de medicina empiecen practicando con pacientes reales, hagan los primeros diagnósticos y cometan los primeros errores con gente de carne y hueso, pues es cada

---

<sup>41</sup> [www.medilex.cl/gest80702.htm](http://www.medilex.cl/gest80702.htm)

vez más probable que esto suceda con muñecos de plástico, alambres y circuitos, de todas las formas y tamaños y que no resulten lesionados por el proceso de aprendizaje del alumno.<sup>42</sup>

Para el año 2001 existían más de 160 centros en el mundo, con más de 220 simuladores de pacientes en anestesia multiparamétricos, principalmente en EE.UU. (al menos la mitad de las 120 escuelas de Medicina), Canadá, Europa occidental (Alemania, Inglaterra, España), y Japón. En América latina hay dos grandes centros en Brasil y Argentina. En nuestro país, ya algunas de las facultades de Medicina, están creando sus laboratorios de simulación en sus centros de práctica como El Hospital San José, El hospital militar y la Universidad de la Sabana.<sup>43,44,45</sup>

En este momento se está empezando a evidenciar en el mundo los resultados de utilizar la simulación como herramienta de apoyo en la enseñanza y el aprendizaje en las facultades de medicina, en el desarrollo de habilidades y destrezas mediante la práctica repetitiva en simuladores de última generación. En este momento la utilización de herramientas pedagógicas de última generación que permiten el aprendizaje “paso a paso” y la retroalimentación del alumno, como la simulación, es una necesidad frente a la cual no podemos ser ajenos.

A finales de los años 70 en EE.UU. se demostró que en más del 60% de los accidentes aéreos existía algún tipo de error humano ¿Por qué se producían estos hechos en tripulaciones muy bien entrenadas? La respuesta fue que fallaba la comunicación e interacción entre los miembros de la cabina, no sabían compartir la información. En medicina se produce un fenómeno

---

<sup>42</sup> [www.ocenf.org/cantabria/celedonio.htm](http://www.ocenf.org/cantabria/celedonio.htm)

<sup>43</sup> [www.fundonect.org/does\\_for\\_download/bol\\_ara\\_oct\\_2001\\_pdf](http://www.fundonect.org/does_for_download/bol_ara_oct_2001_pdf)

<sup>44</sup> [www.fucsalud.edu.co](http://www.fucsalud.edu.co)

<sup>45</sup> [www.umng.edu.co](http://www.umng.edu.co)

semejante, en EE.UU. se producen entre 50000 y 100000 muertes al año atribuibles a errores médicos en los que interviene el factor humano, en los que se ha requerido un líder en una situación de stress que organice y administre en forma adecuada las destrezas de los que participan en estos casos. Como los pilotos de las líneas aéreas deben “juntar” o “acreditar” horas de vuelo, el tiempo empleado en la capacitación para resolución de problemas mediante el empleo de simuladores favorecerá el entrenamiento en la respuesta a los mismos y puede dar al anestesiólogo un respaldo legal adicional ante una eventual demanda, ya que se encontrará mejor entrenado en la respuesta a dificultades. <sup>46</sup>

Sin embargo, es necesario reflexionar sobre ***¿cómo incorporar estas nuevas tecnologías a la formación convencional?***

En primer lugar es fundamental tener en cuenta que estas herramientas deben estar circunscritas al entorno curricular de la institución educativa. En este sentido parece lógico asumir que los medios se definirán, contemplarán y aplicarán de forma diferente dependiendo de los enfoques curriculares dentro de los cuales opere la nueva herramienta pedagógica. Así, la inserción curricular de la misma es una condición necesaria para su utilización y para que pueda valorarse bajo criterios didácticos. Además es necesario tener en cuenta algunos factores para su óptima introducción y el aprovechamiento, dentro de los cuales se destacan la preparación tecnológica del profesorado y los alumnos y la organización de los equipos y recursos disponibles y cuáles son las posibilidades didácticas que ofrece en la práctica.

Las necesidades curriculares que deben tenerse presentes en el diseño, desarrollo y la incorporación de la simulación son:

---

<sup>46</sup> [www.fundonect.org/does\\_for\\_download/bol\\_ara\\_oct\\_2001\\_pdf](http://www.fundonect.org/does_for_download/bol_ara_oct_2001_pdf)

- La claridad: que tiene que ver con el uso de un lenguaje comprensible para los alumnos.
- La facilidad de uso tanto para profesores como para estudiantes
- La amenidad que pueda aportarse al proceso formativo.
- La flexibilidad espacio-temporal para acceder a los recursos.<sup>47</sup>

La simulación permite acelerar los procesos de aprendizaje y contribuye a elevar su calidad, pero para lograrlo necesita identificarse claramente su pertinencia con las necesidades y los requerimientos de cada plan de estudios, el momento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en que debe ubicarse, los objetivos académicos buscados con cada ejercicio de simulación, su relación con los diferentes tipos de saberes ( hacer, ser y aprender), y su utilidad dentro de las estrategias evaluativas. No buscamos entonces reemplazar las tradicionales herramientas pedagógicas validadas por el tiempo, sino adicionar una que puede ser muy útil para complementarlas<sup>48</sup>.

Ahora respondamos ***¿cuáles son las opciones didácticas que tiene la simulación en anestesiología?*** En qué temas específicos podemos implementarla para desarrollar habilidades en los alumnos? Enseguida se hace un recuento de los temas que a nivel mundial se han explorado con el uso de esta herramienta pedagógica. Estos son:

- Manejo de recursos durante las crisis
- Uso de equipamiento anestésico
- Manejo de la vía aérea
- Resucitación cardio-pulmonar básica y avanzada

---

<sup>47</sup> [www.iecv.uma.es/edutec97/edu97\\_c3/2-318htm](http://www.iecv.uma.es/edutec97/edu97_c3/2-318htm)

<sup>48</sup> GÓMEZ Luz. Entrenamiento basado en la simulación. Una herramienta de enseñanza y aprendizaje. Rev col Anest. 32:201, 2004

- Manejo de pacientes con trauma.
- Tratamiento de arritmias
- Monitoreo invasivo
- Tratamiento inotrópico
- Manejo de eventos críticos poco frecuentes, como la hipertermia maligna, los embolismos y las reacciones alérgicas.
- Situaciones críticas en anestesia pediátrica
- Cuidado post-operatorio del paciente
- Eventos críticos en anestesia obstétrica
- Eventos críticos en cirugía torácica
- Técnicas de anestesia regional
- Anestesia con bajos flujos
- Eventos críticos en cirugía cardiovascular
- Taller de anestesia intravenosa total
- Eventos críticos en pacientes ASA 1
- Canalización venosa periférica
- Casos clínicos de morbimortalidad
- Casos clínicos de valoración preoperatorio
- Charlas técnicas que incluyan seguridad eléctrica, prevención de fallas en los equipos, tecnología de monitores, etc.

En la medida en que se haga una retroalimentación con los estudiantes se pueden ir identificando áreas en las cuales tengan dificultades o deficiencias, que se pueden ir incorporando inicialmente en el diseño de casos clínicos orientado por problemas, para que más adelante se desarrolle el recurso tecnológico que facilite aún más el desarrollo de habilidades específicas.

Ya existen en el mundo gran cantidad de diseños y modelos específicos, dotados con las características adecuadas que permiten el aprendizaje de los diferentes temas mencionados. Por ejemplo hay muñecos dotados con ojos que se cierran cuando se inicia la anestesia y se abren cuando se

termina, además de tener pupilas que responden a los cambios de luz, que inhalan aire y exhalan gas carbónico y que pueden ser entubados con los equipos médicos convencionales, con reparos anatómicos adecuados para aprender a realizar una traqueostomía, con latidos cardiacos audibles que se modifican cuando simulan una arritmia y permiten las prácticas de reanimación con desfibrilador, con tórax que se mueve de acuerdo a la inhalación y exhalación y que simula situaciones clínicas como el neumotórax, y el hemotórax, con pulso palpable en todas las extremidades, con brazos en los que se pueden realizar canalizaciones venosas, con un dedo pulgar en el que se puede medir relajación muscular, con genitales intercambiables y uretra para realizar el paso de sonda vesical y muchas otras características que se han venido desarrollando a lo largo de la experiencia a nivel mundial con este tipo de recursos<sup>49,50</sup>

### **3.1.1 Las ventajas que ofrecería el uso de la simulación en la enseñanza y el aprendizaje de la anestesiología:**

- La simulación como un imperativo ético: “el paciente tiene derecho a recibir el mejor cuidado que pueda ser proveído”. ¿Ofrecemos durante el entrenamiento profesional con pacientes el mejor cuidado que pueda ser proveído? En este sentido se maneja una tensión entre la necesidad de realizar preparación con pacientes, y el riesgo potencial de daño por falta de adecuadas destrezas. Posibilita entonces la simulación, un ambiente seguro de entrenamiento sin riesgo o el menor posible para el paciente.
- La diversidad de escenarios pueden ser considerados: de acuerdo con los objetivos académicos planteados y el nivel de formación del estudiante, puede idearse escenarios del ejercicio cotidiano como la valoración pre-anestésica, de manejo e intervención de complicaciones como Bronco-

---

<sup>49</sup>[www.meti.com/art/media/forbes.pdf](http://www.meti.com/art/media/forbes.pdf)

<sup>50</sup>[www.fundonect.org/does\\_for\\_download/bol\\_ara\\_oct\\_2001.pdf](http://www.fundonect.org/does_for_download/bol_ara_oct_2001.pdf)

aspiración, de situaciones éticas de trascendencia como la muerte del paciente, etc.

- Permite replicar casos inusuales. El entrenamiento de especialistas en el manejo de eventos raros pero que amenazan la vida en los escenarios clínicos, es difícil. Las actuales políticas de salud con dispersión de la atención en diferentes centros asistenciales, y la baja incidencia de algunos de estos casos, dificulta la observación de eventos clínicos especiales durante su formación profesional o inclusive durante su ejercicio laboral. Es el caso por ejemplo de la Hipertermia Maligna. El ejercicio simulado de atender un caso, reforzado con la estrategia cognitiva pertinente, puede facilitar su “aprehendizaje” de manera más efectiva.
- Pueden repetirse intensivamente los procedimientos, hasta lograr el objetivo académico planteado.
- Permite entrenamiento uniforme en determinadas experiencias para grupos definidos. Es de anotar que con fines evaluativos es importante contar con la misma opción de entrenamiento para todos los estudiantes; la simulación posibilita esto, al tener casos y objetivos de aprendizaje puntualmente pre-establecidos.
- Útil cuando se utiliza dentro del Aprendizaje Basado en Problemas. Se basa en el trabajo de aprendizaje con grupos pequeños, que combina la adquisición de conocimientos con el desarrollo de algunas habilidades y actitudes. Puede emplearse a través de pacientes simulados, o por medio de programas de computador en donde se plantea el escenario problema.
- Se pueden permitir errores y realizar seguimiento de los mismos. En el escenario simulado, puede permitirse continuar en la conducta errada con el fin de mostrar al estudiante el resultado del mismo, mientras que en el escenario clínico real, una vez el instructor detecta un error debe intervenirlo. Además de esto, pueden utilizarse los errores cometidos y las

grabaciones de los mismos, como pretexto de discusión de sesiones académicas posteriores.

- La simulación puede ser “congelada” con el fin de discutir la situación y su manejo, y entonces retomarla para mostrar otras alternativas.
- Los participantes pueden ver los resultados de sus decisiones y acciones, y permite hacer grabación y reproducción del desempeño con el fin de realizar evaluación del proceso.
- Permite autoaprendizaje: A través de la simulación se pueden estimular y fortalecer las características necesarias para practicar el autoaprendizaje como son la habilidad para ser metódico y disciplinado; lógico y analítico, colaborativo e interdependiente; curiosos, abierto, creativo y motivado; persistente y responsable; reflexivo y auto consciente.
- Con la simulación basada en maniquís, se pueden usar equipos médicos de diversos grados de complejidad con el fin de lograr entrenamiento previo al uso con humanos. La realización de procedimientos especiales como por ejemplo el uso adecuado de fibra óptica, se favorecería de instrucciones simuladas de manejo del equipo, y de previa visualización de imágenes y su interpretación.
- Motiva al estudiante a incorporar en los procesos de aprendizaje tecnología de punta; entre otras ventajas esto puede darle herramientas necesarias para el uso de aparatos y equipos médicos.
- Puede ser utilizado para orientar y evaluar desempeño grupal o individual, e igualmente permite evaluación de ganancia en destrezas y competencias.
- Puede utilizarse para entrenar al grupo de la salud para el manejo de la información y de las intervenciones ante la muerte o el fracaso como puede suceder durante un ejercicio de simulación.
- Permite el aprendizaje lúdico. En diferentes estudios en donde se ha comparado la adquisición de conocimientos mediante dos estrategias una

la observación de videos y otros ejercicios de simulación, el resultado siempre ha sido a favor de la simulación; no necesariamente por definirse mejor estrategia cognitiva lo cual no ha sido suficientemente validado ya que la evaluación final ha sido similar para ambos, sino por que se ha permitido a los participantes un modo más activo y recreativo de adquisición de conocimientos.

- Permite medir competencias durante el proceso de aprendizaje
- Consigue la recalificación continua de trabajadores gracias al perfeccionamiento periódico en el desempeño de sus tareas.
- Es un método abierto que puede ir generando nuevas situaciones y realizar infinitas variaciones.<sup>51</sup>

### **3.1.2 Las limitaciones de la simulación como herramienta de enseñanza y aprendizaje:**

- Los altos costos que se generan en el montaje y mantenimiento de centros apropiados de simulación. Se requieren compromisos gubernamentales e interinstitucionales fuertes para lograr equipamiento adecuado.
- El manejo inapropiado del ejercicio de simulación puede generar desensibilización de los practicantes ante situaciones reales como la mala práctica o inclusive la muerte. Debe reforzarse la importancia de mantener un ambiente con alta similitud con la realidad.
- La simulación imita, pero no reproduce exactamente la realidad y a juicio de muchos autores este es su mayor inconveniente. Los nuevos diseños tecnológicos, cada vez son más creativos y buscan aproximación a la realidad.

---

<sup>51</sup>[www.esm.es/ventajapren.htm](http://www.esm.es/ventajapren.htm)

- El comportamiento de los participantes en actividades simuladas puede ser variable de acuerdo con características individuales y no necesariamente sea igual al que asumiría en una situación clínica real. Podría equipararse a lo que se ha considerado como el “miedo escénico”.
- No podemos restringir el desarrollo de las habilidades ni la evaluación del rendimiento de un estudiante solamente mediante la simulación pues en las ciencias de la salud es fundamental enseñar y evaluar el desempeño de muchas habilidades profesionales, en y a través de la propia realidad. Es esencial por lo tanto, combinar el empleo de diferentes métodos y recursos<sup>52,53</sup>.

Con todo lo anterior, es indudable que la simulación aplicada a la anestesiología es una herramienta pedagógica de gran utilidad, con un gran potencial en diferentes aspectos del aprendizaje de la especialidad, que además de que ofrece más ventajas que desventajas debe elegirse dentro de un marco curricular determinado, con objetivos claros, de acuerdo a los recursos disponibles y que se puedan obtener, ubicándonos a la altura de la educación médica que se está ofreciendo en este momento a nivel mundial. Gravenstein ha dicho que la práctica de la anestesiología clama por dos virtudes: compasión hacia los pacientes y respeto por los compañeros de trabajo y por cuatro habilidades: comprensión de los hechos, asimilación de los conceptos, habilidad manual y respuesta rápida.

En los países en los que se está utilizando esta herramienta, ya se han empezado a validar los resultados, ya se habla de mayor confianza y rapidez en los procedimientos en aquellos alumnos que han hecho su transición de la

---

<sup>52</sup> GÓMEZ Luz. Entrenamiento basado en la simulación. Una herramienta de enseñanza y aprendizaje. Rev col Anest. 32:201, 2004

<sup>53</sup> SALAS R. [www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol9\\_1\\_95/ems](http://www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol9_1_95/ems)

teoría a la práctica apoyados con el entrenamiento a través de la simulación y necesitamos ahora mismo empezar a dar los primeros pasos en esa dirección en nuestras instituciones.

Además, la simulación como una experiencia institucional debe tener su participación en los diferentes niveles en los cuales la Universidad interviene en la sociedad, que tiene su influencia en varias actividades puntuales como:

- La academia: en los programas de pre y post-grado y educación continuada.
- Investigación: En diseños de tecnologías y software con aplicación para la simulación. Diseño e implementación de códigos para la atención intrainstitucional de eventos críticos. En estudios de estrategias de enseñanza en salud. En propuestas de simulación costo-efectivas para nuestro medio: estudios de costos.
- Extensión: Implementación de planes de atención de desastres con beneficios para la comunidad y la institución. Estrategias de capacitación en atención de emergencias y primeros auxilios en el hogar, y prevención de accidentalidad.

Así, aunque estamos presentando su utilidad en anestesia, las ventajas que ofrece se pueden proyectar en beneficio de la sociedad en diferentes aspectos.

#### **4. ORGANIZACIÓN DE UNA UNIDAD DE SIMULACIÓN**

Finalmente y después de haber explorado la simulación como una herramienta útil de enseñanza aprendizaje, conociendo su historia, sus posibilidades pedagógicas y su aplicación a la anestesiología plantearé las posibilidades reales de crear un laboratorio de simulación en anestesia y su viabilidad global y local de acuerdo a nuestras condiciones en la Universidad Industrial de Santander. En general, la educación en medicina se ha quedado atrás en la implementación de nuevas tecnologías como la simulación cuando la comparamos con la enseñanza de otras profesiones de alta tecnología y riesgo, como a aviación o incluso en diferentes ámbitos como la manufactura, los negocios, telecomunicaciones, inteligencia militar, informática, etc.

Existen múltiples razones para que esta herramienta no haya alcanzado aún su máxima nivel de utilización en los entornos educativos y de entrenamiento de personal, como son: los costos, la ausencia de evidencia contundente a su favor y sobre todo la resistencia al cambio. Cada uno de estos factores será considerado, empezando con la importancia de difundir sus posibilidades para crear un ambiente que la haga posible en la realidad, llevándola primero a ser considerada importante y valiosa por los docentes y los alumnos de las diferentes instituciones de enseñanza, quienes son los actores fundamentales para utilizarla y presentarla a otras instancias o instituciones que puedan financiar el proceso de implementación, con la seguridad de que el tiempo mostrará con excelentes resultados.

La tecnología de los dispositivos que permiten el aprendizaje por simulación se empezó a desarrollar hace más de diez años y ya está ampliamente

difundida en los países desarrollados. Pero ¿por qué se han decidido a implementar la simulación? Hoy en día a menudo los pacientes no aceptan que sean utilizados para entrenamiento y además esperan que los profesionales en salud que los atienden sean competentes y no los expongan a riesgos.

Desde el punto de vista legal dentro de las recomendaciones para evitar acciones penales, como medidas preventivas, se ha especificado claramente que elevar la calidad de los servicios y aproximarse a la excelencia es el más eficiente medio para reducir la iatrogenia, el error médico, las quejas y los reclamos; en contra de ello está que muchos de los médicos no se mantienen actualizados y siguen trabajando con estándares de hace 10 o 20 años. Así se aconseja que el anestesiólogo debe aprender a manejar el riesgo ineludible de la anestesia con profesionalismo y ello requiere mantener una formación científica médica continuada, así las escuelas médicas modernas entrenan y capacitan a sus alumnos con simuladores de anestesia, siendo obligación de las sociedades científicas y de las universidades nacionales tener y ofrecer la actualización médica continuada.

Así, mediante el entrenamiento en simulación se podrán disminuir los errores que llevan a demandas como la imprudencia, la negligencia y la impericia. Como profesionales debemos estar preparados para darle respuesta rápida y apropiada a los eventos y complicaciones que se presenten, y para ello debemos tener entrenamiento previo que nos permita diseñar un espacio laboral cuidadosamente organizado que reducirá las posibilidades de errores y facilitará las medidas adecuadas en cada caso.<sup>54</sup>

Podemos revisar la experiencia y los conceptos que en otros países validan el uso de la simulación en la enseñanza de la anestesiología, valga la pena

---

<sup>54</sup> [www.clasa.anestesia.org/search/apendice](http://www.clasa.anestesia.org/search/apendice)

agregar que en dichos sitios el crecimiento del entrenamiento por simulación ha sido exponencial en su experiencia de casi 15 años. Ya empezamos a encontrar los estudios que apoyan los resultados en la enseñanza complementada con simulación en medicina, como la experiencia de la práctica de la Reanimación cardiopulmonar avanzada que se enfoca guiada por la Sociedad Americana de Anestesiología al entrenamiento de médicos inexpertos por líderes calificados, con buenos resultados en la adquisición de destrezas, uso de algoritmos, desarrollo de liderazgo, comunicación, cooperación y distribución del trabajo en este tipo de situaciones. Concluyen que el desarrollo de estas aptitudes complejas, no podrían aprenderse ni en la práctica clínica convencional, ni con la lectura de dichos temas<sup>55</sup>

El doctor Jeffrey Hammond, profesor de cirugía, perteneciente al Colegio Americano de Cirujanos, considera que los simuladores avanzados ofrecen mejor práctica quirúrgica que los cadáveres, los cerdos o los perros y señala que dos estudios han demostrado que los residentes en cirugía entrenados con simuladores cometían menos errores y operaban más rápidamente que los entrenados con el método tradicional según el cual los residentes observan a los médicos experimentados, practican los procedimientos bajo supervisión y luego en forma independiente.<sup>56</sup>

Un estudio de la Universidad de Toronto en Canadá mostró la validez de la simulación para evaluar el desempeño de acuerdo al nivel de entrenamiento entre anestesiólogos docente, experimentados no docentes y estudiantes de pre y post-grado, con una diferencia significativa entre los grupos y además sirvió para que los participantes evaluaran el nivel de realismo de los métodos que en una escala de 1 a 10 estuvo en 7.8.

---

<sup>55</sup> OSTERGARD, D. National Medical Simulation training program in Denmark. Crit Care Med 2004 Vol.32, No.2 (Suppl.)

<sup>56</sup> [www.am.com.mx/nota.asp?ID=38230](http://www.am.com.mx/nota.asp?ID=38230)

En la Universidad de Pittsburg se demostró con un estudio, que utilizando planes estandarizados en 5 escenarios de atención de trauma se pudo mejorar el desempeño, considerando esta herramienta válida y adecuada para tal fin. Son varios los estudios que recientemente se han diseñado en muchos países, especialmente en EE.UU. para validar el uso de la simulación como herramienta de enseñanza aprendizaje en medicina y anestesiología, encaminados a medir su utilidad en la evaluación, la recertificación, la educación continuada, y la mejoría en el rendimiento, que favorecen el uso de esta nueva tecnología en la enseñanza.<sup>57</sup> Además de las múltiples opiniones positivas tanto de personas calificadas, como en entrenamiento acerca de su experiencia con a simulación, no en vano Critical Care Medicine dedica todo su número 2 del volumen 32 del 2004 a la simulación aplicada a diferentes áreas del cuidado crítico, al desarrollo del pensamiento crítico, del paciente pediátrico, de resolución de crisis y a revisar experiencias en el mundo como las de Dinamarca con esta herramienta de enseñanza- aprendizaje.

En países como el nuestro es necesario considerar la que ha sido una de las principales limitantes para la implementación de la simulación en los países en desarrollo y específicamente en nuestras facultades, los costos. Aunque la simulación puede empezar a implementarse por las alternativas menos onerosas como los pacientes simulados, los casos clínicos orientados por problemas con asistencia del computador y hasta con la implementación de ciertos tipos de software que permiten más o menos una interacción con el estudiante, en los modelos humanos simples, los costos se ven realmente incrementados cuando se trata de incluir en estos programas a los simuladores de modelos humanos computarizados.

---

<sup>57</sup>GÓMEZ Luz. Entrenamiento basado en la simulación. Una herramienta de enseñanza y aprendizaje. Rev col Anest. 32:201, 2004

Si, los simuladores humanos computarizados, son costosos, los más sencillos cuestan al menos 40.000 dólares y los más avanzados bastante más de 200.000. Como hay modelos diferentes, para enseñar técnicas distintas, instalar un laboratorio de simuladores cuesta por lo menos 600.000 dólares y un centro con todas las de la ley puede costar 2.500.000 dólares. Pero ¿cuál es el balance riesgo beneficio de esta inversión? Un estudio de seis meses, difundido por Inmersión Medical, fabricante de simuladores, afirma que sus simuladores Accutouch se autofinancian en menos de seis meses porque los practicantes efectúan los procedimientos más rápido y cometen menos errores.<sup>58</sup>

Se ha demostrado que de las cosas que más incrementa los costos en los servicios de salud es la prolongación en las hospitalizaciones, por esta razón desde la década de los 80s hasta hoy la cirugía ambulatoria se ha incrementado del 20 al 80% actualmente, si hay algo que aumenta el tiempo de hospitalización de los pacientes son las complicaciones en los procedimientos, en la medida en que el médico tenga un mayor nivel de entrenamiento en los diferentes procedimientos la posibilidad de cometer errores, que produzcan complicaciones y que incrementen el tiempo de hospitalización de los pacientes es mucho menor. Así vemos la tendencia con las superespecializaciones a que un determinado profesional se dedique a realizar solo pocos procedimientos de alta complejidad en los que se vuelve experto y es la forma de obtener mejores resultados y además ser más costo-efectivos económicamente hablando.

El manejo adecuado y oportuno de las complicaciones en anestesia, es determinante en el resultado del paciente y en la posibilidad de que este sea

---

<sup>58</sup> [www.am.com.mx/nota.asp?ID=38230](http://www.am.com.mx/nota.asp?ID=38230)

llevado a hospitalizaciones prolongadas o a hospitalizaciones en cuidado intensivo, que es el servicio de mayor costo por cama/día de cualquier institución de salud. Si las complicaciones no se manejan en la forma ideal, las hospitalizaciones en cuidado intensivo pueden ser prolongadas, costosas y con resultado a largo plazo que no justifican su inversión.

Todo lo anterior hablando de los costos medibles superficialmente, sin tener en cuenta la pérdida de los años de vida útil de los pacientes, del valor humano de éstas pérdidas y el impacto que todo esto tiene para la sociedad.

Así a la luz de los estudios hechos sobre el tema, dar respuesta a la pregunta de si son costo-efectivos los centros de simulación, es complicado; sin embargo cabe considerar que muchos de los resultados obtenidos no son tan fácilmente cuantificables desde el punto de vista de los costos. En nuestro medio no existen estudios acertados que demuestren los daños generados por la inadecuada práctica profesional derivada de la impericia, el control inapropiado de los riesgos, el desconocido riesgo latente, o el resultado final de la falta de trabajo en equipo. Así para solventar los altos costos que pueden derivarse de la implementación y mantenimiento de centros de simulación debe contarse con la posibilidad de obtener recursos de las diferentes instituciones que potencialmente se benefician.

Considerando la gran cantidad de personas que puede beneficiarse de las opciones que la simulación ofrece, coordinar estrategias gerenciales que permitan implementar centros de simulación de apoyo a diversas instituciones en el pre y el post-grado de ciencias de la salud, a miembros de sociedades científicas en sus estrategias de educación continuada y re-certificación, a entes gubernamentales con fines de estandarización y evaluación de objetivos académicos aplicados a la práctica y por supuesto de

educación continuada y por último instituciones privadas prestadoras de servicios de salud buscando entrenamiento y mejoramiento de competencias y habilidades en la atención de salud. Son necesarios entonces esfuerzos mancomunados, para lograr ver la simulación no como una técnica novedosa, sino como una verdadera innovación en la educación.

En la Universidad Industrial de Santander tenemos grandes fortalezas que podrían aprovecharse, como son contar con el desarrollo de las escuelas de ingenierías, como la de sistemas, con interés por parte tanto de profesores como de alumnos de trabajar en proyectos que se desarrollen en conjunto con docentes y alumnos de las diferentes áreas médicas y paramédicas, lo cual fomentaría el verdadero trabajo interdisciplinario que apoye el crecimiento y proyección de la universidad.

Si bien antes de hablar de un programa específico de simulación, para desarrollar un laboratorio, es fundamental tener en cuenta que para poder implementarlo es necesario antes que cualquier cosa trabajar en la motivación y concientización de todos los implicados, trabajando en talleres de profundización de temas como los planteados en el TACTICS (Técnicas de Aprendizaje Colaborativo con Tecnologías de Información y Comunicación en Ciencias) que es compartido por el Centro de Investigación y Estudios Avanzados de México y la Universidad de Montreal y que considera tópicos importantes:

- Transformación de creencias y prácticas de los maestros
- Evaluación de interfases e instrumentos de uso en Internet.
- Representaciones de la ciencia en las producciones discursivas de los alumnos
- Calidad de las interacciones entre los alumnos

- Preconcepciones y cambio conceptual
- Motivación hacia la ciencia
- Comunicación escrita entre habitantes de lenguas diferentes
- Formas de tratamiento de la información obtenida vía Internet<sup>59</sup>

Así no solo se debe trabajar arduamente para planear la utilización de la simulación y la forma más adecuada de incluirla dentro del currículo dependiendo de los objetivos que se planteen sobre los temas específicos, sino además para entender los objetivos pedagógicos de dichos métodos y mantener motivadas a todas las instancias que puedan estar implicadas.

Los requisitos para crear un centro de simulación son:

- Características locativas:
- Un cuarto de simulación principal con elementos de alta tecnología, con una sala de control adyacente.
- Cuarto de almacenamiento
- Salones adjuntos (uno o dos de acuerdo con la complejidad del centro) para simulación de baja complejidad.
- Salón de discusiones académicas con ayudas audiovisuales
- Sala virtual.

Recurso Humano:

- Instructor entrenado en la simulación y conocedor de los equipos.
- Técnico en mantenimiento de equipos
- Secretario con funciones de almacenista de equipos
- Planta docente

Equipos:

---

<sup>59</sup> WALDEG, G. El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Using New Technologies for Teaching and Learning Science. Revista Electrónica de Investigación Educativa. Vol.4, No. 1 2002

- Simulador humano computarizado
- Otros simuladores para procedimientos
- Equipos diversos de salas de cirugía
- Computadores
- Servicios audio-visuales<sup>60</sup>

**4.1 La implementación de un laboratorio de simulación.** Presentaré entonces cómo debe implementarse un laboratorio de simulación, teniendo en cuenta las experiencias previas de algunas instituciones a nivel nacional, fundamentalmente de la Fundación universitaria de las ciencias de la Salud, que es la base de la unidad de simulación tanto del Hospital San José como del Hospital Militar en el país.

#### **4.1.1 Los objetivos**

- Facilitar la transición entre las ciencias básicas y las ciencias clínicas a los alumnos del área de la salud
- Desarrollar habilidades y destrezas bajo un ambiente controlado, buscando evitar las complicaciones no deseadas de la relación alumno - paciente.
- Facilitar la docencia mediante la utilización de herramientas pedagógicas de última generación, que permiten el aprendizaje “paso a paso” y la retroalimentación.
- Servir como centro de educación continuada.

**4.1.2 Los estudiantes.** Estudiantes de pre y de post-grado de las diferentes especialidades, áreas básicas, semiología, medicina interna, pediatría, ginecología y obstetricia, cirugía, anestesiología, cuidados intensivos,

---

<sup>60</sup> GÓMEZ Luz. Entrenamiento basado en la simulación. Una herramienta de enseñanza y aprendizaje. Rev col Anest. 32:201, 2004

nefrología, etc. Si el proyecto es adecuado, es decir está encaminado a toda la facultad de salud, debe incluir estudiantes no solo de medicina, sino también de carreras paramédicas como enfermería, fisioterapia, etc., que se pueden beneficiar del centro.

**4.1.3 La infraestructura.** Para cada área, se requieren aditamentos diferentes, dependiendo de la destreza específica que se quiere desarrollar, vamos a necesitar tener determinadas ayudas como por ejemplo:

**4.1.4 El software de anestesia y cuidado intensivo.** Software de simulación de casos clínicos que desarrollen el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje significativo.

Brazos para realizar canalizaciones venosas y administrar medicamentos.

Petos para reanimación básica.

Modelo de manejo avanzado de la vía aérea, como intubación difícil, traqueostomía, etc., como el Airway Larry.

Simulador de paciente real para realizar prácticas de reanimación cardio cerebro pulmonar avanzadas de adulto y pediátrico, desfibrilación, intubación, descompresión de neumotórax a tensión, toracostomía cerrada, etc., como el SIM-MAN.

Los elementos necesarios para ampliar la utilización de los simuladores como desfibrilador automático externo, desfibrilador real con marcapaso transcutáneo y todos los elementos necesarios para el control de la vía aérea (tubos endotrqueales, Combitubo, máscara laríngea, etc.). Modelo para punción lumbar, simulador para colocaión de catéteres centrales.

**4.1.5 La semiología.** Modelos de auscultación cardiopulmonar normal y patológica, como el SAM, además de modelos de otoscopia, oftalmoscopia, examen digital rectal y examen mamario.

**4.1.6 La enfermería.** Modelo básico para procedimientos invasivos (colocación de sonda nasogástrica, lavado gástrico, cateterismo vesical, enemas evacuadotes, administración de medicamentos), además de todo el material utilizado para estos procedimientos; en un ambiente de habitación hospitalaria.

**4.1.7. La unidad quirúrgica.** Lavado quirúrgico, instrumental, suturas, y ropa estéril para aprender el manejo de los mismos en ambiente quirúrgico, además de las técnicas de asepsia y antisepsia. Simulador de procedimientos laparoscópicos.

**4.1.8 Ginecología y obstetricia.** Medios audiovisuales y modelos para examen ginecológico (examen digital pélvico, especuloscopia vaginal, toma de citología Cerviño-vaginal, colocación de dispositivo intrauteriano), simulador de trabajo de parto ( maniobras de Leopold, estaciones de trabajo de parto, atención de trabajo de parto, alumbramiento, ligadura de cordón umbilical, episiorrafia).

**4.1.9 El reglamento para el laboratorio.** Es muy importante que se desarrolle un reglamento interno encaminado al uso adecuado y cuidadoso de todos los implementos, semejante al que se presenta a continuación:

- Manipular los modelos y simuladores de la misma forma como lo haría con su paciente, con respeto y cuidado.
- Especificar el horario de uso del laboratorio.
- No ingresar bolsos o maletas

- No ingerir alimentos en el laboratorio
- No fumar dentro del laboratorio
- Utilizar bata blanca
- Ingresar con las manos limpias
- Trabajar ordenadamente y en silencio, manteniendo aseadas las instalaciones.
- Evitar acercarse a los modelos con lapiceros, o estilógrafos o impresos que los puedan manchar.
- Leer y tener en cuenta las especificaciones de uso de cada modelo ( como la necesidad de utilizar guantes o lubricantes para manipularlos)
- No utilizar aparatos que interfieran con los modelos como celulares y buscapersonas.
- Especificar número de alumnos por sesión.
- Ingresar con el docente respectivo, responsable del grupo de alumnos.
- Especificar el procedimiento que se debe llevar a cabo para utilizar el laboratorio en cuanto a permisos, papelería, requisitos, costos, etc. <sup>61</sup>

<sup>62</sup>

Cada universidad debe ajustar la implementación del laboratorio a sus necesidades y también a sus posibilidades, así los planteamientos mencionados se irán adaptando a estas circunstancias, y de acuerdo a ellas se pueden ir complementando.

Finalmente es trascendental que comprendamos la importancia profesional, académica y social que puede tener la implementación de la simulación como herramienta de enseñanza- aprendizaje en medicina y específicamente en anestesiología, para que las personas involucradas en estos procesos

---

<sup>61</sup> [www.fucsalud.edu.co](http://www.fucsalud.edu.co)

<sup>62</sup> [www.umng.edu.co](http://www.umng.edu.co)

puedan impulsar su uso de manera que sean realmente útiles en la práctica y permitan que la teoría que se está enseñando sea significativamente aprendida por los estudiantes y el desempeño de éstos mejore.

## BIBLIOGRAFÍA

ALONSO, Catalina; GALLEGO, Domingo y HONEY, Peter. Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora. Barcelona: Alianza. 2000

AUSUBEL, D. NOVACK, J. y HANESIAN, H. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas. 1988.

BREND, R. El aprendizaje basado en la experiencia: La búsqueda de un nuevo paradigma. Simulation & Gaming 30 (4) December 1999. www.google. Com

BOGOYA, Daniel. Una prueba de evaluación de competencias académicas como proyecto. Competencias y proyecto pedagógico. 2000

CALLEJAS, María Mercedes. El concepto de aprendizaje del estudiante universitario. En: Módulo del Seminario de Teorías de Aprendizaje de la Especialización en Docencia Universitaria. Bucaramanga: CEDEDUIS. 1999.

CUBERO, Rosario. Cómo trabajar con las ideas de los alumnos. Sevilla: Diada. 1995.

GARCÍA GARCÍA, José Joaquín. Didáctica de las ciencias: Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad. Bogotá: Magisterio. 2003.

PÉREZ CAMPOS, Gilberto. “La zona de desarrollo próximo y los problemas de fondo en el estudio del desarrollo humano desde una perspectiva cultural, en <http://www.jalisco.gob.mx/srias/educacion/9gilpere.html>

DE LA TORRE, Saturnino. Una propuesta innovadora de formación integral para la universidad del siglo XXI. En: DE LA TORRE, Saturnino y Otros. Estrategias didácticas innovadoras: Recursos para la formación y el cambio. Barcelona: Octaedro. 2000.

DE ZUBIRÍA, M. De Zubiría Julián. Modelo de pedagogía conceptual. Fundación Instituto Alberto Merani. 2001.

DÍAZ BARRIGA, Frida y HERNÁNDEZ ROJAS, Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. México: McGraw Hill.

DUCH, B. Problem: A key factor in PBL. [www.udel.edu/pbl/cte/](http://www.udel.edu/pbl/cte/)

ESTÉVEZ NÉNNINGER, Ety Haydeé. Enseñar a aprender: Estrategias cognitivas. México: Paidós. 2002.

GALLEGO Rómulo. Las competencias, origen cognoscitivo. Competencias cognitivas, un enfoque epistemológico, pedagógico y didáctico. 1999.

GÓMEZ Luz. Entrenamiento basado en la simulación. Una herramienta de enseñanza y aprendizaje. Rev col Anest. 32:201, 2004

Goto Solutions. Desarrollo de contenidos: Estrategias para mejorar la retención. [www.masterdisseny.com/master-net/learning/0010.php3](http://www.masterdisseny.com/master-net/learning/0010.php3)

GRENVIK, A. From Resuci-Anne to Sim-Man: The evolution of simulators in medicine. Crit Care Med. 32(2) supl s56-s57 feb 2004

KAUFMAN, David. Tutoring in problem based learning: a conceptual approach. [WWW.mcms.dal.ca/gorgs/came/tutor.html](http://WWW.mcms.dal.ca/gorgs/came/tutor.html). USA: Dalhousie University, 1996. p 1.3

KENLEY, R. Problem based learning: Within a traditional teaching environment. [WWW.arbld.unimelb.edu.au/kenley/conf/papaers/rk-a-pl.html](http://WWW.arbld.unimelb.edu.au/kenley/conf/papaers/rk-a-pl.html). USA, 1995. p. 1.

LARIOS H, TREJO J, CORTES M. Evaluación de la competencia clínica. Rev Med IMSS; 36 (1): 77-82 [www.medilex.cl/gest80702.htm](http://www.medilex.cl/gest80702.htm)

LOZADA, L. Construcción curricular basada en nuevos paradigmas educativos. Chile: MAP internacional, 19998

Ministerio de educación y ciencia.

[www.observatorio.cnice.mecd.es/index.php?module=subjects&func=viewpage&](http://www.observatorio.cnice.mecd.es/index.php?module=subjects&func=viewpage&)

OSPINA, J. La enseñanza en la medicina: Enfoque por problemas, Bogotá: Ascofame, 1997.

OSTERGARD, D. National Medical Simulation training program in Denmark. Crit Care Med 2004 Vol.32, No.2 (Suppl.)  
[www.am.com.mx/nota.asp?ID=38230](http://www.am.com.mx/nota.asp?ID=38230)

PÉREZ, Cristian. Investigación biomédica en la Escuela de Medicina de la UIS: Historia, diagnóstico y perspectiva. Monografía. CEDEDUIS.2000

POZO MUNICIO, Juan Ignacio. Aprendices y Maestros: La nueva cultura del aprendizaje. Madrid: Alianza. 1999.

PRIETO CASTILLO, Daniel. La pasión por el discurso. Medellín: UPB. 1996

REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Diccionario de la lengua española. 1992

SAINT-ONGE, Michel. Yo explico, pero ellos... ¿aprenden?. Segunda Edición. Bilbao: Mensajero. 1997

SALAS R.

[www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol9\\_1\\_95/emswww.clasa.anestesia.org/search/apendice](http://www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol9_1_95/emswww.clasa.anestesia.org/search/apendice)

WALDEG, G. El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Using New Technologies for Teaching and Learning Science. Revista Electrónica de Investigación Educativa. Vol.4, No. 1 2002