

**LA MULTIMEDIA COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA EN LA
CONSTRUCCIÓN DE COMPETENCIAS COGNITIVAS, PROCEDIMENTALES Y
ACTITUDINALES EN ANESTESIOLOGÍA**

RAFAEL ENRIQUE SERRANO VÁSQUEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA EN LA UIS - CEDEDUIS
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
BUCARAMANGA
2006**

**LA MULTIMEDIA COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA EN LA
CONSTRUCCIÓN DE COMPETENCIAS COGNITIVAS, PROCEDIMENTALES Y
ACTITUDINALES EN ANESTESIOLOGÍA**

RAFAEL ENRIQUE SERRANO VÁSQUEZ

**Trabajo de investigación para optar al título de
Especialista en Docencia Universitaria**

Directora:

**MARTHA VITALIA CORREDOR MONTAGUT
Doctora Ingeniera en Telecomunicaciones**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA EN LA UIS - CEDEDUIS
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
BUCARAMANGA**

2006

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	10
1. VISIÓN ACTUAL DE LA ENSEÑANZA EN EL PREGRADO DE ANESTESIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	11
1.1 LA FORMA COMO ENSEÑAMOS EN NUESTRA UNIVERSIDAD	11
1.1.1 Presentación de Casos Clínicos.	12
1.1.2 Revisiones de tema.	14
1.1.3 Clases Magistrales.	15
1.1.4 Seminarios.	16
1.1.5 Práctica en Quirófanos.	16
1.2 LA MATERIA POR SI SOLA NO ATRAE LA ATENCIÓN DEL ESTUDIANTE	18
1.3 LA CAPACIDAD DE RETENER E INTEGRAR INFORMACIÓN TIENE UN LÍMITE DE TIEMPO QUE JUNTO CON LA FALTA DE DOCENTES OBLIGA A RECURRIR A LA PARTICIPACIÓN DE LOS RESIDENTES	21
1.4 ¿LOS ALUMNOS APRENDEN CON SOLO ESCUCHAR?	22
1.5 LOS ALUMNOS TOMAN SUS APUNTES DE CLASE COMO SU ÚNICA FUENTE DE INFORMACIÓN	23
1.6 LOS ALUMNOS TIENEN LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS Y EL VOCABULARIO SUFICIENTE PARA SEGUIR SIN DIFICULTAD LAS EXPOSICIONES	24
1.7 LOS ALUMNOS SON CAPACES DE DIRIGIR SU PROCESO DE COMPRENSIÓN	25
1.8 LOS ALUMNOS ESTÁN DEMASIADO SEGUROS DE SI MISMOS COMO PARA ADVERTIRLES CUANDO NO ESTÁN ENTENDIENDO ALGO	26
1.9 ¿LOS ALUMNOS PUEDEN LLEVAR A LA PRÁCTICA LO QUE HAN ENTENDIDO?	27

1.10 FALTA DE FORMACIÓN DIDÁCTICA DEL PROFESORADO	28
2. TEORÍAS PEDAGÓGICAS EN EL APRENDIZAJE	32
2.1 CONTRUCTIVISMO	32
2.2 CONTRIBUCIÓN DE VIGOTSKY AL CONSTRUCTIVISMO	33
2.3 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	34
2.3.1 Ventajas del Aprendizaje Significativo.	37
2.3.2 Requisitos para lograr el Aprendizaje Significativo.	37
2.4 TEORÍAS DE APRENDIZAJE QUE SUSTENTAN EL USO DE SOFTWARE EDUCATIVO COMO APOYO AL APRENDIZAJE	39
2.4.1 La teoría Gestalt.	39
2.4.2 La teoría Cognitiva.	39
2.4.3 El constructivismo.	40
2.5 LA INFORMÁTICA COMO APOYO EDUCATIVO	43
2.6 LAS TECNOLOGÍAS COMO MEDIACIÓN PEDAGÓGICA	45
2.7 TECNOLOGÍAS DISPONIBLES	45
2.7.1 La informática.	45
2.7.2 La informática como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje.	47
2.7.3 Tipos de MEMs.	48
2.7.4 Características de los MEMs.	51
2.8 VENTAJAS DE LAS TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS	52
2.8.1 Variedad de Métodos.	52
2.8.2 Facilitan el tratamiento, presentación y comprensión de cierto tipo de información.	53
2.8.3 Facilitan que el alumno se vuelva protagonista de su propio aprendizaje.	53

2.8.4 Optimizan el trabajo individual,	53
2.8.5 Motivan y facilitan el trabajo colaborativo.	54
2.8.6 Abren la clase a mundos y situaciones fuera del alcance del alumno.	54
2.8.7 La interactividad.	55
2.9 DESVENTAJAS DE LAS TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS	56
2.9.1 Pasividad, pues se percibe como un medio fácil.	56
2.9.2 Abuso, uso inadecuado.	56
2.9.3 Inexistencia de estructura pedagógica en la información y la multimedia.	57
2.9.4 Tecnófobos y tecnófilos.	57
2.9.5 Dificultades organizativas y problemas técnicos.	58
2.10 MITOS Y REALIDADES EN LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA	58
2.11 LA EFECTIVIDAD DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	60
2.12 ALGUNAS PAUTAS PARA DESARROLLAR UN CURSO VIRTUAL	61
2.12 CONCLUSIONES	70
3. POR QUÉ Y PARA QUÉ LA SIMULACIÓN VIRTUAL EN MEDICINA	75
3.1 EL COMPUTADOR EN LA ENSEÑANZA MÉDICA	75
3.2 UNA APROXIMACIÓN A LA CLASIFICACIÓN DE LOS SIMULADORES	76
3.3 POR QUÉ LA REALIDAD VIRTUAL Y LA SIMULACIÓN EN LA EDUCACIÓN MÉDICA	78
3.4 ENTRENAMIENTO VIRTUAL EN ANESTESIA	81
3.5 USO POTENCIAL DE LOS SIMULADORES EN LA FORMACIÓN EN ANESTESIA	82
3.6 LA NECESIDAD DE UTILIZAR LA SIMULACIÓN COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA DE ENTRENAMIENTO DE ANESTESIOLOGOS	83

3.7 FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DE LA SIMULACIÓN CLÍNICA	85
3.8 LA SIMULACIÓN COMO UNA ADECUADA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA EN LAS CIENCIAS DE LA SALUD	86
3.9 VALIDACIÓN DE LA SIMULACIÓN EN LA EDUCACIÓN EN ANESTESIA	90
3.10 LOS ESTILOS PEDAGÓGICOS Y EL COMPUTADOR	94
3.11 LA INTEGRACIÓN DE LA SIMULACIÓN CON EL CURRÍCULO	98
3.12 ¿SE LOGRA CON LOS SIMULADORES ACTUALES SEMEJAR EN ALTO GRADO UN ESCENARIO CLÍNICO?	99
3.13 JUSTIFICACIÓN PARA LA CREACIÓN DE UN LABORATORIO DE SIMULACIÓN	99
3.14 EL LABORATORIO DE SIMULACIÓN Y HABILIDADES CLÍNICAS	100
3.15 CARACTERÍSTICAS DE UN CENTRO DE SIMULACIÓN	101
3.16 OBTENCIÓN DE RECURSOS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA UN LABORATORIO DE SIMULACIÓN	102
3.17 JUSTIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE UN CENTRO DE SIMULACIÓN	103
3.18 CONCLUSIÓN	104
BIBLIOGRAFIA	105

RESUMEN

TÍTULO: LA MULTIMEDIA COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA EN LA CONSTRUCCIÓN DE COMPETENCIAS COGNITIVAS, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES EN ANESTESIOLOGÍA *

AUTOR : RAFAEL ENRIQUE SERRANO VÁSQUEZ **

PALABRAS CLAVES: MULTIMEDIA, SIMULACIÓN, APRENDIZAJE POR COMPUTADOR, DOCENCIA VIRTUAL

Ante las dificultades cada vez mas frecuentes para el ejercicio de la docencia en medicina, dado por la extensa información disponible, periodos de tiempo muy cortos, gran número de estudiantes y exigencias legales para la práctica con pacientes, se hace imprescindible buscar métodos alternativos de enseñanza que suplan parcial o totalmente estos inconvenientes. La multimedia se muestra como la herramienta mas adecuada para cumplir este papel como se aprecia en el segundo capítulo donde se sustenta desde el punto de vista teórico su utilidad, basado en las teorías del aprendizajes en uso actualmente, para pasar al tercer capítulo donde se realiza una propuesta sobre la creación de un laboratorio de simulación que permita llevar a cabo algunos de los procedimientos prácticos realizados en pacientes reales y se analiza sus ventajas, inconvenientes, organización y financiación.

* Monografía

**CEDEDUIS Especialización en Docencia Universitaria

SUMMARY

TITLE: THE MULTIMEDIA LIKE STRATEGY OF EDUCATION IN THE CONSTRUCTION OF COMPETITIONS COGNITIVAS, PROCEDURAL AND ACTITUDINALES IN ANESTESIOLOGÍA *

AUTHOR: RAFAEL ENRIQUE SERRANO VÁSQUEZ **

KEYWORDS: MULTIMEDIA, SIMULATION, LEARNING FOR COMPUTER, VIRTUAL TEACHING

Before the difficulties every time but you frequent for the exercise of the teaching medicine, given the quantity of information that should surrender to the students, very short periods of time for the rotations, great number of students and legal demands for the practice with patient, it becomes indispensable to look for strategies that allow to make in front of these inconveniences and, at the same time, challenges that he/she has the teaching of the medicine. The multimedia is shown like an appropriate tool to complete this paper like it is sustained in the second chapter of this work, where it is exposed its utility and its advantages with base in the theories of the learnings that sustain how and why they learn or the students don't learn, to pass to the third chapter where he/she is carried out a proposal on the creation of a simulation laboratory that allows to carry out some of the practical procedures carried out in patient real and it is analyzed their advantages, inconveniences, organization and financing.

* Monograph

**CEDEDUIS Especialización en Docencia Universitaria

INTRODUCCIÓN

Al analizar la problemática de la enseñanza universitaria, merece un capítulo aparte la docencia para estudiantes de medicina ya que esta profesión tiene ciertas connotaciones que la hacen “sui generis” ó un poco diferente de las otras profesiones. Ante todo, se trata de una ciencia no exacta en la que solo se puede enseñar el conocimiento actual que puede llegar a ser variable o contradictorio en el transcurrir del tiempo. Segundo, la cantidad de información en el área es tal, que es difícil para el estudiante en la rotación tan corta de Anestesiología asimilar, comprender y analizar todos los conceptos, lo máximo que se puede hacer es trabajar un conocimiento básico utilizando estrategias que permitan al estudiante desarrollar competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales que le permitan continuar aprendiendo y construyendo su propio saber durante toda su vida. Tercero, y creo que en esto estriba la mayor diferencia con otras ciencias, es que el ambiente para adquirir sus destrezas muchas veces exige trabajar con seres humanos ó pacientes lo que impone serias limitantes éticas para el aprendizaje.

1. VISIÓN ACTUAL DE LA ENSEÑANZA EN EL PREGRADO DE ANESTESIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

1.1 LA FORMA COMO ENSEÑAMOS EN NUESTRA UNIVERSIDAD

El estudiante que rota por el servicio de anestesiología de la Universidad Industrial de Santander como parte de su formación en pregrado de Medicina lo hace en un tiempo muy corto de prácticamente 10 días hábiles. En este período tan corto de tiempo debe recibir, asimilar y procesar una gran cantidad de información de una amplia especialización de la medicina, por lo que es prácticamente imposible que los alumnos logren aprender significativamente todos los conceptos. En consecuencia, los docentes deben elegir temas claves que serán de utilidad en la práctica profesional de un medico general.

Toda esta información le va a ser aportada al estudiante mediante seminarios, clases magistrales, y resolución de problemas como parte de su entrenamiento práctico con pacientes (casos reales). A lo largo de esta visión crítica mostraremos cómo se está enseñando esta asignatura, qué falencias tiene y cómo no se tiene en cuenta un adecuado apoyo de las nuevas tecnologías para la enseñanza (mediaciones pedagógicas) lo que podría facilitar el aprendizaje como se tratará de demostrar en posteriores capítulos de esta monografía.

La razón de dedicar este tiempo tan corto a la rotación de Anestesiología, estriba en que en un semestre los estudiantes deben ver prácticamente todas las especialidades quirúrgicas como Cirugía general, Anestesiología, Urología, Cirugía Plástica, Ortopedia, Oftalmología, etc. Con respecto a la diversidad de fundamentos que debe recibir un medico general durante su formación, será necesario considerar en el diseño curricular “núcleos o centros aglutinadores de

los temas o contenidos en torno a los cuales se organiza la enseñanza. De esta manera las ideas básicas o pasos no se estructuran en forma aislada, sino en conexión con un campo de conocimiento... Ello permite discriminar entre lo fundamental y lo secundario, así como entender las relaciones entre los contenidos de enseñanza”.¹ En cuanto al desarrollo de la enseñanza por lo general se encuentran los profesores con grupos de 5 a 8 estudiantes en cada rotación. Durante la duración de la rotación, se presentan durante la primera hora de la mañana de cada día casos clínicos de pacientes que van a ser sometidos a cirugía en el transcurso del día o revisiones de tema realizados por Residentes de Postgrado en anestesiología; en esta actividad se analizan con profundidad cada uno de los casos y temas, se hacen preguntas para profundizar y se sacan conclusiones. Posterior a esta actividad se pasa a salas de cirugía, donde se realizan las actividades prácticas durante la mañana y parte de la tarde. Hacia el final de la tarde se realizan seminarios y clases magistrales.

Merece detenernos un poco a realizar un análisis detallado de cada una de las actividades realizadas en la rotación, como se realizan, cuales son sus objetivos, ventajas, dificultades y sus resultados en lo que respecta al logro de aprendizaje entre los estudiantes.

1.1.1 Presentación de Casos Clínicos. Es una actividad realizada en la primera hora de la mañana con una duración aproximada de 1 hora. Se presentan pacientes que van a ser sometidos a cirugía en el transcurso del día con una historia clínica detallada, y el procedimiento al que va a ser sometido. Posteriormente, los estudiantes, Internos y Residentes del Postgrado hacen un análisis del caso para decidir cual es la técnica anestésica mas adecuada, los posibles inconvenientes o complicaciones que pudieran presentarse y su solución mas adecuada, obviamente todo esto coordinado por uno o varios docentes. Toda

¹ ESTÉVEZ NENNINGER, Ety Haydeé. Enseñar a aprender. Estrategias cognitivas. Barcelona. Paidós. 2002. p. 89-90.

esta metodología puede ser encuadrada como un típico aprendizaje basado en la resolución de problemas.

Con este esquema de aprendizaje basado en la resolución de un problema real se cumplen varios objetivos de un aprendizaje eficaz como son²:

Se plantea una tarea abierta, que admite varias vías posibles de solución e incluso varias soluciones posibles, evitando las tareas cerradas.

- Se plantea el problema no solo en un formato académico sino también en escenarios cotidianos y significativos.
- Se fomenta la cooperación entre los estudiantes en la realización o solución de un problema específico real e incentiva la discusión y los puntos de vista diversos, que obliguen a explorar el espacio del problema, para confrontar las soluciones o vías de solución alternativas.
- Se proporciona a los estudiantes la información que precisen durante el proceso de solución, realizando una labor de apoyo, dirigida mas a hacer preguntas o fomentar en los aprendices el hábito de preguntarse que a dar respuesta a las preguntas³.

Como hemos podido apreciar, con este esquema se están logrando grandes resultados con un aprendizaje significativo por lo cual hemos tratado de mantenerlo durante todos los semestres, sin embargo, es una metodología que no está exenta de problemas.

No siempre, el estudiante tiene la información básica para lograr acercarse a una solución adecuada del problema. No obstante el trabajo y aprendizaje cooperativo puede suplir muchas de estas falencias.

² Algunos criterios que ayudan a convertir las tareas de aprendizaje de simples ejercicios en verdaderos problemas Pozo y Postigo 1994.

³ POZO MUNICIO, Juan Ignacio. Aprendices y Maestros. La nueva cultura del aprendizaje. Madrid: Alianza Editorial. 1999. p. 325

En mi concepto, la multimedia, permitiría repicar este tipo de aprendizaje ya que permite también presentar problemas similares a los cotidianos con la ventaja que tiene o aporta las herramientas básicas para encontrar las soluciones, en el horario que mas se le facilite al estudiante, aunque faltaría establecer el espacio para la coordinación de un tutor que guiara en forma apropiada el proceso.

1.1.2 Revisiones de tema. Ocasionalmente en las mañanas se pueden presentar revisiones muy completas de algún tema escogido. Desgraciadamente su nivel académico es bastante elevado, ya que está dirigido a los estudiantes de postgrado, por lo cual es un recurso bastante desaprovechado, ya que no existe el espacio por falta de tiempo y profesores para repetir este espacio con charlas orientadas al estudiante.

No hay un objetivo claro con respecto a esta metodología y el aprendizaje de los estudiantes de pregrado. Simplemente se limitan a dar una información, sin mayor orientación. No se establecen estrategias de enseñanza (preguntas intercaladas, resúmenes, analogías, etc.).

Por lo general el expositor es un residente de Anestesiología que en parte no deja de ser un estudiante en formación avanzada, con escasos o nulos conceptos teóricos sobre aprendizaje, enseñanza y a menudo desaprovecha muchas herramientas didácticas a su disposición como son las diapositivas o videos.

En últimas podemos decir del expositor-residente que prácticamente está violando casi todos los mandamientos del aprendizaje, pero especialmente dos como son:

- Partirás de sus conocimientos previos
- Promoverás la reflexión sobre sus conocimientos⁴.

⁴ POZO MUNICIO, Juan Ignacio. Aprendices y Maestros. Los Diez Mandamientos del Aprendizaje. Madrid: Alianza Editorial. 1999. p. 341.

Esta violación a estos mandamientos hace que el estudiante no capte el sentido del mensaje o su importancia o relevancia.

1.1.3 Clases Magistrales. También parte de la culpa recae en la forma de enseñanza de esta materia, donde se hace énfasis en las clases magistrales con total desconexión con la práctica y a veces con conceptos totalmente diferentes a los que se observan en la práctica clínica. Hay en parte una disociación teórico-práctica.

La forma de enseñanza en anestesia ha sido casi siempre las clases magistrales como sustento teórico para tratar posteriormente su implementación en la práctica. El problema radica en que muchas veces el estudiante se conforma con esta información la cual a todas luces es insuficiente y a veces deficiente.

En cuanto al uso de recursos tecnológicos llama la atención que sea tan escasa. Casi todas las clases magistrales están apoyadas en la proyección de diapositivas, las cuales muchas veces están mal elaboradas, no actualizadas, o prácticamente se reducen a un apoyo mas para el docente que orientadas al estudiante. La proyección audiovisual o multimedia es casi nula.

Normalmente en las clases magistrales el alumno asume el papel de receptor pasivo, que espera recibir toda la información posible en unas cuantas horas, se conforma con esta y, por tanto, no consulta otras fuentes en detrimento de su aprendizaje. Una acción educativa planteada de esta forma ignora que:

“El trabajo pedagógico basado solo en la exposición del docente produce de antemano una división entre el que sabe y el que no sabe. Alguien tiene un mensaje importante y otros quedan en la situación de escuchar. Cuando alguien habla para 20 personas se desaprovecha la experiencia y la expresión de todos.

De 21 seres solo uno es activo. El concepto básico es aquí el de construcción de conocimientos, y esto lleva al intercambio de experiencias y conocimientos”⁵.

1.1.4 Seminarios. Como complemento a las clases magistrales también existen seminarios, donde todos leen el tema y se discute como mesa redonda. Aunque un poco más efectivo que las clases magistrales estos también adolecen del problema de la correlación teórico-práctica. Adicionalmente se nota cierto desequilibrio entre los estudiantes que lleva a que no todos lean el tema a discutir, ya sea por sobrecarga de trabajo, falta de interés o desconocimiento de las fuentes de información.

1.1.5 Práctica en Quirófanos. El estudiante que pasa a salas de cirugía, debe cumplir un objetivo muy claro el cual es lograr plasmar en actividades prácticas y reales, todo esa información teórica al cual ha sido sometido. Es en estos momentos donde se debe establecer una correlación teórico-práctica. Es pasar del saber decir al saber hacer.

Sin embargo la parte práctica de la rotación se dificulta ya que el estudiante solo llega con la poca información que le ha sido entregada la cual es insuficiente, para entender lo que está haciendo y muchas veces termina realizando los procedimientos en forma empírica, por repetición sin un verdadero sustento teórico.

Esto está ocurriendo prácticamente por dos situaciones:

- La información puede ser tan abundante que el estudiante no está en capacidad de asimilarla.

⁵ PRIETO CASTILLO, Daniel. La pasión por el discurso. Medellín: UPB. 1974. p. 44.

- No se le hace claridad al estudiante sobre lo verdaderamente importante, de manera que el pueda deducir sus propias conclusiones lo cual a su vez aumenta por si solo el interés en ampliar sus conocimientos

Algunas destrezas complejas, sean motoras (intubación orotraqueal, anestesia regional, etc) o intelectuales (hacer una historia clínica) solo pueden aprenderse con el apoyo de un modelo. En la sociedad de la información multimedia actual la combinación de diversos soportes (instrucciones verbales, imágenes, etc.) puede ayudar a ser más facil y amena la instrucción⁶.

Particularmente el estudiante que rota por anestesiología tiene un tiempo muy corto dedicado a la rotación lo cual lo hace que tenga que recibir demasiada información en muy poco tiempo, haciendo que ante tamaño desafío se desmotive fácilmente. Adicionalmente, el estudiante se encuentra frente a un gran dilema sobre que es importante en su rotación, si pasar el corto tiempo de la rotación leyendo teoría o tratando de hacer la parte práctica con poco sustento teórico y a veces empíricamente. Este conflicto influye bastante en la desmotivación. Y todo esto viene a ser todavía más preocupante si vemos como se le adiciona otra materia en forma simultánea y que además trate de rendir académicamente en ambas ya que el estudiante ve durante la rotación algunos principios de Cirugía Plástica.

Todo esto se conjuga en contra de lograr un aprendizaje significativo ya que es muy difícil lograr incorporar esta información en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto solo se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

⁶ POZO MUNICIO, Juan Ignacio. Aprendices y Maestros. Madrid: Alianza Editorial. 1999. p. 284.

“La motivación puede considerarse como un requisito, una condición previa del aprendizaje. Sin motivación no hay aprendizaje. Pero tal vez aun habiendo motivación tampoco haya aprendizaje, en cuyo caso acabará por perderse también la motivación. Una vez motivado el aprendiz, se necesita activar otros procesos para lograr un aprendizaje eficaz. Dada la limitación en recursos cognitivos disponibles en la memoria de trabajo, un buen aprendizaje requerirá enfocarlos o dirigirlos a los rasgos relevantes del material de aprendizaje”⁷.

Según Ausubel, para que esa reestructuración se produzca se precisa de una instrucción formalmente establecida, que presente de modo organizado y explícito la información que debe desequilibrar las estructuras existentes⁸.

En conclusión se observan problemas en la comprensión y análisis de los conceptos teóricos si no se ha realizado la parte práctica ya que hay conceptos abstractos muy difíciles de transmitir solo en palabras. Se facilita más captar ciertas ideas con un aprendizaje de tipo visual lo cual se puede lograr con ayudas basadas en modelos de simulación y multimedia.

1.2 LA MATERIA POR SI SOLA NO ATRAE LA ATENCIÓN DEL ESTUDIANTE

Uno de los errores en que estamos incurriendo frecuentemente los profesores de anestesiología, es pensar más con el deseo que con la lógica. Asumimos con gran fe, que nuestra materia la cual es para nosotros la máxima expresión de nuestra profesión, va a despertar automáticamente el interés del alumno, lo cual no es tan cierto. Pensamos en transmitir la información pero no nos detenemos a analizar si esta es la forma mas adecuada para la comprensión y construcción del conocimiento o si está llegando de verdad al estudiante.

⁷ Ibid., p. 183

⁸ POZO MUNICIO, Juan Ignacio. Teorías Cognitivas del aprendizaje. Ediciones Morata. 1993. p. 210.

Al respecto es importante tener en cuenta que “para conseguir y mantener el interés de un alumno, hay que tener en cuenta muchos elementos a la hora de elaborar el propio método de enseñanza. Entre ellos recordamos:

- ✓ La utilidad del contenido del curso para los alumnos, habida cuenta de sus conocimientos.
- ✓ Las técnicas para suscitar la curiosidad y motivar con ellas a los alumnos a aprender.
- ✓ El método de enseñar (es decir, ¿es éste suficientemente variado como para mantener la atención de los alumnos a los que se dirige el curso?)”⁹.

La actual forma de enseñanza de la materia no está despertando el interés en la mayoría de los alumnos y esto puede ser consecuencia del no uso de diversas estrategias para apoyar el aprendizaje y la falta de más recursos pedagógicos y educativos que permitan captar la atención de los distintos grupos de estudiantes, quienes tienen diversos estilos de aprendizaje. En consecuencia, esta monografía pretende hacer una propuesta de trabajo en esta rotación, que tenga en cuenta el uso adecuado de material audiovisual y multimedia.

Adicionalmente en el ejercicio de la docencia se puede observar una desmotivación del estudiante cuando se trabajan con temas de muy alta complejidad académica, los cuales ni entiende ni le ve la aplicación práctica para su vida profesional. La situación anterior se da porque como hay un número limitado de docentes lo que tiene como consecuencia que en varias de las actividades académicas se incluyan estudiantes de pregrado y postgrado, lo que eleva demasiado el nivel académico y en consecuencia, los estudiantes de pregrado tienen dificultades para la comprensión de ciertos conceptos. En este caso puede afirmarse que teniendo en cuenta que en el aprendizaje influyen los

⁹ SAIN-ONGE, Michel. Yo explico, pero ellos... ¿Aprenden? Bilbao: Mensajero. 1997. p. 199

esquemas y tipos de conocimientos, ocurre que los estudiantes de pregrado manejan unos conocimientos declarativos (el qué) y procedimentales (el cómo), pero les falta conocimientos contextuales o condicionales (cuando y por qué) que les impide lograr el enlace entre información compleja nueva y la que ya tienen en su estructura cognoscitiva (ESTÉVES, 2002). Sin embargo, podría decirse que puede ser positivo que los estudiantes de postgrado, quienes tienen mayor experticia, podrían aportarles experiencias y reflexiones que les favorezcan el desarrollo y la construcción de conocimiento condicional.

Ante esta situación, la universidad empieza a hablar de innovar pero entendiendo mal este concepto. “En la Universidad, las innovaciones suelen consistir en la creación de nuevos estudios, nuevas asignaturas o en aconsejar determinados itinerarios curriculares en detrimento de otros. Como afirma Lucarelli (2000), las reformas universitarias siempre giran en torno a que se enseña, perpetuándose indirectamente la inercia sobre como se enseña y como se aprende”¹⁰. En este tipo de propuestas, al querer enseñar la anestesiología a los estudiantes, todo cabe y todo es igualmente importante cayendo en este craso error, dejando por fuera conocimientos tan importantes para la futura vida profesional como son los procedimientos de búsqueda de información selectiva ó aquellos útiles para detectar, analizar, y sintetizar los apartados mas importantes de un texto o una lectura, o conceptos imprescindibles para tomar decisiones en situaciones de la práctica diaria de la medicina. Todo esto en cierta forma puede ser facilitado mediante el uso de multimedia o simuladores donde el alumno puede encontrar una aplicación práctica a toda esta información y entender conceptos complejos mediante la interacción con programas virtuales de anestesiología.

¹⁰ POZO MUNICIO, José Ignacio. La Universidad ante la nueva cultura educativa. Madrid: Editorial Síntesis. 1999. p. 24.

1.3 LA CAPACIDAD DE RETENER E INTEGRAR INFORMACIÓN TIENE UN LÍMITE DE TIEMPO QUE JUNTO CON LA FALTA DE DOCENTES OBLIGA A RECURRIR A LA PARTICIPACIÓN DE LOS RESIDENTES

En las mañanas por cuestión de tiempo y por la falta de suficientes profesores, se acostumbra presentar revisiones de temas que realizan los residentes (estudiantes de postgrado) y que son presentadas como charlas magistrales a los docentes, internos y estudiantes. La falla de esta estrategia estriba, en la falta de preparación académica para dictar la charla, por parte de algunos residentes, la extensión en el tiempo y la alta complejidad de los temas tratados. Se está convirtiendo en una transmisión de datos y contenidos sin ninguna comprensión por parte del estudiante, ya que para que exista aprendizaje es necesario pensar y para pensar se requiere relacionar la información, organizarla, estructurarla y ponerla en relación con otros conocimientos. Esto, por lo mencionado anteriormente es muy difícil de lograr en esta situación, donde incluso se está partiendo de presaberes muy básicos o casi nulos sobre esta especialidad. Realmente puede percibirse una violación al aspecto mas importante para el logro del aprendizaje significativo que lo sintetizan Ausubel, Novak y Hanesian afirmando: “Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio enunciaría este: de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el mas importante consiste en lo que el alumno ya sabe. Averigüese esto y enséñese consecuentemente”¹¹.

Para el caso de las revisiones de tema a cargo de los residentes en ningún momento existe el interés y la preocupación por identificar las concepciones previas de los estudiantes de pregrado, por lo que se concluye que de este ejercicio se obtiene un nivel bajo de aprendizaje.

¹¹ AUSUBEL, David; NOVAK, Joseph; HANESIAN, Helen. Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México; Trillas. 1976. p. 151.

La falta de preparación de los residentes de anestesiología para impartir una charla a esta clase de audiencia, es muy importante a la hora de encontrar la falla en el aprendizaje. El residente de anestesiología, no deja de ser un alumno más, aunque ciertamente con mayores conocimientos desde su punto de vista de la profesión (especialización en anestesiología) sin embargo carece de ese conocimiento o experiencia a veces intangible como es la práctica docente. Tiene mucha información para si mismo, lo cual obviamente no es una garantía de que pueda lograr una transmisión adecuada de esta información. Supuestamente, para esto está capacitado el docente por su experiencia y preparación. Si no se conocen los principios básicos para generar aprendizaje, obviamente se desconoce que no toda la información es igual, que hay partes de la información que son esenciales para comprender todo el contexto y que el expositor debe arreglárselas e ingeniárselas para que la mayoría de los alumnos estén atentos y comprendan adecuadamente cuando se exponga lo esencial.

En conclusión estas charlas lo que están haciendo es énfasis en la memoria sin contar con que se establezca un verdadero proceso de aprendizaje, de elaboración del pensamiento. Se establece un proceso donde aporta demasiada información, sin un sentido claro.

1.4 ¿LOS ALUMNOS APRENDEN CON SOLO ESCUCHAR?

La falta de preparación de muchos docentes de anestesiología, sobre la teoría pedagógica y didáctica, teorías de aprendizaje, nuevas tecnologías para la enseñanza, conlleva a la ignorancia sobre los diferentes estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes. Muchas veces el profesor se dedica a hablar, sin mayor intervención de los alumnos, sin una correlación con la práctica, sin tener en cuenta que no todos los alumnos aprenden de la misma forma y algunos requieren una especial atención para ayudarles a fijar y comprender conceptos. Normalmente el docente ignora que “el discurso es responsabilidad de todos.

Aprendemos a usarlo y a escuchar; a esperar al compañero, a preguntar sin perseguir, a polemizar sin un arma en la mano (o en la lengua), a contradecir sin violencia”¹²

“Se sabe que uno aprende oyendo hablar de alguna materia, pero también se aprende viendo, leyendo sobre el tema, manipulando cosas, trabajando con ellas, intentando resolver problemas, observando como trabajan otras personas o siguiendo su razonamiento, debatiendo, preguntando, etc.”¹³.

El profesor nunca debe perder de vista que el aprendizaje tiene dos objetivos: uno es la comprensión de una temática particular y el segundo, es la regulación del propio proceso de aprendizaje. Normalmente se olvida este último.

1.5 LOS ALUMNOS TOMAN SUS APUNTES DE CLASE COMO SU ÚNICA FUENTE DE INFORMACIÓN

Un gran problema de todas las profesiones, también se puede apreciar en la carrera de medicina. Como se dijo anteriormente para el desarrollo de la rotación se programan algunas clases magistrales para los alumnos de anestesiología. Estas clases son programadas en un horario pesado normalmente en las últimas horas de la tarde, después que los estudiantes han estado todo el día trabajando en la parte práctica, cuando el cansancio vence cualquier interés. Estas clases tienen como único apoyo tecnológico las presentaciones con diapositivas algunas veces hasta mal elaboradas. Lo primero que uno puede observar es la baja asistencia, probablemente por el horario establecido, la baja calidad de las clases ó la baja motivación de los estudiantes para participar y en últimas, porque el estudiante considera que las clases magistrales no tienen importancia o no son suficientes para preparar las actividades prácticas. “El alumno se dedica la mayor

¹² PRIETO, Op. cit. p. 67.

¹³ SAIN-ONGE, Op. cit. p. 18.

parte de esta exposición a tomar apuntes, sin ninguna intención de comprensión de lo que se está hablando. Muchos de estos apuntes si se observan con detenimiento adolecen de muchas fallas como es no poder separar lo superficial, de lo verdaderamente importante. No hay una guía por parte del docente sobre lo que es verdaderamente importante y muchas veces no se aclara al principio cuales son los objetivos y logros que debe tener esta charla para que el estudiante sepa diferenciar lo importante de la información complementaria”¹⁴. Esto, grosso modo es una de las fallas grandes que tienen las charlas magistrales cuando se usan como único medio docente de exposición del conocimiento.

1.6 LOS ALUMNOS TIENEN LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS Y EL VOCABULARIO SUFICIENTE PARA SEGUIR SIN DIFICULTAD LAS EXPOSICIONES

De los problemas mas frecuentes que se observan en los alumnos de anestesia es que para ellos es una materia nueva, donde muchos conceptos e ideas van a tocar un terreno virgen en este tipo de conocimientos. Los presaberes son muy limitados por lo tanto hay que partir casi de cero. Esto es olvidado por muchos docentes donde se presumen estos conocimientos básicos haciendo muy difícil la comprensión por parte del estudiante y adicionalmente no se genera el espacio para aclarar dudas, ya sea por falta de tiempo o miedo del estudiante a preguntar. En la mayoría de los casos se ignora que “los esquemas de conocimiento 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 a asimilar, es decir, cuando el nuevo conocimiento interactúa con los esquemas existentes”¹⁵

¹⁴ Ibid., p. 72-73

¹⁵ CUBERO, Rosario. Como trabajar con las ideas de los alumnos. Sevilla: Díada. 1997. p. 11

Como los presaberes son limitados, el profesor debe hacer un esfuerzo adicional con cada alumno para lograr que su mensaje sea entendido. Desgraciadamente, el mismo diseño curricular y organizativo de la rotación, no permite hacer esto, ya que muchos de los profesores son contratados por horas/cátedra lo que disminuye notablemente el contacto docente-alumno y para el profesor su primer contacto y a veces único por lo corto de la rotación, solo le permite establecer los principios y definiciones básicas sin poder profundizar en ningún tema, ni mucho menos realizar el prediagnóstico que le permita valorar el nivel cognoscitivo previo de los estudiantes.

El docente parte del hecho de que lo que le sirvió a él para comprender y aprender los conceptos, puede ser aplicado a todos sus alumnos. Los ejemplos deben ser utilizados en el contexto adecuado ya que no todos los alumnos aprenden y comprenden igual. Esto es un error que se repite muy frecuentemente en profesores sin ninguna capacitación en docencia.

En cierta forma es válido preguntarse si la multimedia ofrece ventajas para lograr que el estudiante asimile un conocimiento básico previo que pueda facilitar la comprensión de las explicaciones dadas por el profesor.

1.7 LOS ALUMNOS SON CAPACES DE DIRIGIR SU PROCESO DE COMPRENSIÓN

A veces es válido cuestionarse si el estudiante de anestesia no pregunta es por miedo al profesor, o porque tenga una comprensión errada de un concepto dado. En esto es donde radica la intervención del docente, desgraciadamente el espacio para poner en práctica esto es escaso por varias razones, como son, el alto número de estudiantes (estudiantes de pregrado, estudiantes en internado y residentes de la especialidad) y la obligación de estar pendiente del proceso anestésico que se está llevando a cabo en un paciente determinado. Esto hace

difícil para el docente verificar el grado de comprensión ya sea formulando preguntas u organizando grupos de discusión donde se resuelvan problemas sencillos sobre el tema tratado.

Con respecto a la queja tan común en relación con el corto tiempo, es importante no olvidar que en la pedagogía, “no hay prisa, reconocemos en muchas experiencias educativas la neurosis del corto plazo; todo está planificado de manera de acumular datos a marchas forzadas. Un sistema semejante busca productos y no procesos, cierra los caminos de la reflexión y al compartir... La prisa y el aprendizaje nunca caminan juntos”¹⁶

1.8 LOS ALUMNOS ESTÁN DEMASIADO SEGUROS DE SI MISMOS COMO PARA ADVERTIRLES CUANDO NO ESTÁN ENTENDIENDO ALGO

Me atrevería a decir que a lo largo de mi experiencia docente he observado que los estudiantes muchas veces temen preguntar. Probablemente están condicionados por la influencia que pueden haber tenido otros semestres anteriores en su formación, donde la pregunta muchas veces era signo de ignorancia. El estudiante calla ante el riesgo de verse descubierto.

Este miedo es difícil de vencer por parte del docente, sobre todo en rotaciones tan cortas donde es complicado establecer relaciones de confianza docente-alumno. Cuando ya el estudiante comienza a tomar confianza y seguridad, tiene que cambiar de rotación.

Estoy convencido que si el estudiante tiene una información previa bien elaborada y que explique en forma visual conceptos a veces abstractos, este entraría en la rotación con mayor seguridad en si mismo, facilitando la comunicación, la construcción conjunta del saber, la aclaración de dudas, el análisis de los temas.

¹⁶ PRIETO, Op. cit. p. 65-66.

Adicionalmente, los docentes de anestesia deben ser conscientes que el alumno que calla no siempre es porque ha entendido todo. Hay que forzar al estudiante a resolver sus dudas sin miedo a preguntar, a que pueda expresar libremente lo que no comprende, por lo tanto el profesor debe ganarse su confianza y bajarse de ese pedestal de semidiós en que nos ha colocado la tradición médica y cultural. Sin embargo, también hay que recordar que es necesario respetar los ritmos de aprendizaje de los estudiantes y por tanto hay que saber motivar y esperar a que cada estudiante ponga en común experiencias y conceptos.

1.9 ¿LOS ALUMNOS PUEDEN LLEVAR A LA PRÁCTICA LO QUE HAN ENTENDIDO?

“En la universidad tradicional y a menudo, implícitamente, se ha considerado que lo primero era adquirir los conocimientos básicos que habrían de permitir con posterioridad pensar sobre ellos para poder un día utilizarlos de forma reflexiva y resolutive. Perkins (2001) ha propuesto, acertadamente, trastocar esa norma y pensar sobre los contenidos que se aprenden, mientras se aprenden de forma que *aprender sea una consecuencia de pensar*. De hecho, incluso en los textos científicos en los que aparentemente la reflexión debería ser inherente a sus raíces epistemológicas, los verbos relativos a estados mentales (inferir, explicar, razonar, argumentar...), es decir, el lenguaje del pensamiento, se reducen a la mínima expresión (Astington y Pelletier, 1996)”.¹⁷

Frente a este estado de cosas, la reflexión debería ser el centro de las actividades de aprendizaje que se producen en el aula (presencial o virtual), dejando la transmisión de la información pura y dura en un segundo plano o restringida a sistemas automatizados de búsqueda y navegación en redes telemáticas. Porque, en definitiva y parafraseando a Montaigne. ¿De que sirve una cabeza bien llena (si

eso es posible en la actualidad) si no está bien hecha para emplear eficazmente los conocimientos que tiene almacenados?

Como se ha mencionado, nos queda muy poco tiempo para el análisis. Nos conformamos con la transmisión de un conocimiento escaso, endeble, a veces sin sentido o aplicación práctica, que desestimula al estudiante. No le ve un uso claro a la información excepto como base para preparar exámenes y la cual es fácilmente olvidada una vez se realice esta evaluación.

1.10 FALTA DE FORMACIÓN DIDÁCTICA DEL PROFESORADO

“Si los profesores no saben en que consiste el aprendizaje y como se produce, tienen las mismas posibilidades de favorecerlo que de obstaculizarlo”. (Claxton, 1984)

Para desgracia de nuestras universidades, la falta de formación y conocimientos de pedagogía, nos impulsa a la gran mayoría a implementar técnicas de enseñanza similares a las que nos aplicaron en nuestra vida estudiantil que en su momento nos impactaron y que creemos que fueron efectivas para nuestro estilo de aprendizaje. En cierta forma se convierte en una experiencia de ensayo error, una experiencia empírica donde de acuerdo a los resultados escogemos tal o cual método o a la presión ejercida por horarios, número de estudiantes y expectativas de estos con respecto a la materia

Como lo menciona Fernández Pérez (1989). “Los profesores universitarios son en gran medida “ex alumnos” más o menos aventajados, lo cuál en nuestras universidades significa mayoritariamente personas competentes en anotar literalmente, retener lo copiado y transcribir lo retenido, puestos en situación de

enseñar lo que se les enseñó. Los profesores no aplicamos los métodos que nos han predicado, sino los *métodos que nos han aplicado*.¹⁷

La enseñanza clínica es una de nuestras tareas más importantes como anestesiólogos, sin embargo nosotros recibimos poco entrenamiento y ayuda como guía para llegar a ser más efectivos como maestros. Nos confiamos en una esporádica retroalimentación para mejorar nuestras técnicas. Una adecuada enseñanza ayuda a asegurar una adecuada calidad del cuidado anestésico que proporcionarán nuestros alumnos en un futuro, proporciona un aprendizaje más efectivo a nuestros alumnos e interesa o hace más atractiva nuestra disciplina para muchos estudiantes. Desgraciadamente, por nuestro escaso entrenamiento formal en enseñanza, no es sorprendente la poca información encontrada en la literatura mundial sobre educación clínica en anestesiología. Por lo tanto, dada la importancia de la enseñanza clínica y los limitados recursos con que contamos, nuestros esfuerzos necesitan ser eficientes y efectivos¹⁸.

Nuestra escuela de medicina y en especial la asignatura de anestesiología está marcada por lo expuesto anteriormente, donde la metodología observada es en gran parte la transmisión del conocimiento en forma vertical, donde el profesor es la máxima autoridad (autoridad en la materia) y el alumno es el receptor pasivo, que debe recibir toda esta información y guardarla en forma memorística, sin un análisis posterior. Este tipo de enseñanza tradicional solo aporta la información que para el juicio del docente es relevante para el desempeño profesional de sus estudiantes y que todos estos conceptos funcionan como simples informaciones para ser memorizadas mecánicamente.¹⁹ Este tipo de formación, no permite que el estudiante busque la información por su propia cuenta, ó que no tenga acceso a las fuentes de la información, lo cual tampoco permite por ende la crítica ante la

¹⁷ MONEREO, Carles. POZO, Juan Ignacio. La Universidad ante la nueva cultura educativa. Madrid: Editorial Síntesis. 1999. p 54

¹⁸ SHYSH, Alexander J. EAGLE, Chris J. Canadian Journal Anesthesia. Oct 2001, Vol 87. p 577.

¹⁹ ASTOLFI, Jean Pierre. Aprender en la escuela. Información, conocimiento, saber. Pág. 67-77.

imposibilidad de diversificar conceptos, y a su vez no hay un procesamiento de la información que pueda llevar a la adquisición de mayor conocimiento o no se genera la necesidad de transformar este saber.

Como se mencionó anteriormente, el docente de anestesiología también tiene problemas para innovar, se queda con la metodología con que le enseñaron. Le es difícil aceptar las ayudas tecnológicas, por lo tanto no es solo cambiar el tipo de enseñanza por si sola sino lograr también un cambio de aptitud mental hacia nuevos esquemas y metodologías de enseñanza y lo que considero más difícil es poder cortar con su pasado.

El docente debe favorecer la adquisición de la información haciendo que esa adquisición sea significativa y para lograrlo debe²⁰:

- Promover la activación de los aprendizajes previos de los estudiantes
- Que reconozca y ayude a los estudiantes a reconocer el valor de dichos aprendizajes previos.
- Que presente la nueva información de manera coherente, sistemática y lógica, buscando que su estructura facilite la comprensión a través de la conexión de los temas.
- Construya enlaces entre los saberes que ya poseen los estudiantes y los nuevos saberes.

En últimas, nos asalta la duda de cual es la mejor ayuda o mediación pedagógica, para poder aprovechar una rotación tan corta de anestesiología, donde el estudiante no se sienta abrumado por tanta información, y que se pueda presentar en una forma ordenada que pueda ser consultada en cualquier momento, que

²⁰ TOBON TOBON, Sergio. Formación Basada en Competencias. Bogotá: Ediciones ECOE. 2004. p. 206.

tenga la información básica que pueda ser integrada y que adicionalmente le facilite una correlación teórico práctica para evitar la desmotivación ante la dificultad de la comprensión de enunciados meramente teóricos.

2. TEORÍAS PEDAGÓGICAS EN EL APRENDIZAJE

El hombre a través de los siglos ha tenido siempre esa curiosidad de conocer y lo vemos a través de los más grandes pensadores, filósofos y científicos. Sin embargo este conocimiento va también de la mano de cómo aprender lo descubierto, para sobre esto llegar a conocer más. Siempre ha existido la inquietud sobre como es la mejor forma, mas rápida y confiable de asimilar los conocimientos o dicho en otra forma como aprender. Desde finales del siglo XIX y principios del siglo XX, se estableció una pugna entre dos escuelas psicopedagógicas sobre la forma de adquirir este conocimiento (Conductivismo vs. Constructivismo). Siendo la escuela constructivista la teoría más aceptada actualmente con sus máximos exponentes como Piaget, Bruner, Vigotsky y el aprendizaje significativo de Paul David Ausubel.

2.1 CONTRUCTIVISMO

El constructivismo nace como una reacción a las prácticas pedagógicas predominantes en el siglo XIX que enfatizaban las prácticas conductistas y el mecanicismo pedagógico (William James). Para el conductismo el aprendizaje era resultado de asociaciones entre estímulos y respuestas. El aprendizaje se explica en términos de las asociaciones incorporadas por el aprendiz a su repertorio de respuestas.²¹

Al contrario, tanto para Piaget como para Vigotsky, el desarrollo cognoscitivo es mucho más complejo, porque no se trata de adquisición de respuestas sino de un proceso de construcción del conocimiento.

²¹ BRADLEY, Paul. Simulation in clinical learning. Medical Education. 2003;37(Suppl. 1):1-5.

El Conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano y esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.

El modelo constructivista está centrado en la persona, en sus experiencias previas de las que realiza nuevas construcciones mentales y considera que la construcción se produce:

- Cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget)
- Cuando esto lo realiza en interacción con otros (Vigotsky)
- Cuando es significativo para el sujeto (Ausubel)

2.2 CONTRIBUCIÓN DE VIGOTSKY AL CONSTRUCTIVISMO

La contribución de Vigotsky se encuentra en que el aprendizaje no se considere como una actividad individual, sino más bien social (a diferencia o como complemento de Piaget). Se valora la importancia de la interacción social en el aprendizaje.²²

Vigotsky rechaza totalmente los enfoques que reducen el aprendizaje a una simple acumulación de reflejos o asociaciones entre estímulos y respuestas (visión asociacionista y mecanicista). A diferencia de Piaget, Vigotsky no niega la importancia del aprendizaje asociativo, pero lo considera claramente insuficiente. Establece un puente integrador entre ambas corrientes. *“Si la reflexología excluye del círculo de sus investigaciones los fenómenos psíquicos, por considerar que no son de su competencia, obra como la psicología idealista, que estudie lo psíquico*

²² ARBOLEDA TORO, Néstor. ABC de la Educación Virtual. Bogotá. INTERCONED. 2005. p. 183

sin relación alguna con nada más, como un mundo encerrado en si mismo. Los estados psíquicos en si mismos – fuera del espacio y las causas – no existen. Tampoco puede existir, por consiguiente, la ciencia que los estudie. Pero estudiar la conducta sin lo psíquico, como pretende la psicología, es tan imposible como estudiar lo psíquico, sin la conducta. Por tanto no hay sitio para dos ciencias distintas.”

El conocimiento no es un objeto que se pasa de uno a otro, sino que es algo que se construye por medio de operaciones y habilidades cognoscitivas que se inducen en la interacción social. Para Vigotsky el desarrollo intelectual del individuo no puede entenderse como independiente del medio social en el que está inmersa la persona.

Hace énfasis en los instrumentos mediadores como transformadores de la realidad en vez de imitarla. Su función no es adaptarse pasivamente a las condiciones del medio, sino modificarlas activamente. Dentro de estos instrumentos tenemos dos clases como son las herramientas y *los signos*. Una herramienta modifica el entorno materialmente y está orientada hacia los objetos físicos (el entorno se adapta al individuo). El signo (lenguaje, sistemas de medición, sistemas de lectoescritura) no modifica materialmente al estímulo sino que modifica a la persona que lo utiliza como mediador y en definitiva, actúa sobre la interacción de esa persona con su entorno.²³

2.3 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Este término acuñado por David Paul Ausubel se refiere a que el aprendizaje por descubrimiento (propuesto por Bruner) no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que este puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características. Así, el aprendizaje puede darse por recepción o

²³ BRADLEY, Op. cit.

por descubrimiento, como estrategia de la enseñanza. El aprendizaje significativo se incorpora en forma más firme a la estructura cognitiva del estudiante. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos. En este contexto son clave las experiencias y conocimientos previos del alumno para lograr mejores aprendizajes. Pero también es importante que el alumno se interese por aprender lo que se está mostrando.

Ausubel pone el acento de su teoría en la organización del conocimiento en estructuras y en las reestructuraciones que se producen debido a la interacción entre esas estructuras presentes en el sujeto y la nueva información. Pero, a diferencia de otras posiciones organicistas como la de Piaget o la propia Gestalt, Ausubel cree, al igual que Vigotskii, que, para que esa reestructuración se produzca se precisa de una instrucción formalmente establecida, que presente de modo organizado y explícito la información que debe desequilibrar las estructuras existentes.²⁴

Según Ausubel, un aprendizaje es significativo cuando “puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe” (Ausubel, Novak Hanesian, 1978, pag. 37 de la trad. Cast.). En otras palabras, un aprendizaje es significativo cuando se puede incorporarse a las estructuras de conocimiento que posee el sujeto, es decir cuando el nuevo material adquiere significado para el sujeto a partir de su relación con conocimientos anteriores. Para ello es necesario que el material que debe aprenderse posea un significado en sí mismo, es decir, que haya una relación no arbitraria o simplemente asociativa entre sus partes. Pero es necesario además que el alumno disponga de los requisitos cognitivos necesarios para asimilar ese significado.

²⁴ POZO MUNICIO, Juan Ignacio. Teorías cognitivas del aprendizaje. Segunda edición. Madrid: Ediciones Morata.1993. p. 209

El aprendizaje memorístico o por repetición es aquel en el que los contenidos están relacionados entre sí de un modo arbitrario, es decir careciendo de todo significado para la persona que aprende. Es el clásico aprendizaje por asociación: se da cuando la tarea de aprendizaje consta de puras asociaciones arbitrarias. Es el tipo de aprendizaje estudiado en esa larga tradición del aprendizaje verbal, nacida en Ebbinghaus, que estudia como los sujetos memorizan y retienen cadenas de dígitos y sílabas sin significado.

Ausubel señala que el aprendizaje de estructuras conceptuales implica una comprensión de las mismas y que esa comprensión no puede alcanzarse solo por procedimientos asociativos (o memorísticos). No obstante, Ausubel admite que, en muchos momentos del aprendizaje escolar o extraescolar, puede haber aspectos memorísticos. Pero el aprendizaje memorístico va perdiendo importancia gradualmente a medida que el niño adquiere más conocimientos, ya que al aumentar estos se facilita el establecimiento de relaciones significativas con cualquier material.²⁵

En cualquier caso, según Ausubel, el aprendizaje significativo será generalmente más eficaz que el aprendizaje memorístico. Esa mayor eficacia se deberá a las tres ventajas esenciales de la comprensión o asimilación de la repetición (Novak, 1977): producir una retención mas duradera de la información, facilitar nuevos aprendizajes relacionados y producir una retención mas duradera de la información, facilitar nuevos aprendizajes relacionados y producir cambios profundos o significativos que persistan mas allá del olvido de los detalles concretos.

Todo lo anterior exige considerar las concepciones de los alumnos no como “conocimiento erróneo” sino como punto de partida sobre los que se irán construyendo nuevos conocimientos, a través de la interacción de las estructuras

²⁵ Ibid.

presentes en la persona con la nueva información que tiene, adquiriendo en este proceso un sentido y un significado para el sujeto que aprende. Así, el saber se elabora mediante la reestructuración activa y continua de la interpretación que se tiene del mundo. A este aprendizaje, opuesto al tradicional aprendizaje “memorístico”, es al que se le llama aprendizaje significativo.²⁶

2.3.1 Ventajas del Aprendizaje Significativo:

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.

2.3.2 Requisitos para lograr el Aprendizaje Significativo:

- Significatividad lógica del material: el material que presenta el maestro al estudiante debe estar organizado, para que se de una construcción de conocimientos.
- Significatividad psicológica del material: que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos y que los comprenda. También debe poseer una

²⁶ GARCIA, J, GARCIA, F. Aprender investigando. Una propuesta metodológica basada en la investigación. Díada editora. 1993. p.15

memoria de largo plazo, porque de lo contrario se le olvidará todo en poco tiempo.

- Actitud favorable del alumno: ya que el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

Ausubel concibe los conocimientos previos del alumno en términos de esquemas de conocimiento, los cuales consisten en la representación que posee una persona en un momento determinado de su historia sobre una parcela de la realidad. Estos esquemas incluyen varios tipos de conocimiento sobre la realidad, como son: los hechos, los sucesos, experiencias, actitudes, noemas, etc.

El profesor debe conocer los conocimientos previos del alumno, es decir, se debe asegurar que el contenido a presentar pueda relacionarse con las ideas previas, ya que al conocer lo que sabe el alumno ayuda a la hora de planear y debe organizar los materiales en el aula de manera lógica y jerárquica, teniendo en cuenta que no sólo importa el contenido sino la forma en que se presenta a los alumnos.

Hay que considerar la motivación como un factor fundamental para que el alumno se interese por aprender, ya que el hecho de que el alumno se sienta contento en su clase, con una actitud favorable y una buena relación con el profesor, hará que se motive para aprender.

El maestro debe tener utilizar ejemplos, por medio de dibujos, diagramas o fotografías, para enseñar los conceptos.

2.4 TEORÍAS DE APRENDIZAJE QUE SUSTENTAN EL USO DE SOFTWARE EDUCATIVO COMO APOYO AL APRENDIZAJE

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ofrecen diversidad de medios y recursos para apoyar la enseñanza; sin embargo no es la tecnología disponible el factor que debe determinar los modelos, procedimientos o estrategias didácticas. La creación de ambientes virtuales de aprendizaje debe inspirarse en las mejores teorías de la psicología educativa y de la pedagogía. El simple acceso a buenos recursos no exime al docente de un conocimiento riguroso de las condiciones que rodean el aprendizaje o de una planeación didáctica cuidadosa. Leflore (2000) propone el uso de tres teorías de aprendizaje para orientar el diseño de materiales y actividades de enseñanza en un entorno virtual: la Gestalt, la Cognitiva y el Constructivismo.²⁷

2.4.1 La teoría Gestalt. Estudia la percepción y su influencia en el aprendizaje. El diseño visual de materiales de instrucción para utilizar en el entorno virtual debe basarse en principios o leyes de la percepción como el contraste figura-fondo, la sencillez, la proximidad, la similaridad, la simetría y el cierre.

2.4.2 La teoría Cognitiva. Según (Leflore 2000), varios enfoques, métodos y estrategias de esta corriente teórica como los mapas conceptuales, las actividades de desarrollo conceptual, el uso de medios para la motivación y la activación de esquemas previos, pueden orientar y apoyar de manera significativa el diseño de materiales de instrucción virtual. Los mapas, los esbozos y los organizadores gráficos son medios para representar la actividad cognitiva. Las personas construyen marcos o esquemas para ayudarse a comprender la realidad. Aunque cada individuo posee esquemas diferentes, es posible guiar su formación y estructuración. Algunos medios visuales pueden mostrar las relaciones entre las

²⁷ HENAO ALVAREZ, Octavio. La enseñanza virtual en la educación superior. Bogotá: ICFES. 2002. p 13-17

partes de los contenidos que se enseñan. La sinopsis de un texto y las relaciones entre sus componentes pueden ilustrarse con mapas u otros organizadores gráficos. Estos son generalmente formas geométricas con texto incluido y conectados por medio de líneas. La presentación inicial de un concepto en el aula virtual puede apoyarse en estos recursos gráficos.

La activación de esquemas también es un método aplicable en la enseñanza virtual. La información nueva debe relacionarse con las estructuras cognitivas que posee el alumno. Activando el conocimiento previo, los conceptos o teorías nuevas resultan más significativas y fáciles de aprender. Una forma de activar esquemas es elaborar una serie de preguntas y un programa que evalúe la variedad de respuestas que pueden dar los estudiantes. Es recomendable que estas preguntas se puedan responder en forma breve. Otra forma de evaluar un conocimiento previo es colocar una pregunta en una lista de correo y solicitar a los estudiantes que la respondan. Los organizadores previos son otro método utilizado para activar esquemas y organizar la información en forma significativa. Significativa. Estos proporcionan una síntesis del nuevo tema y conexiones con otros temas aprendidos previamente. La instrucción virtual tiene muchas posibilidades de utilizar recursos para la motivación como los gráficos, las animaciones y el sonido. Capturar la atención del alumno es una parte estratégica en el proceso de enseñanza. No obstante, si estos recursos no se utilizan apropiadamente, en vez del efecto motivante deseado pueden convertirse en un distractor.²⁸

2.4.3 El constructivismo. Tiene sus bases en la noción de Piaget de que los aprendices construyen su conocimiento del mundo a través de su interacción con este. El aprendizaje puede ocurrir cuando nuevas experiencias del mundo corresponden con las estructuras cognoscitivas del aprendiz (asimilación) o cuando las nuevas experiencias no corresponden a estas estructuras y por lo cual

²⁸ Ibid.

desafían las estructuras cognoscitivas existentes las cuales tienen que cambiar (acomodación). Esta teoría del aprendizaje ha tenido una larga influencia en el pensamiento de las ciencias de la educación.²⁹ La de la asimilación sugiere que el aprendiz tendrá una comprensión más completa y rica de un concepto cuando ellos han experimentado un amplio rango de ejemplos de tal manera que ellos pueden apreciar un más amplio y completo rango de la aplicación de este concepto. La noción de acomodación sugiere que las estructuras conceptuales del aprendiz serán ampliadas, modificadas y se harán más sofisticadas cuando ellos se encuentren con experiencias no esperadas (conflictos cognitivos) que revelen lo inadecuado de las estructuras existentes. Estos procesos de asimilación y acomodación suceden en los individuos de forma informal a través de sus experiencias con el mundo pero también pueden ser parte de un proceso formal de aprendizaje. Por supuesto es posible imaginar otra reacción a un conflicto cognitivo como es el rechazo a una experiencia no esperada y el reforzamiento de un antiguo concepto o posición. Sin embargo, en el salón de clases el profesor cumple un importante papel para reforzar la respuesta constructiva positiva y evitar el rechazo a la nueva propuesta.

El modelo constructivista del aprendizaje recalca la importancia de un ambiente de aprendizaje que sea percibido como seguro (donde los preconceptos puedan ser expuestos sin el riesgo del ridículo³⁰ y quizás, esto se aplica en el contexto de la simulación y sin el riesgo de lesión para el paciente.

Según Leflore (2000), el diseño de actividades de enseñanza en la Red puede orientarse a la luz de varios principios de esta corriente tales como: el papel activo del alumno en la construcción de significado, la importancia de la interacción social en el aprendizaje, la solución de problemas en contextos auténticos o reales. Cada individuo posee una estructura mental única a partir de la cual construye

²⁹ DRIVER R. Making Sense of secondary Science: Research Into Children's Ideas. London: Routledge; 1994. p. 124

³⁰ BRADLEY, Op. cit.

significados interactuando con la realidad. Una clase virtual puede incluir actividades que exijan a los alumnos crear sus propios esquemas, mapas, redes u otros organizadores gráficos. Así asumen con libertad y responsabilidad la tarea de comprender un tópico, y generan un modelo o estructura externa que refleja sus conceptualizaciones internas de un tema. La interacción social proporciona interpretaciones mediadas de la experiencia. Gran parte de lo que aprendemos sobre el mundo depende de la comunicación con otras personas. El lenguaje es una herramienta fundamental para la producción de significados y la solución de problemas. En la educación virtual la interacción social puede lograrse a través de chats, correo electrónico, foros de discusión, videoconferencias, etc. Los alumnos contestan preguntas, resuelven problemas, y realizan actividades en forma grupal. La Educación virtual es un entorno en el cual el trabajo en grupo puede alcanzar mayor relevancia. De cierta manera lo que cada estudiante hace es publicado, y el profesor puede determinar quién participa realmente en un proyecto. En la clase regular es común que algún alumno contribuya poco o nada al trabajo de un grupo sin que el profesor se entere. En la educación virtual la participación de todos es más visible. Enfrentar los estudiantes a problemas del mundo real es una estrategia para lograr aprendizajes significativos. Como estos problemas presentan contextos muy variados, su abordaje requiere múltiples puntos de vista. La instrucción virtual puede ofrecer a los alumnos la oportunidad de enfrentar y resolver problemas del mundo real. El uso de simulaciones ayuda a la construcción de conceptos y mejora la capacidad de resolver problemas. Hay dos tipos de simulaciones que operan de forma diferente. Una forma de simulación permite a los alumnos observar un evento o fenómeno desconocido, por ejemplo una reacción nuclear. A la luz del constructivismo estas simulaciones son eficaces si solamente introducen un concepto o teoría, permitiendo a los alumnos que elaboren una explicación de lo que han observado. El otro tipo de simulación involucra los alumnos en la solución de problemas. Por ejemplo, en un programa simulación anestésica los alumnos deben analizar y resolver situaciones sobre manejo de fármacos, monitoría, resolución de problemas críticos. La educación

virtual ofrece diversas herramientas para investigar un problema tales como bases de datos, sitios con información especializada, y medios para contactar expertos en el área. Al usar estos recursos, los alumnos conocen diversos puntos de vista y exploran información diferente sobre un problema, lo cual constituye una forma auténtica de construir conocimiento.³¹

2.5 LA INFORMÁTICA COMO APOYO EDUCATIVO

Basados todo lo anterior, es necesario no solo analizar la actividad constructora de los alumnos (ideas previas sobre el contenido, predisposición al aprendizaje, motivación, etc.) sino también los mecanismos de ayuda pedagógica que le permiten al sujeto construir o actualizar los conocimientos. Los agentes simbólicos son mediadores del aprendizaje como en este caso el medio informático ya que estos presentan las siguientes características que pueden modificar el proceso de construcción del conocimiento:

- Es simbólico. Libera la mente de una parte de carga mental, ya que almacena la información de forma lógica favoreciendo que la mente del que aprende pase a ser un sistema que almacena a ser un sistema que accede a la información, es decir, un sistema organizador y recuperador de la información. Con el ordenador, aprender no es tanto una cuestión de poseer información, sino de saber acceder a la información
- Es interactivo. El sujeto que aprende, durante el proceso de resolución de las tareas debe ser, por un lado riguroso cuando se comunica con la maquina, a la vez que tiene que explicitar bien las acciones. Esto permite que el alumno tome conciencia de la planificación de las acciones, ya que la máquina va externalizando cada una de las acciones intermedias, favoreciendo la reflexión sobre los propios procesos de trabajo. Por otro lado, los alumnos tienen la

³¹ HENAO, Op. cit.

posibilidad de ir comprobando el resultado de sus acciones. Tienen un control sobre el aprendizaje.

- Es dinámico ya que permite el paso de una notación simbólica a otra. Por ejemplo, se puede pasar de una formulación lingüística a una matemática y de esta a una gráfica favoreciendo la descontextualización y la transferencia.
- Es motivador. Permite la creación de micro mundos relacionados con situaciones del mundo real no accesibles a los alumnos.
- Favorece el trabajo en grupo. Los alumnos comparten el mismo soporte, haciendo que tengan que analizar y discutir conjuntamente sus acciones.

Como una parte característica de este siglo, los desarrollos científicos experimentados en las dos últimas décadas constituyen, sin lugar a dudas, una auténtica revolución tecnológica, cuyas consecuencias sociales, económicas y culturales cambiarán en nuestra vida y a la sociedad que conocemos. Tal es el caso de desarrollos como el de la computadora personal, que a partir de los inicios de la década de los 80 impulsó una auténtica economía de la información, con el uso extensivo para todo tipo de fines.

Ningún tipo de actividad humana ha podido sustraerse al influjo de estos equipos, por lo que las tecnologías de información resultan cada día más familiares a todo tipo de público y su presencia ya es palpable en todos los ámbitos.

Es un hecho que a partir de la aparición de la computadora personal se realizaron esfuerzos para su aprovechamiento en el campo educativo y para su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles, desde la educación básica hasta el postgrado. En los últimos diez años se ha experimentado una auténtica revolución tecnológica con la aparición del CD-ROM, las tecnologías

multimedia, el desarrollo de Internet, la disminución del costo de los equipos y la digitalización acelerada de los procesos productivos. Todo esto ha contribuido a que el uso de las computadoras en la revolución educativa ya sea una realidad y que en los currículos universitarios sea un factor imprescindible el conocimiento de las herramientas computacionales, así como el dominio de diferentes programas.³²

2.6 LAS TECNOLOGÍAS COMO MEDIACIÓN PEDAGÓGICA

La mediación pedagógica es toda acción capaz de promover y acompañar el aprendizaje de nuestros estudiantes. La promoción del aprendizaje significa el acompañar al estudiante en la construcción de sí mismo, en la adquisición y el desarrollo de competencias y habilidades que le permitan apropiarse de sus posibilidades y de las que les ofrecen el mundo y la cultura

Teniendo en cuenta lo que significan una mediación pedagógica y el aprendizaje, corresponde al maestro el fuerte compromiso de señalar el papel que pueden jugar las tecnologías de forma que se conviertan en verdaderas instancias de mediación pedagógica.

2.7 TECNOLOGÍAS DISPONIBLES

Para el desarrollo de las actividades educativas se están utilizando diferentes tecnologías, dentro de las cuales se destacan los recursos impresos, de audio, visuales, audiovisuales y últimamente la informática.

2.7.1 La informática. Disciplina o el área del saber que se ocupa del procesamiento automático de la información, mediante la utilización de técnicas para el almacenamiento y tratamiento de datos, información y conocimiento

³² MURARO, Susana. Una Introducción a la Informática en el Aula. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica de Argentina. 2005. p. 47

Se plantea su uso en educación porque:

- Es una supertecnología ya que aglutina la ciencia de los materiales, la electrónica, la Física, la psicología, la lingüística.
- Facilita el aprendizaje activo donde el protagonista es el estudiante
- Existen herramientas para la organización y la búsqueda de la información
- Su uso es cada día mas viable por la disminución permanente de costos
- Existe la posibilidad de la conexión con múltiples personas a través de redes
- Las tecnologías informáticas han invadido los diferentes campos de la actividad humana
- Existe la necesidad de trascender los medios actuales.

- Usos de la informática: El uso de la informática como apoyo a los procesos educativos se ha planteado con tres enfoques:

- La informática como objeto de estudio
- La informática como herramienta de trabajo
- La informática como apoyo a la enseñanza y el aprendizaje

Los dos primeros enfoques se refieren al estudio de los principios y teorías relacionados con la informática y el uso de su herramienta, el computador y el uso como herramienta de propósito general (procesador de palabra, hoja de cálculo, etc.) o específico, como herramienta para contabilidad, matrículas, etc., respectivamente.

En nuestro caso se hace énfasis en el tercer enfoque como apoyo a los procesos de aprendizaje.

2.7.2 La informática como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Dentro de este enfoque está el uso de *Materiales Educativos Multimedia* (MEM) para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje. A este respecto hay que tener en cuenta el uso de MEM únicamente cuando estos agreguen un valor a los procesos de aprendizaje que no pueden agregarse con el uso de los demás medios.

Los MEM deben ofrecer micro mundos y retos significativos y relevantes, de forma que el estudiante pueda crear o recrear, analizar, modificar y repetir a voluntad dentro de una situación en la que es posible generar y someter a prueba sus propios conceptos y creencias.

En el ámbito educativo, se puede considerar como medio de enseñanza precursor de las computadoras a la máquina de enseñar de Skinner (1940), creada para su hija Débora. Su diseño se fundamenta en los principios psicológicos establecidos a partir del análisis experimental del comportamiento en el marco del programa del refuerzo o condicionamiento operante. Pero más importante que la máquina en sí misma, es decir, en tanto artefacto, fue el desarrollo de la enseñanza programada impartida a través de ella.

En este enfoque, la enseñanza es caracterizada como un programa de refuerzos oportunamente administrados. Se presentan estímulos al alumno, de forma graduada con el objeto de modelar la conducta. Si las respuestas que da el alumno son correctas (la tarea del programador es dar y disponer de estímulos de manera que el alumno responda correctamente) recibe reforzamientos conforme al programa. En la actualidad existe software educativo (generalmente denominado tutorial) en el que prevalece aun esta teoría.

Las modalidades de utilización de los computadores como recurso didáctico pueden clasificarse en las siguientes modalidades: tutorial, de ejercitación o práctica, demostración, simulación y juego. Sin embargo, debemos señalar que esta clasificación es arbitraria, en tanto los límites entre una u otra modalidad no son demasiado nítidos y muchas veces un mismo programa puede combinar varias de estas modalidades.³³

2.7.3 Tipos de MEMs:

- **Modalidad tutorial:** Se denomina así porque el programa actúa como “tutor”. En este modo de trabajo, el sistema informático es el que instruye al alumno o alumna, brindándole información en primera instancia y luego, por medio de preguntas (generalmente de tipo alternativo o de elección múltiple) verifica si comprendió la lección y según los resultados obtenidos permite que el alumno continúe con nuevas lecciones o deba reiterar alguna de las anteriores. El programa puede realizar funciones de evaluación (diagnóstico inicial, continuo y final).

Los conocimientos se evalúan cuantitativamente; se les otorga un peso a las preguntas bien contestadas. Pero también hay programas tutoriales que para evaluar el rendimiento del alumno agregan factores tales como: la cantidad de intentos para obtener la respuesta correcta, el tiempo de respuesta, el tipo de errores, el recorrido seguido para completar la lección.

Mayormente, estos programas resultan aburridos y sus diseñadores agregan incentivos, tales como sonido, dibujos, puntajes, etc. En el mercado del software educativo la mayoría de los programas que se venden responden a la

³³ LITWIN, Edith. Tecnología educativa. Políticas, historias, propuestas. Buenos Aires: Editorial Paidós. 2000. 135-137

modalidad tutorial, probablemente porque son sencillos de hacer y menores los costos de su producción.

Los programas de modalidad tutorial son convenientes para quienes deseen lograr determinados conocimientos sobre lenguajes de programación, comandos del sistema operativo de de las computadoras, idiomas extranjeros, etc. También se los considera útiles para los alumnos que tienen problemas de aprendizaje, porque les permite repetir la lección tantas veces como lo necesiten sin sentirse inhibidos.

- **Modalidad de ejercitación o práctica:** Son los programas que presentan problemas de un área determinada para ser resueltos por el alumno; verifican las respuestas, pueden brindar ejemplos de ayuda y llevar un registro de la cantidad de respuestas correctas e incorrectas. Con esta modalidad se pueden trabajar temas tales como:
 - Las capitales de los países del continente americano
 - Los elementos de la tabla periódica
 - Los nombres de las partes del cuerpo humano
 - Resolución de operaciones algebraicas

Estos programas pueden servir para mejorar la ejercitación, corregir los resultados y detectar errores. Su ventaja es que permiten la corrección inmediata del error. Pero un buen programa de ejercitación debería:

- presentar los problemas de forma gradual según su nivel de dificultad correspondiente a cada alumno
- estar en condiciones de detectar errores sistemáticos

Esta forma de utilización de la computadora en la enseñanza está concebida como un complemento de la enseñanza del tema a cargo del docente, para favorecer su asimilación.

- **Modalidad demostración:** Estos programas permiten al alumno visualizar en la pantalla lo que ocurre si se varían una o más variables en un determinado proceso. Puede observar las consecuencias del cambio de la velocidad, la distancia, el tiempo, en la caída de los cuerpos; de una dieta según la edad, el peso, la estatura, la actividad de una persona, etc.

La computadora permite que en poco tiempo se puedan realizar distintas observaciones de las variaciones incorporadas al objeto; tiene la posibilidad de incluir color y sonido y permite pasar rápidamente de una a otra forma posible de representación de los cambios ocurridos (gráfica, textual o numérica).

- **Modalidad simulación:** Esta modalidad presenta artificialmente una situación real, y hace un uso extenso de medios gráficos e interactivos (construcción de figuras, imágenes, animación, etc.). Estos programas son insustituibles cuando no se puede tener acceso a la experiencia real. Mediante la simulación se pueden representar situaciones en las que se requieren temperaturas muy altas o muy bajas, experiencias con equipos difícilmente accesibles (equipos de física), situaciones peligrosas o difíciles de acceder, variaciones en el tiempo (por ejemplo, la aceleración del crecimiento de una planta).

En este caso, la computadora ofrece la posibilidad de enseñar temas de enorme dificultad de comprensión y de difícil o imposible demostración por otros medios.

Además, esta modalidad permite confrontar un modelo sintetizado mediante simulación con otro real asociado, analizarlo o controlarlo.

- **Modalidad juego:** Esta modalidad es la más eficaz para acercar inicialmente a niños, niñas y adolescentes a las computadoras, ya que generalmente algunos han tenido un contacto esporádico con los videojuegos y otros, diariamente. Los juegos de mayor valor pedagógico son los que promueven habilidades cognitivas complejas, como por ejemplo el Tetris, el ajedrez, los rompecabezas, los juegos de memoria, etc.³⁴

2.7.4 Características de los MEMs. Este tipo de software debe diseñarse y desarrollarse considerando características como:

- El uso de la interactividad y del control como medios para lograr que el usuario sea el verdadero protagonista de su aprendizaje
- El cumplimiento de estándares para el diseño de software de forma que se produzca un material que esté a la altura de las herramientas comerciales y se mantenga la consistencia en el uso de la MEM
- El uso del computador aprovechando su potencial como recurso para el almacenamiento y la recuperación de información, para prácticas de simulación, para la articulación de datos dispersos, para ubicar fuentes de información, para el análisis de hipótesis alternas.
- El uso adecuado de los elementos de la multimedia. “El texto y los gráficos deben usarse cuando sean adecuados; las animaciones cuando las imágenes fijas no transmitan el mensaje; el audio si se requiere de mayores explicaciones en la presentación de un tema; el video solo cuando todos los otros elementos palidezcan al compararlos con este” Todos estos elementos deben combinarse con gran creatividad e imaginación

³⁴ Ibid.

- El aprovechamiento de la hipermedia como medio para que el usuario navegue por los diferentes elementos de los micromundos que se le ofrecen
- La propuesta de actividades adicionales al uso del MEM que planteen al usuario el análisis crítico de artículos, la revisión de fuentes bibliográficas, la invitación a dar sus aportaciones a otros y el desarrollo de problemas relacionados con la vida diaria
- El desarrollo de forma que respondan a una necesidad educativa sentida de la institución.

2.8 VENTAJAS DE LAS TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS

Algunas de las ventajas de las tecnologías informáticas con respecto a su uso en los procesos de enseñanza y aprendizaje son:

2.8.1 Variedad de Métodos. La interacción de lenguajes, propia de las tecnologías informáticas, permite la presentación del contenido por más de un canal de comunicación. Es comúnmente admitida la superioridad de la combinación de lenguajes y medios sobre otras formas de presentación de la información (Taylor 1990). Por otra parte, la existencia de múltiples estilos de aprendizaje hace deseable la posibilidad de combinar una variedad de métodos de modo que cada estilo encuentre una alternativa más eficaz, en lugar de enfrentar una metodología única e igual para todo el grupo, como en la clase presencial. Otro aspecto que consideramos de mayor importancia es el que señala Jacquinet (1981, citado por Gutierrez): “A diferencia del lenguaje escrito, que desarrolla fundamentalmente el espíritu de análisis, de rigor y de abstracción, el lenguaje audiovisual ejercita actitudes perceptivas múltiples, provoca constantemente la imaginación y confiere a la afectividad un papel de mediación primordial en el mundo... la práctica del lenguaje audiovisual determina una manera de

comprender y de aprender en la que la afectividad y la imaginación ya no pueden estar ausentes”.

2.8.2 Facilitan el tratamiento, presentación y comprensión de cierto tipo de información. La ventaja de facilitar el tratamiento, la presentación y la comprensión de cierta información la expresa Bruner (1996) diciendo tener “una amante, un computador que me permite, por primera vez en mi vida, ser capaz de encontrar todo lo que quiero”. Las tecnologías de la información combinan las ventajas expositivas de la tradicional televisión con la interactividad propia del computador. Facilitan mantener gran cantidad de información ordenada y relacionada. Permiten encontrar las ideas, la cultura simbólicamente codificada, con solo pulsar una tecla.

2.8.3 Facilitan que el alumno se vuelva protagonista de su propio aprendizaje. La afirmación de que con el uso de las tecnologías informáticas le resulte mas fácil al alumno hacerse protagonista de su propio aprendizaje se conecta generalmente con la interactividad que provee la telemática; aunque algunos autores (Gutiérrez 1997) aclaran que muchos usos de estas tecnologías mantienen un nivel de interactividad muy superficial, permitiendo únicamente al alumno escoger entre alternativas de actividades de aprendizaje o secuencias de contenidos. Seymour Papera sigue insistiendo que las nuevas tecnologías deben crear nuevas formas de aprender, más autónomas y nuevas condiciones de aprendizaje.

2.8.4 Optimizan el trabajo individual, permiten atender la diversidad. Sobre la cualidad de optimizar la productividad individual existen serias dudas; parece ser que la tendencia es a optimizar los hábitos existentes: si una persona es desordenada en su estudio, el uso de la informática le optimizará el desorden. De nuevo la opinión de Papert, con la que concordamos, es que debe cumplirse la

condición de un uso óptimo de esas tecnologías, lo cual exige cambios en las formas de aprender y de manejar el proceso.

2.8.5 Motivan y facilitan el trabajo colaborativo. Una de las ventajas que con mayor frecuencia se le atribuyen al uso educativo de estas tecnologías es que favorece el trabajo colaborativo. No parece que pueda afirmarse rotundamente que sea inherente a las tecnologías telemáticas el trabajo colaborativo. Hay autores que señalan, por ejemplo: “Cuando cada alumno tiene su propio computador, se involucran tanto en su utilización, que no se produce actividad colaborativa. Parece que lo que lleva a los alumnos a trabajar conjuntamente es la necesidad de compartir el computador” (Greenfield 1984). Esta idea ha sufrido ya alguna transformación: Proyectos como “Conexiones” y Ambientes de aprendizaje en realidad virtual distribuida” que adelanta el grupo de Investigación en Informática Educativa de la Universidad EAFIT, están postulando que la colaboración entre estudiantes se facilita por el hecho de compartir, no ya el mismo computador, sino el mismo ambiente colaborativo de trabajo y los recursos disponibles en él (Gonzalez et al, 1998; Trefftz et al, 1998): Parece claro en este sentido, que se modifican las relaciones interpersonales, aumentando las posibilidades de que exista una comunicación multidimensional en el ambiente de aprendizaje con nuevas tecnologías. Esto propicia el uso de metodologías en que los alumnos, además de resolver problemas por si mismos, al no depender tanto del profesor, se ayudan entre sí y comparten información.

2.8.6 Abren la clase a mundos y situaciones fuera del alcance del alumno. Tal vez la menos discutida de las ventajas de las tecnologías informáticas en el aula es la de permitir el acceso a situaciones y mundos que únicamente por este medio están al alcance del profesor y del alumno. El acceso a las redes de información y sus servicios es sin duda ventajoso para enriquecer un ambiente diseñado para aprender. En el extremo de la virtualidad se presenta además una característica única: el alumno, en lugar de observar desde afuera, participa desde dentro. “La

inmersión del alumno en los mundos virtuales, su telepresencia en realidades lejanas simuladas, su nivel de implicación señorial supone una manera de percibir y aprender totalmente diferente a la tradicional (Gutierrez 1997)

2.8.7 La interactividad. Es decir, la posibilidad que dan las tecnologías informáticas de crear ambientes que favorezcan en el estudiante el análisis, la síntesis crítica, la creación, la búsqueda, selección y organización de la información, la prueba de hipótesis, la exploración de micromundos, etc.

Otras ventajas adicionales son:

- La capacidad de almacenamiento de información en distintos formatos (gráficos, videos, sonidos, etc), lo que da una característica multimedia a los productos.
- El procesamiento exacto y rápido de la información para dar determinadas respuestas, según los algoritmos que se hayan programado previamente. En esta área pueden ubicarse las simulaciones de procesos que permiten al usuario observar y analizar el funcionamiento de diversos sistemas.
- La posibilidad de transmisión de información por diferentes medios que pueden ser independientes del tiempo y el espacio.
- La disponibilidad de varios medios de comunicación para mostrar la información, lo que hace que se pueda percibir esta de maneras diferentes
- La distribución de la inteligencia de y entre diversas personas aprovechando la conectividad por medio de redes informáticas y los servicios que estas ofrecen.³⁵

³⁵ GAMBOA SARMIENTO, Sonia Cristina. Creatividad y Entornos Virtuales de Aprendizaje. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. 2004. p. 45-46

2.9 DESVENTAJAS DE LAS TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS

2.9.1 Pasividad, pues se percibe como un medio fácil. Una desventaja o riesgo mayor es permitir que sean absorbidos por viejas prácticas (Papert 1993). Una de estas viene dada, sin duda, por la multipresencia de la informática en la vida cotidiana. Es un lugar común la constatación de las diferencias generacionales en la manera de entender y utilizar las últimas tecnologías. Una consecuencia de ello, mucho menos tenida en cuenta, es que las generaciones jóvenes, cada vez con más intensidad, tendrán formados ciertos patrones de uso y decodificación de información, contruidos desde la infancia mediante las experiencias cotidianas de interacción con estos nuevos medios, las estrategias que desarrollaron para interactuar con ellos y los valores que fueron atribuyendo a esas experiencias. Esa forma de usar y entender el computador puede no coincidir con la forma de uso que se espera en un ambiente de aprendizaje formal. El temor mayor es que el uso cotidiano de estos medios tenga el mismo efecto que en el caso de la televisión; no se puede seguir un programa serio de televisión educativa con la misma atención, actitud y actividad mental con que se ve una telenovela. Ver telenovelas es fácil. Se teme que el alumno, a fuerza de haber visto televisión como entretenimiento o información sobre hechos, actúe ante un programa educativo televisado con una tendencia al facilismo automático, necesario en un caso, pero inconveniente en el nuevo: aprender ciertos conceptos o adquirir ciertas capacidades.

2.9.2 Abuso, uso inadecuado. Las novedades tecnológicas producen a veces espejismos, que llevan a abusar de su uso, sobre todo cuando se da una presión publicitaria y comercial tan fuerte como en el caso del computador y las redes de información. Hay profesores y administradores educativos que piensan en cambios radicales; todo debe trabajarse ahora con el computador. Esto lleva a malos usos: no es conveniente utilizar una tecnología cara, poco disponible y más compleja, para una acción que se puede realizar con la misma eficacia usando

medios más sencillos. Por ejemplo, para mostrar información esquemática o verbal simultáneamente a un grupo, el retroproyector es de uso sencillo y eficiente. El computador añade poco y exige demasiado para este fin.

2.9.3 Inexistencia de estructura pedagógica en la información y la multimedia. Una de las teorías de aprendizaje más sólidas y aplicadas en educación, el aprendizaje verbal significativo de D. Ausubel (1976), postula como condición para aprender significativamente la significatividad potencial del contenido, tanto desde el punto de vista de la lógica de la disciplina, como desde el punto de vista de la lógica psicológica de quien debe construir esos conocimientos. Esta diferenciación esencial no ha llegado a Internet, ni a la mayoría de los programas, informaciones, documentos y aun cursos virtuales existentes. Las tecnologías informáticas ofrecen acceso a casi toda la cultura simbólicamente codificada en forma de conocimiento; pero lo ofrecen pareciéndose cada vez más al mundo real: en el mundo real están las cosas y los acontecimientos; en la red están las mismas cosas y acontecimientos virtualizados. La pregunta del pedagogo es obvia: si al aprender en interacción con la realidad exige transformarla pedagógicamente, ¿no exigirá lo mismo la realidad virtual, en la cual se han perdido de suyo, elementos contextuales y relacionales de esa realidad? Nuestra respuesta es que sí: es preciso, indispensable, que en los ambientes de aprendizaje diseñados intencionalmente, los contenidos tengan una estructura pedagógica adecuada; o adecuada entendemos fundamentalmente útil a los procesos mentales y formas de aprender de los alumnos concretos que la utilizan.

2.9.4 Tecnófobos y tecnófilos. Un peligro conocido es la aparición de tecnófobos y tecnófilos. Personas que se aficianan en exceso al uso de las tecnologías, o que desarrollan temores excesivos ante ellas. El uso excesivo hace que se desconozca el valor formativo de otros entornos imprescindibles, en particular los que exigen interacción personal. En cuanto a las fobias, en nuestra opinión no son

tan alarmantes. Nuestra experiencia muestra que el tan mencionado miedo del profesor a las tecnologías no es tal. Cada día nos convencemos más de que el rechazo se asocia estrechamente con la calidad del docente y la forma en que concibe su función. Las fobias son actitudes complejas y necesitan tiempo para ser superadas. Apenas un profesor, que rechazaba las tecnologías, encuentra que le permiten llevar a cabo acciones didácticas, pensadas como convenientes y por tanto deseadas, aunque irrealizables en un ambiente de aprendizaje convencional, en ese mismo momento las fobias desaparecen y se sustituyen de inmediato por entusiasmos hasta excesivos. Los miedos al computador camuflan la exigencia de repensar el propio quehacer docente y la voluntad de informarse y conocer lo que ofrecen los nuevos entornos para enseñar y aprender.

2.9.5 Dificultades organizativas y problemas técnicos. Por último, los investigadores y académicos solemos olvidar que la infraestructura tecnológica tiende a cambiar la organización existente y está sujeta a fallas. Los costos de mantenimiento de equipos informáticos ascienden en promedio al 53% de la inversión. Los posibles cambios de horarios, de distribución de grupos, de asignación de cargas al profesorado, de planta física, etc., no suelen aparecer en los informes de investigación y desarrollo; las interferencias de fallas técnicas tampoco. La incidencia de estos aspectos determina el ritmo de incorporación de las nuevas tecnologías a los ambientes de aprendizaje, en forma más directa y grave que todos los demás factores asociados.

2.10 MITOS Y REALIDADES EN LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA

La tecnología aparece, en la escena educativa, como algo imprescindible y temible a la vez. “Hay que” enseñar informática, “hay que” poner vídeos aunque no siempre se sepa para qué, “hay que” dinamizar las clases porque los chicos siguen el ritmo del zapping, etcétera. Estas y otras frases nos llevan a cuestionar: ¿qué hace el sistema educativo con las producciones tecnológicas? ¿Cuál es su

lugar en las escuelas? ¿Cuál es el impacto de las nuevas tecnologías –de la información, de la comunicación y otras- en los maestros? ¿Cuáles son los entramados entre producción, tecnología educativa y su inserción en un proyecto pedagógico?

Plantear algunos mitos y delinear realidades y utopías nos permitirá abordar estos interrogantes desde ejes de análisis diferentes y nos aproximará a una construcción más enriquecida del objeto de estudio y de sus campos de aplicación y de reflexión. La palabra “mitos” está tomada en su significado más general. En este sentido, se vislumbran “lugares comunes” del discurso y de la práctica y se los resignifica a la luz de distintas conceptualizaciones. Entre los mitos que se toman en este artículo encontramos:

- La supremacía del valor de los productos por encima de los procesos (mito que se cristaliza con la modernidad y que se plasma en la separación entre tecnología y técnica);
- La idea de que solamente por incorporar nuevos medios, producciones, herramientas e instrumentos en las escuelas generamos innovaciones pedagógicas;
- La ilusión de la tecnología como panacea o el reduccionismo de verla sólo como un mecanismo de control social. La imagen de una sociedad comunicada vía satélite, sin fronteras.³⁶

Por eso podemos mencionar a E. Litwin: “Consideramos que el desarrollo de la tecnología impacta de tal modo las formas de vida de la sociedad, que la escuela no puede quedar al margen. No se trata simplemente de la creación de tecnología para la educación, de recepción crítica o la incorporación de las informaciones de

³⁶ LION, Carina Gabriela. Mitos y Realidades en la Tecnología Educativa. Tecnología Educativa. Buenos Aires. Editorial Paidós. 1995. p. 23-25

los medios en la escuela. Se trata de entender que se han creado nuevas formas de comunicación, nuevos estilos de trabajo, nuevas maneras de acceder y producir conocimiento. Comprender en toda su dimensión, nos permitirá generar buenas prácticas de la enseñanza para la escuela de hoy³⁷

2.11 LA EFECTIVIDAD DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL

La pregunta de si la enseñanza virtual es tan efectiva como la enseñanza presencial para el logro de resultados de aprendizaje, continuará siendo objeto de debates e investigaciones durante mucho tiempo. En un reporte sobre el tema Phipps y Merisotis (1999) señalan que los estudios realizados pueden agruparse en tres categorías: los que contrastan resultados alcanzados por los estudiantes, los que comparan las actitudes de los estudiantes frente al aprendizaje a través de estos medios, y los que evalúan el nivel de satisfacción de los alumnos con la enseñanza virtual. Por ejemplo, en una investigación realizada por Shutte (1996), los estudiantes de un curso sobre estadística social se asignaron aleatoriamente a una clase virtual y a una clase presencial. Los contenidos de las clases y de los exámenes fueron comparables para ambos grupos. Se encontró que los estudiantes de la clase virtual obtuvieron mejores resultados en las pruebas. El investigador concluye que las diferencias en el desempeño pueden atribuirse a una mejor capacidad de los estudiantes para colaborar entre ellos cuando trabajan en línea. En efecto, se observó que los estudiantes con un mejor desempeño en ambos grupos también evidenciaron una mayor interacción con sus compañeros. Shutte señala que este factor colaboración es una variable clave que debe controlarse cuidadosamente en futuros estudios.

Según Phipps y Merisotis (1999) la mayoría de los estudios indican que los resultados de aprendizaje que se obtienen utilizando tecnologías para enseñar a

³⁷ MURARO, Susana. Una Introducción a la Informática en el Aula. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica. 2005. p. 47.

distancia son similares a los que se obtienen mediante la enseñanza tradicional. También comentan que de acuerdo con resultados de muchas investigaciones, la tecnología no es un factor tan importante para el aprendizaje como la naturaleza de las tareas o actividades, las características del alumno, la motivación o la preparación académica del instructor. Así mismo, estos autores cuestionan algunos de estos estudios porque no han definido ni controlado adecuadamente ciertas variables, y porque se han apoyado más en métodos cualitativos que cuantitativos. Muchas investigaciones manejan el supuesto ilusorio de un “aprendiz típico”, desconociendo así la enorme diversidad de estilos cognitivos y formas de aprender que caracterizan la población estudiantil.

Palloff y Pratt (2001), dos especialistas en el tema de educación virtual, comentan que su experiencia de trabajo con la enseñanza en-línea ha cambiado significativamente la manera como se acercan a los alumnos en una clase presencial; ya no centran su trabajo docente en exposiciones orales de los contenidos de los libros; ahora asumen que los estudiantes pueden leer estos contenidos, y por lo tanto conciben la clase como un espacio para estimular el trabajo colaborativo y autónomo.³⁸

2.12 ALGUNAS PAUTAS PARA DESARROLLAR UN CURSO VIRTUAL

Vrasidas y Mclsaac (2000), en la Universidad de Arizona (USA), han diseñado varios cursos para ofrecer a través de Internet. A la luz de su experiencia proponen algunas orientaciones y principios que deben guiar la planeación, organización, y desarrollo de un curso virtual.

Un curso virtual es aquel que se desarrolla completamente a través de la Red, o que realiza un número considerable de sesiones apoyado en este medio; puede haber algunos encuentros presenciales, pero la mayoría de la instrucción se hace

³⁸ HENAO, Op. cit.

a través de la Red. Los cursos que simplemente publican el programa (contenidos, metodología, evaluaciones, bibliografía) en algún sitio de la Internet, pero sesionan regularmente en forma presencial, no son realmente virtuales.

Una de las ventajas principales de la enseñanza virtual es que permite una interacción sincrónica y asincrónica, es decir no está sujeta a restricciones espaciales o temporales. Estas condiciones propician el aprendizaje autorregulado y la reflexión. Las fortalezas de este tipo de aprendizaje se sustentan en premisas de la epistemología constructivista. El desarrollo de un curso virtual debe estar orientado por modelos teóricos de diseño instruccional, y tener en consideración otros factores como la interfaz de usuario, la ramificación e interactividad, la estructura de la información, las herramientas de navegación, las estrategias para promover la interacción en línea, y los resultados de la investigación sobre educación a distancia. Es importante precisar que para diseñar un escenario de enseñanza virtual no existen fórmulas o prescripciones; cada curso virtual es único, su estructura y funcionamiento depende de las metas, contenidos, audiencia, presupuesto, etc.

Según Vrasidas y Mclsaac (2000), entre los factores que deben orientar el diseño y desarrollo de un curso virtual se destacan:

- Justificación de esta modalidad: ¿Por qué desarrollar un curso en un ambiente virtual? Una razón poderosa es ofrecer oportunidades educativas a muchas personas que no tienen la posibilidad de participar en un programa presencial. En efecto, la razón por la cual muchos estudiantes se enrolan en este tipo de cursos es la flexibilidad espacio-temporal que les ofrecen.

- Población estudiantil: Para el diseño, puesta en marcha, y éxito de cualquier proyecto educativo son determinantes las características de la audiencia o

población objetivo. Los siguientes son aspectos importantes que deben explorarse antes de iniciar el desarrollo de un curso virtual:

- Acceso de los alumnos a computadores y a Internet.
- Dominio o familiarización con el manejo del computador.
- Experiencia para navegar la Red, utilizar el correo electrónico, participar en un foro virtual, bajar y copiar archivos de la Red, etc.
- Conocimientos previos sobre el tema del curso.
- Actitudes frente la materia y el medio de instrucción.

- Recursos disponibles: ¿Qué presupuesto hay disponible para desarrollar el curso, y cuál es su cronograma? ¿Quiénes trabajarán en el proyecto, y qué habilidades tienen para diseñar páginas o sitios en Internet, instalar y ejecutar los programas necesarios, y administrar los servidores? Para desarrollar y ofrecer un curso virtual se requiere un equipo de trabajo integrado por expertos en el contenido, diseñador de instrucción, y diseñador de páginas; es ventajoso tener un coordinador del proyecto. Conocer el ancho de banda de la conexión disponible es también importante, pues este factor influye en la posibilidad de utilizar videos, audios, animaciones e imágenes.

- Contenido: Ciertos contenidos pueden ser más apropiados que otros. Por ejemplo, los temas que admiten discusión, debates, e intercambio de ideas son muy apropiados para cursos virtuales. Es recomendable hacer un esquema detallado del contenido que ilustre su estructura en forma significativa. Segmentar apropiadamente el contenido en módulos o unidades resulta crucial para definir los nodos y enlaces de la página, las ramificaciones, la navegación, las opciones que se ofrezcan, y el diseño de la interfaz de usuario, tal como estarán disponibles en la Red.

- Diseño de instrucción: En esta fase se toman decisiones sobre aspectos como, (1) la selección de las actividades que se realizarán en-línea y fuera de línea; (2) los contenidos que se ofrecerán en-línea y los que se estudiarán con apoyo de otros recursos como textos impresos, CD-ROMs, videos, etc.; y (3) la promoción de la participación de los estudiantes y la moderación de discusiones en-línea.

- Exigencias de tiempo: Es necesario disponer de mucho tiempo para planear, desarrollar, y revisar un curso virtual. Los cambios en el contenido implican modificaciones en las páginas de Red y en el uso de los demás recursos, por ejemplo de los sistemas de teleconferencia. Durante el desarrollo de los cursos virtuales las revisiones son muy frecuentes y necesarias. Contrario a lo que piensa mucha gente, la educación virtual requiere más tiempo y trabajo que la educación tradicional. Para que un curso virtual constituya realmente una experiencia de aprendizaje significativa, exige una planeación y estructuración muy cuidadosa.

- Retroalimentación: La retroalimentación frecuente es muy importante en los cursos virtuales. En un ambiente virtual muchas claves contextuales de la comunicación presencial están ausentes. Los alumnos necesitan observaciones sobre sus tareas, su participación en discusiones, y su progreso general. Esta retroalimentación debe ser personalizada y referida al trabajo individual del alumno, aunque la retroalimentación dirigida a toda la clase es también beneficiosa. Se recomienda contactar los estudiantes al menos una vez semanalmente para averiguar si tienen algún problema con el curso, las tareas, el uso de programas o equipos, etc.

- Participación y modelamiento docente: La participación de los profesores agrega mayor credibilidad a las discusiones en-línea. Los estudiantes quieren escuchar a los docentes y esperan que intervengan en las discusiones con más frecuencia. No obstante el docente no debe aparecer como una figura autoritaria, sino como

un tutor o facilitador que se abstiene de imponer sus puntos de vista, y guía cuidadosamente los estudiantes en la exploración de un problema desde múltiples perspectivas. Mientras participa en las discusiones el profesor tiene oportunidad de modelar ciertos comportamientos y formalidades propios de un experto. Especialmente las discusiones iniciales deben ser moderadas por el docente o tutor para que el estudiante tenga ejemplos concretos de cómo estructurar sus propias discusiones.

- La interacción y el ambiente social: Está en manos del docente crear un ambiente en el cual los estudiantes se puedan sentir socialmente presentes. Se ha observado que los alumnos no interactúan con la frecuencia esperada. Para mejorar este aspecto se recomienda estructurar actividades de aprendizaje colaborativo tales como proyectos, debates, y lluvias de ideas. Las actividades grupales tienen que planearse con buena anticipación. Los ambientes virtuales basados en comunicación textual carecen de las señales visuales y auditivas presentes en una clase tradicional, lo cual da la sensación de una comunicación pobre. Sólo un buen balance entre la estructura del curso y la interacción en línea proporcionan una experiencia de aprendizaje óptima.

- La forma de evaluación: La enseñanza virtual requiere variados métodos para evaluar el aprendizaje de los alumnos. Múltiples fuentes de información pueden revelar un cuadro más completo de los logros obtenidos con este tipo de enseñanza. Las tareas y requisitos del curso deben ser muy específicos en cuanto a sus características, fechas de entrega, y criterios de evaluación. Los insumos para la evaluación pueden provenir de las tareas y proyectos, la participación y moderación de discusiones, exposiciones y trabajos escritos, exámenes, discusiones presenciales, y las reflexiones del instructor sobre el curso. Es necesario llevar a cabo investigaciones que proporcionen directrices para estructurar y evaluar ambientes virtuales de aprendizaje. La planeación cuidadosa

de estos ambientes es crucial para facilitar y estimular la interacción alumno-alumno y alumno-instructor.

Otros autores como Miller y Miller (2000) sostienen que la planeación y organización de un curso en la Red debe considerar los siguientes aspectos:

- La validez de los enfoques pedagógicos y estrategias de enseñanza que se utilizan, a la luz de la literatura especializada.
- Similitudes y diferencias entre las corrientes epistemológicas tradicionales y emergentes.
- Una visión epistemológica personal asociada a un enfoque didáctico, que oriente claramente el desarrollo de los cursos.
- Una evaluación de los recursos y conocimientos que se tienen a nivel tecnológico.
- Las metas de aprendizaje del curso.
- La estructura del contenido del curso.
- Las características cognitivas y la motivación de los alumnos.
- Decidir la conveniencia de un curso virtual o presencial, según el análisis de los aspectos anteriores.
- Adquirir los recursos tecnológicos necesarios (plataforma y conexión a la Red) para ofrecer un curso virtual.
- Adoptar los enfoques teóricos y los procedimientos de enseñanza, que de acuerdo con la investigación, son más adecuados para la educación virtual.

De acuerdo con Berge, Collins, y Dougherty (2000), el diseño global de un curso virtual, al igual que los presenciales, debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Administrativos (horarios, información sobre contactos importantes, objetivos, programas).
- Contenidos del curso (textos, documentos, notas de clase, videos, audios, gráficos, etc.).
- Interacción (entre el estudiante y el instructor, y entre los mismos estudiantes).
- Recursos adicionales de aprendizaje, que pueden ser desarrollados por los mismos estudiantes.
- Monitoreo del aprendizaje que van logrando los estudiantes.
- Evaluación del logro de los objetivos del curso.

Otras consideraciones que deben hacerse al diseñar un curso son: análisis de la población objetivo, las destrezas que los estudiantes deben desarrollar, la tecnología necesaria para el instructor y los alumnos, el costo necesario para poner el curso en marcha, el contenido mismo del curso, requerimientos para poner el curso en línea, el tiempo y los recursos para el mantenimiento. El diseño también puede abordarse definiendo el contenido y los procedimientos del curso como si fuera de carácter presencial, reestructurándolo luego para su emisión en la Red.

Berge, Collins, y Dougherty (2000) sostienen que para desenvolverse y aprovechar de manera óptima un ambiente virtual de enseñanza-aprendizaje, los usuarios requieren un conjunto de destrezas y actitudes tales como:

- Asumir la responsabilidad de un aprendiz autónomo.
- Habilidades eficientes para manejar el tiempo.
- Autodisciplina para invertir el tiempo necesario en el trabajo del curso.
- Practicar buenos hábitos y estrategias de estudio.

- Ser muy organizado en el trabajo.
- Mostrar eficacia personal y disposición a aprender en un nuevo ambiente. El trabajo en un curso virtual exige alguna preparación anticipada, por ejemplo localizar equipos de apoyo en bibliotecas, universidades, o empresas.

Igualmente Berge, Collins, y Dougherty (2000) formulan las siguientes recomendaciones para los instructores y los alumnos de un curso virtual:

Recomendaciones para los instructores:

- Definir claramente los requerimientos del curso, la tecnología mínima necesaria, software y conectividad. También especificar si se requieren otras destrezas como el manejo de un procesador de textos u otra aplicación.
- Garantizar accesibilidad a horas específicas de oficina, bien sea a través de la Red, el fax, o el teléfono. Esto es particularmente importante al comienzo, mientras los estudiantes se acostumbran al aprendizaje en-línea.
- Estar preparado para enseñar a los alumnos como interactuar efectivamente en-línea. Es una destreza que debe adquirirse.
- Retroalimentar a los estudiantes con información sobre su desempeño en el curso.
- Escuchar lo que los estudiantes tienen que decir, responderles y estimularlos a colaborar entre ellos.
- Establecer políticas, metas, y objetivos claros para que los alumnos sepan qué se espera de ellos.
- Conocer lo suficiente el software que está utilizando para que pueda responder las preguntas que hagan los alumnos, y saber a quién consultarle cuando sea necesario.

- Hacer una lista de preguntas frecuentes, y determinar si en el grupo hay estudiantes que puedan servir como tutores.
- Utilizar varios estilos y técnicas de enseñanza-aprendizaje y ensayar otros medios distintos al documento en pantalla.
- Animar a los estudiantes a que colaboren entre ellos, y si utilizan un sistema de conferencia en línea, a que lean y comenten las contribuciones de los demás.
- Ser positivo y tratar de resolver las dificultades antes de que se vuelvan un problema mayor.

Recomendaciones para los estudiantes:

- Antes de comenzar el curso, asegurarse de que puede cumplir con los requisitos (conexión a la red, destrezas, equipos).
- Aprender cómo obtener ayuda en-línea, y saber a quién llamar.
- Asegurarse de que el explorador de Internet disponible tiene las condiciones para recibir todos los materiales del curso.
- Conseguir y mantener una cuenta de correo; aprender cómo recibir y transferir archivos.
- Volverse un experto en Internet; invertir mucho tiempo explorando la Red.
- Conocer bien las políticas, metas y objetivos del curso. Preguntar si no encuentra algo claro.
- Aprender y utilizar las etiquetas de la Red. Entender que la interacción en línea es diferente de la interacción personal en la cual el lenguaje corporal puede apoyar la comunicación. La comunicación debe ser clara y explícita para evitar malentendidos.

- Ser proactivo en las contribuciones al curso. Estar callado en-línea es permanecer invisible.
- Ser consciente de que un curso virtual puede requerir el mismo tiempo y trabajo, o incluso más que una clase presencial.³⁹⁻⁴⁰

2.12 CONCLUSIONES

- El diseño y desarrollo de programas virtuales debe inspirarse en las mejores teorías de aprendizaje y postulados de la pedagogía. La disponibilidad de buenos recursos tecnológicos no exime al docente de un conocimiento riguroso de las condiciones propias del proceso enseñanza-aprendizaje, o de una planeación didáctica cuidadosa.
- La calidad de la enseñanza virtual está directamente asociada a la capacidad de utilizar en forma estratégica y creativa características de la Red tales como su estructura asociativa, su capacidad de incorporar múltiples medios, y su poder de comunicación sincrónico o asincrónico.
- Al igual que en la enseñanza presencial, es necesario que los diseñadores de cursos virtuales tengan en cuenta las características cognitivas del alumno, su motivación, sus conocimientos previos, y el contexto social.
- Para asegurar el éxito de un curso virtual es necesario que los alumnos: capten las ventajas de la enseñanza ofrecida a través de la Red; sean capaces de utilizar efectivamente este medio para seleccionar y obtener información; comprendan la importancia de aprender tanto los contenidos específicos de un curso como las habilidades tecnológicas requeridas.

³⁹ Ibid.

⁴⁰ LITWIN, Op. cit.

- Las ventajas pedagógicas y didácticas de un curso virtual no pueden cimentarse solamente en la hipertextualización de los materiales escritos que se utilicen. Los componentes multimediales y las estrategias de comunicación e interacción alumno-docente representan un valor agregado muy importante. Las animaciones, el video, el audio, el chat, un foro de discusión, o la videoconferencia pueden tener tanto valor pedagógico como la estructura hipertextual.
- Antes de iniciar el desarrollo de un curso virtual es necesario evaluar aspectos como: acceso de los alumnos a computadores y a Internet; familiarización con el manejo del computador; experiencia para navegar la Red, utilizar el correo electrónico, participar en un foro virtual, bajar y copiar archivos de la Red; conocimientos previos sobre el tema del curso; actitudes frente la materia y el medio de instrucción.
- La enseñanza virtual requiere formas variadas de evaluación. El uso de múltiples fuentes de información puede revelar un cuadro más completo de los logros obtenidos por los alumnos. Las tareas, proyectos, y demás insumos deben ser muy específicos en cuanto a sus características, fechas de entrega, y criterios de valoración.
- Para desenvolverse y aprovechar de manera óptima un ambiente virtual de enseñanza-aprendizaje, los usuarios requieren un conjunto de destrezas y actitudes como: asumir la responsabilidad de un aprendiz autónomo; habilidad para manejar el tiempo; autodisciplina para realizar todo el trabajo que exija el curso; buenos hábitos y estrategias de estudio; organización y eficacia en el trabajo; disposición a aprender en un nuevo ambiente.

- La Red puede utilizarse de varias formas como recurso pedagógico y tecnológico en un curso virtual: para promover y mercadear los programas; para que los estudiantes exploren diversos recursos de aprendizaje; para publicar productos desarrollados por los estudiantes; para crear actividades y recursos didácticos útiles en el desarrollo de un curso; para readecuar o adaptar otros materiales didácticos; para realizar actividades que trascienden el ámbito de la clase; para instrucción alternativa de estudiantes locales o residentes; para ofrecer un curso completo a estudiantes de cualquier lugar.
- Un buen curso virtual no se diseña colocando literalmente en la red el programa y los contenidos de una clase tradicional. Se trata de una tarea más compleja, que exige a los docentes aprender nuevas habilidades tecnológicas, otras formas de organizar contenidos, e incluso un nuevo estilo de enseñanza.
- No todos los profesores poseen buenas habilidades para enseñar virtualmente, y las instituciones pueden equivocarse al seleccionar los responsables de preparar y ofrecer un curso en-línea. Por ejemplo, pueden apoyarse en evaluaciones que privilegian a aquellos docentes considerados muy entretenidos para dictar una clase presencial. No obstante, esta popularidad o dotes histriónicas no se transfieren fácilmente a un entorno virtual.
- No puede esperarse que los profesores sepan intuitivamente cómo diseñar y dirigir con éxito un curso virtual; es muy importante proporcionarles el entrenamiento y apoyo necesario. La estrategia de asociar un profesor experto y uno principiante ha resultado exitosa en varias instituciones. Los cursos de entrenamiento en-línea son una forma efectiva de capacitar a los docentes para la enseñanza virtual; tienen así la oportunidad de experimentar simultáneamente la condición de instructores y alumnos. Es recomendable que las plataformas utilizadas en esta capacitación sean las mismas en las cuales se van a desarrollar los cursos.

- Para utilizar eficientemente la Red como entorno didáctico, los docentes requieren algunas destrezas tecnológicas básicas como: habilidad en manejo de archivos; habilidad para crear y editar gráficos; cierto conocimiento del código HTML; cierta competencia básica para crear una página y colocarla en la Red; habilidad para leer y crear composiciones visualmente agradables e interesantes.
- Los ambientes virtuales de aprendizaje en la educación superior exigen nuevas alternativas de evaluación. Los docentes necesitan entrenamiento especial y ayuda técnica para desarrollar e implementar métodos de evaluación virtual como las simulaciones o los portafolios electrónicos. Los exámenes no son la mejor herramienta para medir el desempeño académico en un entorno virtual, pues difícilmente evalúan ciertas dimensiones del aprendizaje como la capacidad de análisis, el pensamiento crítico, el conocimiento contextualizado o aplicado en situaciones nuevas. Además, la práctica de los exámenes suscita inquietudes sobre posibles trampas.
- Los resultados que muestre la investigación sobre la eficacia de los cursos virtuales como medio de enseñanza y aprendizaje determinarán su lugar y vigencia en el futuro. A pesar de la inmensa acogida que ha tenido en el mundo la enseñanza en-línea, sus ventajas no han sido constatadas de manera concluyente.
- Hasta hace muy poco tiempo la mayoría de los programas y productos informáticos de carácter educativo eran desarrollados por programadores y diseñadores profesionales; los docentes desempeñaban un discreto rol como expertos en contenidos. En ambientes de comunicación de banda ancha, donde la interacción alumno-docente es más directa y fluida, los docentes tienen la oportunidad de crear y suministrar ellos mismos los contenidos, y

controlar mejor el desarrollo de los cursos, lo cual puede influir significativamente en la calidad e impacto de la enseñanza.

- Las mejores teorías y estrategias de enseñanza virtual están aún por definirse. La urgencia de responder a una alta demanda, con conocimientos aún limitados sobre el tema, ha generado propuestas y métodos sin mayor fundamento teórico y de valor cuestionable. Sólo a través de estudios bien concebidos y diseñados, que incorporen preguntas significativas de investigación y metodologías rigurosas, será posible lograr modelos de enseñanza virtual óptimos.

3. POR QUÉ Y PARA QUÉ LA SIMULACIÓN VIRTUAL EN MEDICINA

Desde las cavernas el hombre ha utilizado la simulación con fines de supervivencia; diseñó con la simulación estrategias de caza para lograr un mejor objetivo; guerras y batallas artificiales buscando mejores resultados en el frente de acción y desde principios del siglo pasado sistemas novedosos de simulación de vuelos con el fin de lograr entrenamiento de pilotos. Desde 1922, Edgard Link presentó su simulador de vuelo en los Estados Unidos; sin embargo pasaron varias décadas antes de considerar su utilización en medicina aunque existen reportes de uso de maniquís desde el siglo XVI en París, para el entrenamiento de parteras. A mediados del siglo XX, el auge y utilización de los procesadores, abre una nueva oportunidad para la simulación; mejoran notablemente los simuladores de vuelo y se inicia un infinito recorrido de posibilidades hacia la simulación aplicada a las ciencias de la salud; reconstrucciones tridimensionales que junto con los conocimientos en cibernética, han permitido ofrecer una amplia gama de posibilidades en este campo.

3.1 EL COMPUTADOR EN LA ENSEÑANZA MÉDICA

Una de las principales funciones de los computadores es cambiar de alguna manera la enseñanza y modificar los ambientes de aprendizaje, por lo cual la tecnología y otros medios de ayuda didácticos, no deben ser marginados de la realidad educativa.

Alguna vez se dijo que era mas fácil lograr mover una montaña que realizar cambios en el currículo medico y la historia de la medicina ha mostrado que la aceptación de innovaciones ha sido lenta y laboriosa. La introducción de la

tecnología en la educación ha generado un nuevo afán de cambio, aunque todavía permanece mucha resistencia a la adaptación del currículo médico a las nuevas ventajas tanto educativas como de evaluación que nos ofrecen las nuevas tecnologías.

No obstante estas intenciones, se puede tropezar con problemas tales como el que los profesores consideran un método extraño para la enseñanza la ayuda de estos medios de informática educativa, especialmente en la medicina y permanecen simplemente como observadores. Es necesario, que las escuelas de medicina deban instruir a sus profesores en estas metodologías y tecnologías nuevas del proceso enseñanza-aprendizaje, como un método de inducción a la docencia.

Todos conocemos la capacidad del computador de guardar, procesar o hacer disponible en poco tiempo, grandes cantidades de información que de otra manera no podríamos manejar. Además podríamos decir, que no existe prácticamente ningún otro medio de información que lo iguale en su capacidad para almacenar símbolos, expresarlos, escribirlos, copiarlos o presentarlos como texto impreso, o imágenes en movimiento, con posibilidad de usar técnicas de animación y videodisco, e inclusive la música, la voz y sonidos, por lo cual se integran diferentes medios y lenguajes para crear ambientes apropiados de aprendizaje y muy importante, *motivación* para el estudiante.

3.2 UNA APROXIMACIÓN A LA CLASIFICACIÓN DE LOS SIMULADORES

A pesar de la diversidad de literatura encontrada sobre el tema, no existe una forma clara de clasificar los simuladores aun cuando se abarcan todos en la herramienta pedagógica mencionada. A continuación se presenta una opción de clasificación con algún ejemplo de su aplicación a la práctica de la anestesia.

3.2.1 Realidad física actual. La simulación es representada por un paciente sano o por un actor. Los pacientes estandarizados, de gran uso en ciencias médicas, especialmente en semiología, pueden utilizarse en actividades específicas dentro de la formación de anestesiólogos como en la valoración pre-anestésica y en el entrenamiento y evaluación de habilidades de comunicación.

3.2.2 Modelo humano simple. Maniquí que permite realizar maniobras físicas simples o procedimientos. Ampliamente popularizados para el entrenamiento de RCCP, en los que se puede realizar el ABC permitiendo algunos la utilización del desfibrilador. De este grupo fueron los primeros maniquís diseñados con fines académicos cuando el Dr. Peter Safar y otros colaboradores de la Universidad de Pittsburg, pioneros de la reanimación, tuvieron la oportunidad de plantear ante un grupo de anestesiólogos e industriales noruegos (Corporación Laerdal) sus maniobras en RCCP y orientar el diseño del maniquí ANNE que se comercializó en el mundo para la enseñanza de el ABC.

3.2.3 Simulador humano computarizado. Maniquís computarizados de cuerpo entero, que permiten la administración de medicamentos o la realización de procedimientos de diferentes grados de complejidad, muestran el comportamiento clínico de una patología o intervención. Permiten la intervención de grupos de trabajo (entrenamiento basado en computador). Existen sofisticados diseños para el manejo de eventos críticos intraoperatorios como por ejemplo “isquemia” en donde se evalúan conocimientos, intervenciones, liderazgo, trabajo en grupo y actitudes éticas. Se trata de una verdadera actuación, en donde cada uno de los actores representa un papel escénico definido.

3.2.4 Sobre una pantalla de computador. Simulación clínica basada en computadores. Programas diseñados para evaluar conocimientos y toma de decisiones. Usada en la simulación médica desde hace 25 años. Existen diversos software en el mercado de este tipo como por ejemplo simuladores de arritmias,

atlas de anatomía y programas de entrenamiento en imágenes diagnósticas entre otros.

3.2.5 Realidad virtual. Tele presencia; el sistema funciona por medio de una computadora y sus accesorios como visores, audífonos y guantes con sensores. Estos recursos, generan una experiencia artificial en el usuario, en el que la información brindada al cerebro por el entorno simulado por la computadora busca crear en la percepción del usuario una sensación de realidad. Con estas herramientas se facilita la interacción con el suceso, se activa la impresión de inmersión del usuario dentro del escenario y se facilita el engañar al cerebro. De amplio desarrollo en la actualidad, es un pilar importante en el futuro de la simulación.⁴¹

3.3 POR QUÉ LA REALIDAD VIRTUAL Y LA SIMULACIÓN EN LA EDUCACIÓN MÉDICA

La simulación es una técnica para actividades interactivas e incluye aprendizaje basado en computadores, entrenamiento en destrezas básicas, simulación a escala completa (simuladores de pacientes humanos), papel del jugador y pacientes simulados.

Hoy, la mayoría de pacientes no aceptan ser usados como medio de entrenamiento y es más, ellos esperan ser atendidos por personal de la salud altamente competente. La mayor ventaja del entrenamiento basado en la simulación es que estos no sufren daños o no están en riesgo. La simulación permite el entrenamiento dirigido, los errores son permitidos y es posible la repetición. Esto no es posible en la práctica clínica, en la cual el objetivo es el paciente más que la educación. En un escenario de simulación, todos los

⁴¹ GÓMEZ B. Luz María. Entrenamiento basado en la simulación, una herramienta de enseñanza y aprendizaje. Rev Col Anest. 2004, 32: 201-205

estudiantes pueden adquirir el nivel de competencia necesario antes de que la tarea sea realizada en un paciente real. Adicionalmente, se le pueden presentar al estudiante un amplio rango de escenarios, incluyendo eventos críticos poco comunes. Es posible obtener un aprendizaje sistemático y la adquisición de destrezas críticas. Por último, la complejidad puede ser controlada, lo cual permite el entrenamiento tanto de novatos como de expertos.

Desde un punto de vista teórico, el aprendizaje basado en la simulación puede ser muy útil y prácticamente tiene todos los principios para cumplir un aprendizaje efectivo. Es posible iniciar su entrenamiento en un nivel de acuerdo con la experiencia del estudiante, construir su conocimiento desde la base y alentando una participación activa, permitiendo adicionalmente un seguimiento y evaluación del progreso del estudiante.

En últimas el término “simuladores” se ha convertido en la palabra del nuevo léxico de las innovaciones de las cuales disponemos ahora en la educación médica, pero esta palabra abarca muchos significados y métodos. Programas de computador, pacientes estandarizados, extremidades y torsos casi reales, escenarios en videos y tecnologías interactivas pueden ser vistas como simulaciones y todos tienen un valor y producen resultados educativos particulares.

El maniquí permite simular diferentes experiencias que pueden ser de difícil acceso en el momento en que rota un estudiante por las diferentes entidades hospitalarias. Dichas experiencias, podrían resultar riesgosas al practicarse por primera vez en pacientes, o aún así muchas de ellas podrían tomar tiempo para ser observadas, ya que no siempre se obtienen los pacientes deseados en el momento de la rotación hospitalaria. Tendríamos un “Hospital Virtual”.

El sistema de simulación le permite también obtener respuestas o resultados inmediatos del procedimiento antes de actuar sobre pacientes reales, lo cual no solo le dará seguridad y habilidad, sino verdadera destreza.

Como veremos más adelante, una de las principales ventajas del computador y del maniquí de simulación como forma de aprendizaje, es la capacidad interactiva, es decir, que presta atención a las necesidades de cada uno de los usuarios mediante la individualización de la experiencia de aprendizaje. Así mismo estas máquinas simulan un verdadero diálogo con el estudiante en forma de preguntas o respuestas, con la presentación de opciones alternativas que conducen al estudiante a un proceso instruccional de construcción del conocimiento. Además la simulación permite la metodología de la tutoría individual, que es reconocida, como uno de los métodos más efectivos en la enseñanza.

En un artículo de la Revista Scientific American, citado por Luís Bernardo Peña, “La promesa educativa del computador” expresa que el conocido investigador Patrick Suples, afirmaba refiriéndose al computador, “que en unos cuantos años sería posible que millones de niños pudieran tener lo que Alejandro Magno consideraba una prerrogativa de los reyes: contar con un tutor personal tan bien informado como Aristóteles”. Es así como el computador y los simuladores introducen cambios en las dimensiones de espacio y tiempo, para conseguir los objetivos de aprendizaje por descubrimiento.

Estamos de acuerdo, citando nuevamente a Luís Bernardo Peña, que *“una de las promesas más ambiciosas que el computador le plantea a los educadores tiene que ver con la pretendida capacidad que tiene para desarrollar el potencial cognitivo de los estudiantes. (...) El computador se concibe como una especie de prótesis mental, capaz de potenciar la mente, así como los micro o telescopios extienden la visión y las máquinas mecánicas aumentan la fuerza”*.

Debemos reconocer que el computador nos ayuda a acortar las diferencias y a facilitar oportunidades educativas, lo cual constituye el verdadero sentido de equidad de la educación.

3.4 ENTRENAMIENTO VIRTUAL EN ANESTESIA

La anestesia como una especialidad de la medicina consta de una excitante mezcla de destrezas prácticas y desafío intelectual. Los anesthesiólogos gastan mucho del tiempo de sus vidas laborales anticipando lo inesperado y deben ser entrenados para responder rápidamente y en forma correcta a una amplia variedad de circunstancias que ocurren durante la cirugía, muchos de estos eventos siendo críticos para el bienestar del paciente. La respuesta a estos eventos críticos puede ser aprendido y valorado objetivamente.^{42, 43}

Los eventos críticos se desarrollan rápidamente en anestesia y el anesthesiólogo debe reconocer la situación y reaccionar apropiadamente en un corto período de tiempo. La experiencia y el entrenamiento previo está directamente relacionado con la reacción apropiada ante estos eventos críticos y esta respuesta también está inversamente relacionada con el tiempo pasado desde que recibió el entrenamiento. La baja incidencia de eventos críticos junto con una la poca exposición a estos eventos durante el entrenamiento de pregrado y postgrado conllevan a no estar preparado ante todas las situaciones amenazantes para la vida del paciente y sin embargo todos esperan que actúe en la forma correcta independiente de su entrenamiento.⁴⁴

El patrón del entrenamiento de los especialistas de postgrado en medicina va a cambiar radicalmente en los próximos años. La introducción de períodos más

⁴² GABA DM. Improving anesthesiologist's performance by simulating reality. *Anesthesiology* 1992; 76:491-494.

⁴³ SCHWID HA, O'Donnell D. Anesthesiologist's management of simulated critical incidents. *Anesthesiology* 1992; 76:495-501.

⁴⁴ BURT D. Virtual reality in anesthesia. *Br. J. Anaesth* 1995; 472-480.

cortos de entrenamiento para los especialistas, acompañado de una reducción progresiva en las horas de trabajo para entrenamiento inevitablemente reducirá la cantidad de exposición al material clínico durante el proceso de aprendizaje. Al mismo tiempo se espera que se mantengan los estándares de aprendizaje en la disciplina y que a su vez este especialista esté en capacidad y sea competente para prestar un servicio en un amplio rango de problemas clínicos dentro de su disciplina. Se hace necesario suplementar esta reducción del horario de aprendizaje con el diseño de un programa más estructurado y orientado a la resolución de problemas. En respuesta a estos desafíos diferentes institutos de educación han venido estableciendo nuevos requisitos y métodos de evaluación del entrenamiento ya que inevitablemente una considerable cantidad del entrenamiento – al menos la parte básica – será realizada mas con aparatos de simulación que con pacientes, y cada vez mas avanza la tecnología permitiendo mayores grados de entrenamiento avanzado.

3.5 USO POTENCIAL DE LOS SIMULADORES EN LA FORMACIÓN EN ANESTESIA

La simulación puede ser aplicada en diferentes etapas del proceso de aprendizaje. Su papel dentro del plan de estudios, debe ser claramente establecido y revaluado continuamente a la luz de las nuevas opciones disponibles y de los objetivos académicos. Puede ser utilizado para reforzar actividades en el *aprender*, al permitir validar, reforzar y evaluar acciones cognitivas, en el *hacer*, cuando se pretende entrenamiento en habilidades nuevas o conocidas y su progreso en el tiempo intra e interindividual (trabajo en grupos); en el *ser* en la medida que se respete y lleve la simulación hasta escenarios muy realistas en los cuales se intervengan situaciones relacionadas con la familia, el grupo de trabajo, el paciente mismo y el desempeño e intervenciones precisas ante complicaciones e inclusive la muerte. Sin embargo es de recalcar que cada uno de los escenarios que se practiquen con la simulación integra acciones del *ser*, *hacer*, y *aprender*,

fortaleciendo así la formación integral. Además de las opciones esbozadas ha sido demostrado su uso en la evaluación cognitiva y de destrezas necesarias para el cumplimiento de objetivos académicos.

3.6 LA NECESIDAD DE UTILIZAR LA SIMULACIÓN COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA DE ENTRENAMIENTO DE ANESTESIOLOGOS

Gravestein ha dicho que la práctica de la anestesia 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 países como EUA, Canadá, Japón y algunos países Europeos, se han establecido centros de simulación en los cuales, en diversos grados, cada uno de estas habilidades puede ser desarrollada y evaluada.

El entrenamiento de anesthesiólogos en formación se beneficia de todas las ventajas previamente planteadas; sin embargo vale la pena recalcar su beneficio frente a problemas puntuales que enfrentamos en nuestro medio:

- Como objetivo académico se mantiene en todos los centros de entrenamiento exponer al estudiante a un amplio grupo de situaciones clínicas. Es sabido que obtener este objetivo es difícil pero esta dificultad siempre ha existido y a través de actividades académicas como lecturas, clubes de revistas y análisis de casos se ha logrado compensar esta deficiencia. La simulación clínica puede ser una herramienta más que permita procurar el logro de este objetivo en un escenario ficticio.
- Otra situación problema en la que se incorpora la simulación en busca de una solución, es la falta de escenarios clínicos suficientes y que permitan la estancia de anesthesiólogos en formación con recursos apropiados. Una

adecuada ubicación y planeación de las habilidades necesarias para la formación del especialista en anestesia permitiría hacer parte de este entrenamiento en centros de simulación con posteriores intervenciones en escenarios clínicos con pacientes.

- El gran riesgo que se asume con algunos procedimientos clínicos, especialmente invasivos, amerita la adquisición de destrezas previas que pueden ser trabajadas en modelos de simulación para permitir su uso con pacientes.
- Por otro lado vale la pena considerar la simulación como una opción que se suma a las otras utilizadas para evaluaciones tendientes a la certificación y recertificación de especialistas.

A pesar de las posibles soluciones a los problemas en la formación de especialistas en anestesia que la simulación aporta, vale la pena considerar estudios apropiados de investigación con metodologías utilizadas en las ciencias de la educación con el fin de tratar de validar el grado en que la simulación en verdad da respuesta a los interrogantes planteados.

En últimas podemos decir que la simulación en anestesia ha venido siendo desarrollada desde hace varios años y que los atributos de la simulación en anestesia pueden ser resumidos con la siguiente lista:

- Simulan eventos críticos sin riesgo para el paciente
- Tienen la capacidad de repetir eventos críticos específicos en forma repetida
- Permiten la discusión y enseñanza
- Presentan eventos poco comunes para que sean experimentados por el estudiante

- Se permiten los errores y el análisis de sus consecuencias
- Se puede realizar una evaluación objetiva del rendimiento en el entrenamiento
- Permite el control de variables independientes o variables múltiples en el sistema⁴⁵

3.7 FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DE LA SIMULACIÓN CLÍNICA

Durante el siglo que terminamos, la enseñanza se basó en que el estudiante observaba a su tutor o maestro, pero desde 1960 se ,mostró poca satisfacción con este método y surgieron nuevos puntos de vista, como la teoría de Ausubel (1968), quien demostró que para que la enseñanza fuera más efectiva, debía tenerse en cuenta el *proceso de aprendizaje*, dándole al estudiante la oportunidad de elegir su propio proceso, es decir, cambiar “la enseñanza centrada en el maestro” por “la enseñanza centrada en el estudiante”, presentándole problemas para resolver y formular sus propias preguntas, para que de esta manera proyecte sus objetivos de conocimiento y pueda observar sus logros.

Debemos enfatizar desde un principio que no se trata de cambia la exposición a pacientes por ayudas de enseñanza como computadores o maniqués, sino preparar al estudiante para el encuentro con la realidad de paciente.

Además permite solucionar el problema de la falta de sitios de práctica que se presenta en nuestro medio, por la proliferación de facultades de medicina, por las restricciones a la práctica de los estudiantes que han impuesto los nuevos sistemas de salud originados en la Ley 100, la creación de EPS e IPS, que no permiten la intervención en sus afiliados por parte de estudiantes de pregrado,

⁴⁵ HOLZMAN RS, Cooper JB. Anesthesia crisis resource management: Real-life simulation training in operating room crises. J Clin Anesthesia. 1995; 7: 675-87.

internos y aún residentes. Además del cierre de hospitales que se ha presentado en nuestro país.

En este tipo de prácticas, además se presentan situaciones clínicas que pueden no estar presentes en el momento de la rotación del estudiante o de síndromes clínicos completos desarrollados a través de las facilidades del “paciente estandarizado”.

3.8 LA SIMULACIÓN COMO UNA ADECUADA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA EN LAS CIENCIAS DE LA SALUD

Analicemos primero sus posibles ventajas y limitaciones antes de pretender dar un sí o un no por respuesta.

3.8.1 Ventajas:

- La simulación como un imperativo ético: “El paciente tiene el 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.
- 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 broncoaspiración, 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 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 aprendizaje de manera más efectiva.
- Puede 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 hacer 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; curioso, 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.
- Pueden 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 otra 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 porque ha permitido a los participantes un modo más activo y recreativo de adquisición de conocimientos.

3.8.2 Limitaciones:

- La principal limitación podría estar determinada por 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 el 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 son cada vez más creativos y buscan aproximación a la realidad.
- El comportamiento de los participantes en actividades simuladas puede ser variable de acuerdo con las 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.⁴⁶

La respuesta hacia el “sí” entonces no es solo una aceptación por mayor número de ventajas que limitaciones. Debe ser una reflexión detallada considerando la fundamentación y estructura curricular, el perfil del profesional que se quiere formar, los recursos disponibles y los recursos posibles y la ubicación del programa dentro de un mundo global que está dando el vuelco hacia el uso de los simuladores. Es entonces creo un SI la respuesta mas plausible; queda para nosotros admitir o no el reto.

3.9 VALIDACIÓN DE LA SIMULACIÓN EN LA EDUCACIÓN EN ANESTESIA

A continuación se muestran algunos estudios que han tenido como objetivo validar la simulación como herramienta pedagógica.

- En un estudio hecho por un grupo de profesores de anestesia de la Universidad de Stanford, con 37 residentes de anestesia de segundo a cuarto año, 31 anesthesiólogos y 4 enfermeras anestesistas certificadas, se evaluó la posibilidad de determinar, utilizando el simulador ACRM, el desempeño técnico y el manejo del grupo de trabajo de 14 grupos de 4 integrantes, dentro de dos escenarios en tiempo real: uno de hipertermia maligna y otro de isquemia miocárdica que llevó a paro intra-operatorio. El desempeño técnico en todos los grupos fue muy bueno en ambos escenarios, mientras que el manejo de la crisis en lo relacionado con el comportamiento del grupo, la anticipación, el liderazgo, etc., fue calificado como pobre. Con el estudio se concluye que es posible evaluar mediante el uso de simuladores diferentes competencias

⁴⁶ GABA D: Human Work Environment and Simulators: En Miller RD (eds). Anesthesia. Churchill Livingstone. 1994. p. 2635

propias de la especialidad y se sugiere como una herramienta de seguimiento de su grado de adquisición.⁴⁷

- En la Universidad de Toronto en Canadá, se realizó un estudio con el fin de mostrar la validez que tiene la simulación cuando se desea, desde la evaluación del desempeño, discriminar el nivel de entrenamiento de un grupo de anestesiólogos y definir el grado de similitud con la realidad (realismo). Como escenario se analizaron 7 eventos intraoperatorios diferentes. Se tomaron 5 grupos (n = 142) así: 1. grupo de anestesiólogos docentes universitarios, 2. grupo de anestesiólogos en práctica privada no universitaria, 3. grupo de residentes de último año, 4. grupo de anestesiólogos enviados por instituciones para mejorar y validar conocimientos y competencias, 5. grupo de estudiantes de medicina de último año. El puntaje obtenido en el grupo 1 fue significativamente mayor que el del 2 y el 5. El grupo 2 tuvo puntaje significativamente mayor que el 5. El grupo de residentes tuvo puntaje significativamente más alto que el 2 y el 5. Por otro lado se calificó por parte de cada uno de los participantes el grado de realismo que pudo percibir en el ejercicio de simulación y el puntaje promedio fue de 7.8 en una escala de 0 a 10. Los autores concluyen, que el simulador permitió la diferenciación entre categorías prácticas, demostrando con esto validez en el sistema y el método de evaluación del desempeño. Por otro lado, se pueden generar escenarios con alto grado de realismo⁴⁸.
- En los últimos años el currículo de formación de postgrado en anestesia en Dinamarca ha incluido en el entrenamiento basado en la simulación como estrategia formalmente integrada. Durante sus cuatro años de formación, los futuros anestesiólogos tienen oportunidad de realizar diversos cursos en

⁴⁷ GABA DM, et al. Assessment for Clinical Performance during Simulated Crisis used both Technical and Behavioral Rating. *Anesthesiology* 1998; 89:8-18.

⁴⁸ DEVITT JH, Kurrek MM. The Validity of Performance Assessment Usin Simulation. *Anesthesiology* 2001; 95:36-42.

laboratorios de simulación. Antes de su graduación, los estudiantes deben tomar el *National Compulsory Course*, que desde 1998 cambió de ser un curso teórico a uno que integra la simulación en escenarios críticos durante la administración de anestesia. La experiencia de Dinamarca, evaluada como positiva, busca favorecer con la simulación el cumplimiento de su currículo orientado en competencias y ofrecer capacitación a diferentes profesionales de la salud. Se sugiere en la presentación de sus experiencias publicada en *Critical Care* 2004 volumen 32, continuar evaluando los resultados académicos de este nuevo cambio de currículo.⁴⁹

- La Universidad de Pittsburgh cuenta con un centro de simulación para entrenamiento de profesionales de la salud en diferentes áreas. Utilizando planes estandarizados de atención del trauma en 5 escenarios, en relación con el necesario trabajo en equipo, quisieron demostrar con varios ejercicios de simulación como se mejoraba el desempeño de los grupos y se lograba una menor mortalidad (simulada) del maniquí. El grupo concluye que es válido y adecuado utilizar la simulación como parte de un programa de entrenamiento de habilidades de grupos; sin embargo se requiere una planeación detallada del escenario con estandarización del equipo e intervenciones.⁵⁰
- 99 residentes (7 de primer año, de segundo año, 25 de tercer año y 15 de cuarto año), de 10 instituciones universitarias, participaron en un estudio en donde todo el grupo tenía entrenamiento previo con simuladores; se plantearon dos escenarios relacionados con 4 eventos intraoperatorios (intubación esofágica, anafilaxia, broncoespasmo, depresión del segmento ST). Cada simulación fue filmada por dos cámaras y evaluada independientemente por dos anestesiólogos de la institución y un tercero de otra institución diferente.

⁴⁹ DE VITA M, Schaefer J et al, Improving medical crisis performance. *Critical Care Medicine* 2004; 32:S61/65.

⁵⁰ SCHWID H, Rooke A, et al. Evaluation of Anesthesia Resident Using Manikin-based Simulation. *Anesthesiology* 2002; 97: 1434-44.

Cada uno de ellos realizó dos grados de evaluación, una corta con un puntaje máximo de 40 y una larga con 108 puntos como máximo. Se estandarizó un sistema de evaluación de las respuestas e intervenciones que se debieron aplicar en cada caso. Luego de la simulación, se pidió a los participantes que valoraran de 1 a 4 el grado de realidad que habían percibido en el escenario. Los resultados del estudio muestran múltiples errores, aun en estados avanzados de residencia; sin embargo es evidente el menor número de errores en los niveles mayores de formación. La calificación del realismo fue dada como 3.47 en promedio. La correlación con los puntajes obtenidos en la facultad fue moderada. Los autores concluyen que se evidenciaron errores importantes durante las simulaciones que deben ser corregidos ya que siguen presentándose en niveles avanzados. La evaluación basada en maniquís, muestra una nueva dimensión que se le puede agregar a los métodos tradicionales de evaluación, sin embargo son necesarios nuevos estudios en escenarios simulados.⁵¹

- En un estudio realizado en California con el fin de evaluar la validez de pacientes estandarizados para medir la calidad de la práctica médica de internistas formados y de residentes, se analizaron 144 consultas médicas con 8 casos estandarizados para los cuales fueron entrenados 45 actores profesionales. Cada actor al terminar la consulta llenaba un formato con las acciones e intervenciones que el médico debió haber hecho según estándares establecidos. Cada consulta fue grabada y posteriormente se corroboró el cumplimiento de la lista de acciones previamente enunciada. La rata de acuerdo entre la lista recopilada por el actor simulado y la grabación, fue del 91%. La sensibilidad de la evaluación por el paciente estandarizado fue del 95% y la especificidad de 85%. Los autores concluyen que el uso de actores

⁵¹ MURRAY D, Technical Novelty of Innovation in Education. *Anesthesiology* 1998; 89:1-2.

que representan pacientes estandarizados puede ser de gran utilidad en la evaluación de situaciones como la consulta médica.⁵²

- Con el fin de analizar los instrumentos de evaluación usados durante simulaciones anestésicas se revisaron 13 artículos publicados entre 1980 y el 2000; solamente cuatro de estos artículos utilizaron estrategias para estudiar la validez y confiabilidad del instrumento usado para evaluar. Concluyen entonces los revisores que se debe tener precaución en el uso de la simulación con fines evaluativos como por ejemplo en las estrategias de certificación y re-certificación.⁵³
- Gaba y DeAnda estudiaron 19 residentes de primero y segundo año con el fin de determinar el tiempo de respuesta a incidentes críticos durante simulación; como parte del estudio, quisieron mirar si había diferencias entre entrenamiento individual y niveles de experiencia en la rapidez de diagnóstico e intervención del problema. Las acciones fueron catalogadas como compensatoria o correctiva. Los resultados muestran que los residentes de segundo año corrigen los problemas significativamente mas rápido ($p < 0,05$); hubo una amplia variación en el desempeño y la adhesión de los grupos a los protocolos fue variable.⁵⁴

3.10 LOS ESTILOS PEDAGÓGICOS Y EL COMPUTADOR

Consideremos los dos grandes estilos pedagógicos de *pedagogías visible e invisibles*. Las formas tradicionales de educación corresponden a las pedagogías visibles, ya que estas se caracterizan por el orden visible, la marca de la vida

⁵² DEXTER F. Design of Appointment Systems for Preanesthesia Evaluation Clinics to Minimize Patient Waiting Times; A Review of Computer Simulation and Patient Survey Studies. *Anesth Analg* 1999; 89:925-31.

⁵³ BURT D. Virtual reality in anesthesia. *Br. J. Anaesth* 1995; 75: 472-480

⁵⁴ GABA DM, et al. Op. cit.

escolar, donde el maestro y los alumnos desempeñan roles claramente diferenciados y jerarquizados, a través de rituales de fórmulas, de evaluaciones de exámenes. En estas pedagogías los ritmos de aprendizaje se hallan claramente definidos, las reglas tienden a ser explícitas y las consecuencias y los ritmos de aprendizaje se ven claramente definidos. La evaluación es un acto separado de las otras actividades donde se busca detectar deficiencias en comparación con los patrones de desempeño. En las pedagogías visibles, los espacios y los tiempos se encuentran también separados y medidos por horas de clases.

Por el contrario, en las *pedagogías invisibles*, la figura del maestro tiende a mimetizarse como pasa en la simulación cibernética y las marcas extremas y externas de diferencia y jerarquía tienden a desaparecer. En éstas, el orden es un orden implícito, estimulando la independencia, responsabilidad, y autoaprendizaje basados en el propio interés bajo la guía de un programa y la supervisión de un docente, divididos en grupos conformados por pocos estudiantes para así asegurar un adecuado entendimiento del tópico tratado.

Sin embargo en las pedagogías invisibles, según Antanas Mockus, en su artículo "Pedagogías escritura e informática", publicado en el libro: *"educación e informática, promesas, dilemas y realidades"*, editado por COLCIENCIAS, las actitudes, las acciones y las reacciones de los alumnos son objeto de seguimiento e interpretación. En la pedagogía invisible, no hay un patrón explícito de corrección y el maestro en general destaca los rasgos positivos y originales en cada estudiante, obrando como reforzador positivo. Aquí se evalúa para calificar y no para descalificar.

Lo mismo pasa con la simulación clínica, donde en realidad no se marcan diferencias entre los distintos espacios y tiempos y no existen barreras de horarios y trabajo en las diferentes materias.

Podríamos decir, que aunque la simulación cibernética tiene componentes de pedagogías visibles, sus componentes mayores posiblemente corresponden a las pedagogías invisibles puesto que permiten una comunicación menos rígida entre el maestro y el alumno o incluso entre el maniquí y el alumno, y nos encontramos, en cierta manera, ante un maestro menos visible y menos autoritario, ya que la instrucción educativa, se asemeja más a una acción comunicativa, es decir, a un diálogo verdadero entre el modelo simulador y el estudiante y su tutor.

Debe tenerse en cuenta que en realidad no basta con poner a disposición del estudiante equipos y programas; se necesita una interacción y comunicación, una guía adecuada, una serie de instrumentos que permitan la acción, y además una voz de aliento al obtenerse una buena respuesta en la exploración y ejecución de la maniobra (refuerzo-recompensa).

Significa también, que el maestro respeta al alumno, le permite desarrollar sus destrezas y le ayuda en su propio método, generando en el estudiante creatividad e iniciativa en su trabajo.

Uno de los mayores aportes del uso del computador y de los simuladores es el concepto de refuerzo, es decir, el mensaje que sigue a la respuesta del individuo que es llamado “feed-back” o retroalimentación. La retroalimentación, ya mencionamos, obra como un reforzador positivo. A su vez este reforzador positivo permite moldear una respuesta ante una situación nueva de estímulo; podríamos decir también, si consideramos el uso interactivo del simulador, que no se busca en realidad con el uso de simuladores hacer una nueva “tecnología y educación”, donde usualmente signifique inventar “nuevos instrumentos para enseñar los mismos viejos contenidos”. Se trata de darle una nueva apariencia sistematizada a algo bastante arcaico como la enseñanza de los procedimientos tradicionales en medicina. De otra manera lo único que se haría sería aumentar los costos de la educación.

El computador y los modelos simuladores en su uso interactivo, pueden ser útiles en el desarrollo de estrategias generales de solución de problemas, ya que el laboratorio de simulación nace como implementación de la “enseñanza por problemas”.

Podríamos llegar a afirmar que tanto la incorporación de la informática como la simulación cibernética en el campo educativo, permiten que las prácticas educativas tengan las características de herramienta cognitiva y didáctica, puesto que es un nuevo campo de experiencia y conocimiento; además se convierten en un objeto cultural, que resulta del desarrollo científico y tecnológico contemporáneo, que naturalmente tiene implicaciones muy importantes en el estudiante. Permite además en las facultades de medicina “debilitar las pedagogías visibles y fortalecer las pedagogías invisibles”.

La introducción de la Simulación en la enseñanza de la medicina y en el currículo de la misma resulta urgente en las escuelas, pero esto en realidad, no adquiere su verdadero sentido, sino se complementa con un mejoramiento de la calidad de la educación médica. Se debe enfatizar que la simulación cibernética es un peldaño más en la educación del estudiante, que debe fortalecer la relación paciente-médico y no debilitarla. La simulación cibernética en medicina basa la concepción pedagógica de la enseñanza en el alumno y no en el profesor, desarrolla en el alumno su capacidad de descubrimiento, autoaprendizaje, y autoinstrucción de sus propios objetivos de conocimiento y no en la tradicional pedagogía magisterial paternalista basada en la instrucción. De esta manera el estudiante desarrolla su propia manera de pensar y de aprender.

Así mismo, se debe tener en cuenta, que esto implica en las facultades de medicina una erogación considerable en la obtención de recursos materiales o de equipo y que junto honestos recursos materiales, debe haber una formación de

recursos humanos o de docentes adecuada, que afronte los nuevos desafíos de las tecnologías de la informática académica y de la simulación.

Aunque la incorporación de nuevas tecnologías aumenta sin lugar a dudas la complejidad del programa académico y de los planes de estudio, crea nuevas exigencias al docente y podría recargar naturalmente su trabajo. Ciertamente no es lo mismo “analizar un libro de texto para incorporarlo a una nueva asignatura; que analizar un paquete computacional para cambiar la metodología de enseñanza de la asignatura”.

La informática y la simulación, son un nuevo medio de instrucción para el docente y nuevo medio de aprendizaje al servicio del estudiante. Esto implica que las universidades deben tener su departamento de informática académica que permita desarrollar estas tecnologías.

3.11 LA INTEGRACIÓN DE LA SIMULACIÓN CON EL CURRÍCULO

Simular se define en el diccionario como hacer aparecer como real algo que no lo es. La simulación con fines pedagógicos, consiste en la utilización de diversos métodos de réplica artificial de fenómenos, procesos o situaciones del mundo real con el fin de lograr un objetivo académico establecido. Es así como el empleo de la simulación permite acelerar los procesos de aprendizaje⁵⁵ y contribuye a elevar su calidad, pero para lograrlo necesita identificarse claramente su pertinencia con las necesidades y requerimientos de cada plan de estudios, el momento del proceso enseñanza-aprendizaje en que debe ubicarse, los objetivos académicos buscados con cada ejercicio de simulación, su relación con los diferentes tipos de saberes (hacer, ser, aprender), y su utilidad dentro de las estrategias evaluativas. No se busca entonces reemplazar las tradicionales herramientas pedagógicas con la simulación; se pretende adicionar a las ya conocidas estrategias didácticas

⁵⁵ GABA D, Op. cit.

validadas por el tiempo, una mas que de acuerdo con las características del currículo integrado⁵⁶, y los principios o fundamentos del aprendizaje del adulto, puede ser de gran utilidad para el logro de los objetivos académicos.

3.12 ¿SE LOGRA CON LOS SIMULADORES ACTUALES SEMEJAR EN ALTO GRADO UN ESCENARIO CLÍNICO?

Aunque el desarrollo del software y del hardware continuarán mejorando la fidelidad de las simulaciones, existe en la actualidad una amplia gama de equipos que permiten, junto con una adecuada planeación, recrear diversos escenarios con muy buena aplicación en el entrenamiento de anesthesiólogos. Diferentes estudios realizados en centros de simulación donde se cuenta con maniquís computarizados, han tratado de evaluar el grado de simulación de la realidad cuando se plantean escenarios perioperatorios de complicaciones críticas; todos han dado un alto grado de aceptación a la imitación de la realidad con puntajes entre el 80 y 90%. De otro lado los equipos con diseño de realidad virtual, permiten mayor aproximación a este objetivo, no solo en la simulación de crisis, sino también en la realización de procedimientos como punción lumbar, cateterizaciones centrales y otros.

3.13 JUSTIFICACIÓN PARA LA CREACIÓN DE UN LABORATORIO DE SIMULACIÓN

En nuestro medio, este laboratorio facilitará el problema de la falta de sitios de práctica que se viene presentando con la desaparición de la exclusividad, que adjudicaba un hospital a determinada facultad de medicina y se deben por lo tanto compartir los sitios de práctica.

⁵⁶ SALAS R, Ardanza Z. La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. Revista Cubana de Educación Médica superior. 1994. p. 110-114

Muchas veces la enseñanza de la medicina se apoya en la posibilidad de situaciones clínicas que se encuentran o no en un momento determinado en un hospital durante la rotación, es decir, en los casos y en el número de camas que cada uno tenga.

Para mencionar solo un caso, a manera de ejemplo, el estudiante puede practicar el examen físico en sus propios compañeros, previa una instrucción del caso, con la advertencia de la seriedad del acto médico y el debido respeto, se le prepara con la teoría y la práctica con videos o medios interactivos de enseñanza sistematiza.

3.14 EL LABORATORIO DE SIMULACIÓN Y HABILIDADES CLÍNICAS

Este laboratorio es una tecnología educativa, que basado en parte en principios de la psicología educacional, permite desarrollar un entrenamiento sistematizado de habilidades de exploración clínica por diferentes medios, que crea un ambiente lo más parecido a las circunstancias reales, valiéndose de una gran variedad de objetos y circunstancias tales como formatos, cartelones, uso de instrumentos utilizados en el manejo del paciente como catéteres, agujas, maniqués, pacientes que de verdad pueden tener lo que se quiere enseñar al estudiante o que por medio de un entrenamiento previo aprenden a simularlo, o procedimientos como la reanimación cardiopulmonar o intubación endotraqueal, donde se requiere habilidad probada para obtener un buen resultado, a base de repetir una y otra vez la maniobra. Además se pueden equivocar y corregir. Se dice que es propio de la naturaleza humana equivocarse, pero podríamos decir que en medicina es inhumano equivocarse.

Naturalmente todo esto podrá ilustrarse con cuadros, fotografías, piezas anatomopatológicas, con facilidades de guantes y pinza para manejarlos, películas e inclusive grabación de la misma maniobra, cuando es practicada por el

estudiante a manera de micro-talleres de enseñanza. Esto se complementa con demostración de piezas de los museos de anatomía y anatomía patológica, cuando se requiera.

En diferentes circunstancias este laboratorio puede también convertirse además en un centro de educación continuada para médicos generales y especialistas, a manera de talleres, por ejemplo, en arritmias cardíacas o para la enseñanza de otras habilidades y destrezas. Así mismo educación y práctica para residentes en formación en los talleres de auscultación cardíaca. Recibirán guías previas.

El término simulación y habilidades o destrezas médicas y clínicas, significa aquellas habilidades y destrezas de la práctica médica y de la comunicación que es necesario explorar y conocer al encontrarse con pacientes en la situación real. Es decir, práctica de interrogatorio y examen físico, tomando un video del estudiante que él mismo tendrá oportunidad de mejorar después.

3.15 CARACTERÍSTICAS DE UN CENTRO DE SIMULACIÓN

3.15.1 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

3.15.2 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

3.15.3 Equipos:

- Simulador humano computarizado
- Otros simuladores para procedimientos
- Equipos diversos de salas de cirugía
- Computadores
- Equipos audio-visuales

3.16 OBTENCIÓN DE RECURSOS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA UN LABORATORIO DE SIMULACIÓN

La anestesiología y las ciencias de la salud en general, se han quedado atrás en el uso de los simuladores cuando se las compara con otras profesiones de alta tecnología y alto riesgo como la aviación. Las razones probablemente incluyen sus altos costos en una era de evidente contención de los mismos, ausencia de suficiente evidencia científica de su efectividad y resistencia al cambio; sin embargo actualmente puede haber una mejor atmósfera para su uso. El primer paso hacia su implementación debe ser el de reconocer claramente la simulación como una herramienta acertada en el aprendizaje de las ciencias de la salud, tanto en la educación formal como la no formal. Para fortalecer este paso, se hace necesario realizar estudios adecuados que permitan validar científicamente la

simulación como experiencia pedagógica aunque diferentes centros de simulación de países desarrollados han logrado adelantos importantes al respecto. Luego de esto y considerando el amplio grupo de personas que pueden beneficiarse de las opciones que la simulación ofrece, se deben coordinar estrategias gerenciales que permitan implementar centros de simulación de apoyo en diversas instituciones en el pre y postgrado de ciencias de la salud, involucrando a miembros de sociedades científicas en sus estrategias de educación continuada y por último a 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.

3.17 JUSTIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE UN CENTRO DE SIMULACIÓN

Es difícil a la luz de los estudios hechos sobre el tema dar respuesta lo suficientemente validada a este interrogante; sin embargo, cabe considerar que muchos de los resultados obtenidos no son fácilmente medibles ni cuantificables desde el punto de vista de 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 falta de un verdadero trabajo en equipo.

Tratando de 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 diferentes instituciones potencialmente beneficiadas

3.18 CONCLUSIÓN

En resumen, la introducción de la Simulación en la enseñanza de las ciencias de la salud y en el currículo de la misma resulta urgente en las facultades, pero esto en realidad, no adquiere su verdadero sentido, si no se complementa con un mejoramiento de la calidad de la educación médica. Es necesario enfatizar que la simulación es un algo más en la educación del estudiante, que debe fortalecer la relación paciente-médico y no debilitarla. La simulación en medicina basa la concepción pedagógica de la enseñanza en el alumno y no en el profesor, desarrolla en el alumno su capacidad de *descubrimiento, autoaprendizaje y autoinstrucción* de sus propios objetivos de conocimiento y no en la tradicional y vetusta pedagogía magisterial paternalista basada en la instrucción por la clase magistral. De esta manera el estudiante desarrolla su propia manera de pensar y de aprender. No se pretende reemplazar maniqués o software por pacientes, sino facilitar el entrenamiento en modelos virtuales para cuando deba examinar pacientes.

BIBLIOGRAFIA

ARBOLEDA TORO, Néstor. ABC de la Educación Virtual. Bogotá: INTERCONED. 2005.

ASTOLFI, Jean Pierre. Aprender en la escuela. Información, conocimiento, saber. AUSUBEL, David; NOVAK, Joseph; HANESIAN, Helen. Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México; Trillas. 1976.

BRADLEY, Paul. Simulation in clinical learning. Medical Education. 2003;37(Suppl. 1):1-5.

BURT D. Virtual reality in anesthesia. Br. J. Anaesth 1995; 472-480.

BURT D. Virtual reality in anesthesia. Br. J. Anaesth 1995; 75: 472-480.

CUBERO, Rosario. Como trabajar con las ideas de los alumnos. Sevilla: Díada. 1997.

DE VITA M, Schaefer J et al, Improving medical crisis performance. Critical Care Medicine 2004; 32:S61/65.

DEVITT JH, Kurrek MM. The Validity of Performance Assessment Usin Simulation. Anesthesiology 2001; 95:36-42.

DEXTER F. Design of Appointment Systems for Preanesthesia Evaluation Clinics to Minimize Patient Waiting Times; A Review of Computer Simulation and Patient Survey Studies. Anesth Analg 1999; 89:925-31.

DIANNE PAPALIA, Sally. Desarrollo humano. Editorial Wend Kosold. Cuarta edición 1992.

DRIVER R. Making Sense of secondary Science: Research Into Children's Ideas. London: Routledge; 1994.

ESTÉVEZ NENNINGER, Ety Haydeé. Enseñar a aprender. Estrategias cognitivas. Barcelona. Paidós. 2002.

GABA D: Human Work Environment and Simulators:. En Miller RD (eds). Anesthesia. Churchill Livingstone.1994. p. 2635.

GABA DM. Improving anesthesiologist's performance by simulating reality. *Anesthesiology* 1992; 76:491-494.

GAMBOA SARMIENTO, Sonia Cristina. *Creatividad y Entornos Virtuales de Aprendizaje*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. 2004.

GARCIA, J., GARCIA, F. *Aprender investigando. Una propuesta metodológica basada en la investigación*. Díada editora. 1993.

GÓMEZ B. Luz María. Entrenamiento basado en la simulación, una herramienta de enseñanza y aprendizaje. *Rev Col Anest*. 2004. 32: 201-205

HENAO ALVAREZ, Octavio. *La enseñanza virtual en la educación superior*. Bogotá: ICFES. 2002.

HOLZMAN RS, Cooper JB. Anesthesia crisis resource management: Real-life simulation training in operating room crises. *J Clin Anesthesia*. 1995; 7: 675-87.

LION, Carina Gabriela. *Mitos y Realidades en la Tecnología Educativa*. Tecnología Educativa. Buenos Aires: Editorial Paidós. 1995.

LITWIN, Edith. *Tecnología educativa. Políticas, historias, propuestas*. Buenos Aires. Editorial Paidós. 2000.

MONEREO, Carles. POZO, Juan Ignacio. *La Universidad ante la nueva cultura educativa*. Editorial Síntesis.

MURARO, Susana. *Una Introducción a la Informática en el Aula*. Buenos Aires. Fondo de Cultura Económica de Argentina. 1ª edición. 2005.

MURRAY D, Technical Novelty ot Innovation in Education. *Anesthesiology* 1998; 89:1-2.

POZO MUNICIO, Juan Ignacio. *Aprendices y Maestros*. Madrid: Alianza Editorial. 1999.

POZO MUNICIO, Juan Ignacio. *La Universidad ante la nueva cultura educativa*. Madrid. Editorial Síntesis. 1999.

POZO MUNICIO, Juan Ignacio. *Teorías Cognitivas del aprendizaje*. Ediciones Morata. 1993.

PRIETO CASTILLO, Daniel. *La pasión por el discurso*. Medellín: UPB. 1974.

SAIN-ONGE, Michel. Yo explico, pero ellos... ¿Aprenden? Bilbao: Mensajero. 1997.

SALAS R, Ardanza Z. La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. Revista Cubana de Educación Médica superior. 1994.

SCHWID H, Rooke A, et al. Evaluation of Anesthesia Resident Using Maniquin-based Simulation. Anesthesiology 2002; 97: 1434-44.

SCHWID HA, O'Donnell D. Anesthesiologist's management of simulated critical incidents. Anesthesiology 1992: 76:495-501.

SHYSH, Alexander J. EAGLE, Chris J. Canadian Journal Anesthesia. Oct 2001, Vol 87.

TOBON TOBON, Sergio. Formación Basada en Competencias. Bogotá: Ediciones ECOE. 2004.