

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA HABANA  
CENTRO DE CIBERNÉTICA APLICADA A LA MEDICINA

**SIMED, SISTEMA PARA ENTRENAMIENTO EN LÍNEA  
DEL PROCESO DE ATENCIÓN MÉDICA MEDIANTE SIMULACIONES DE CASOS.**

Tesis presentada en opción al título de Máster en Informática en Salud

AUTOR:

**Dr. MAICEL EUGENIO MONZÓN PÉREZ**

TUTORES:

Prof. Tit., Dr. Raimundo Llanio Navarro Dr C.

Prof. Tit., Lic. Nery González García MsC.

ASESORES:

Dr. Luis A. Corona Martínez

Ing. Junior Domínguez Lobaina

Lic. Alberto E. Núñez Blanco

Dr. José B. Jardines Méndez

**La Habana**

**2006**

## **AGRADECIMIENTOS:**

**A:** *Luis A. Corona Martínez.*

Por ser además de un gran amigo, mi ejemplo a seguir como persona y profesional, por enseñarme a pensar como médico.

**A:** *Nery Gonzáles García.*

Por ser el equivalente a mi madre en la Habana, por traerme hasta aquí, por batallar conmigo hasta el último momento, por su apoyo, por el buen consejo, por todo.....

**A:** *Junior Domínguez y Alberto Núñez.*

Por permitirme molestarlos, por hacerlos trabajar, pero sobre todo, por brindarme el código fuente de su amistad sincera.

**A:** *Athos Sanches, Ariel Delgado, Pedro Monteagudo, Suiberto Echevarria y a Raúl López.*

Por apoyarme y darme la posibilidad de seguir este camino.

**A:** *Los profesores Baudilio Jardines Mendez y Raimundo Llanio Navarro.*

Por su atención, hospitalidad y por el tiempo dedicado a mi persona.

**A:** *La profe Caridad Fresno, a Gisela y Ricabal.*

Por su gran ayuda en la revisión de este documento.

**A:** *Todos los que no mencioné.*

Por perdonarme relegarlos al anonimato.

**DEDICATORIA:**

A la memoria de mi abuela Maria Antonia.

A mi pequeña Melanie.

A mis padres Eugenio, Mayra y mi hermano Maikel.

A todos lo que confiaron en mí para la realización de este trabajo.

## **RESUMEN:**

El empleo de simulaciones de casos con la utilización del complejo de sistemas Simula y Presimul durante trece años en la Facultad de Ciencias Médicas Dr. Raúl Dorticos Torrado, ha permitido corroborar en la práctica, la utilidad de la simulación como método para el aprendizaje del proceso de atención médica por los estudiantes de medicina, pero la identificación de algunas deficiencias, sumado al interés de perfeccionar la herramienta apoyándonos en nuevas tecnologías, son la razones que han determinado el desarrollo del presente trabajo. SiMed se construye Implementando una interfaz web y utilizando una filosofía de “Código Abierto” Se utilizan los lenguajes HTML, PHP 5.0, Java Script y como gestor de base de datos MySQL 4.0.17.

Se realizó un estudio preliminar con estudiantes de 6to año de Medicina que habían trabajado previamente con el software SIMULA y el nuevo producto, SIMED, que hizo evidente a los usuarios, la mayor calidad de SIMED, basada en el criterio de una mayor aproximación a la lógica real que caracteriza el proceso de atención medica.

El uso de SIMED (Sistema Automatizado para la edición de Simulaciones Médicas) crea condiciones para la difusión y empleo del método de simulación en los centros de educación médica superior en nuestro país, y en cualquier otro país del área, al facilitar en gran medida la accesibilidad y el trabajo del profesor en la confección de los ejercicios docentes.

## ÍNDICE

Sección	Página
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. MARCO HISTÓRICO-SOCIAL	6
I.1 EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.	6
I.2 MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO.	8
CAPÍTULO II. ANTECEDENTES, CONSIDERACIONES Y REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DEL SOFTWARE	23
II.1 VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES PARA EL APRENDIZAJE DEL PROCESO DE ATENCIÓN MÉDICA, DEL SOFTWARE UTILIZADO EN LA APLICACIÓN DE SIMULACIONES MÉDICAS.	23
II.2 PRINCIPALES CONSIDERACIONES TEÓRICAS UTILIZADAS PARA LA CONFECCIÓN DE UN SOFTWARE DE CALIDAD SUPERIOR PARA EL APRENDIZAJE DEL PROCESO DE ATENCIÓN MÉDICA.	30
II.2.1 MODELO DEL PROCESO DE ATENCIÓN MÉDICA UTILIZADO PARA LA CONFECCIÓN DEL NUEVO SOFTWARE.	32
II.3 DESCRIPCIÓN DEL NUEVO SOFTWARE PARA LA APLICACIÓN DE SIMULACIONES DE CASOS.	35
CAPÍTULO III	52
CONSIDERACIONES FINALES	58

## INTRODUCCIÓN

La Pedagogía de nuestros días ha identificado como una de sus tareas fundamentales la búsqueda de soluciones a problemas generales y específicos enmarcados en el campo de la Didáctica, uno de los cuales consiste en resolver la contradicción existente entre el volumen creciente de conocimientos científicos que deben asimilar los estudiantes, por una parte, y la limitada duración de la mayoría de los periodos de aprendizaje, con los requisitos de masividad en la enseñanza y los niveles de calidad a alcanzar en los graduados, por la otra (1).

El desarrollo de la sociedad, como en gran medida resultado de la Revolución Científico-Técnica, le ha brindado a la ciencia pedagógica nuevas vías para resolver las lógicas exigencias derivadas del propio desarrollo, una de cuyas vías conduce a la incorporación de los vertiginosos e inevitables adelantos tecnológicos, en los procesos educativos.

En este sentido, la utilización de la tecnología computacional en el campo de la enseñanza, ha tenido un impacto insospechado, debido a que no sólo contribuye cuando su uso es bien fundamentado y orientado a hacer más racional el proceso de enseñanza, sino que al mismo tiempo, ha dado origen a “metodologías” propias de aplicación en esta ciencia que en su mayoría han influido favorablemente en dicho proceso (2-4).

Durante los últimos años, ha sido una prioridad para nuestro Ministerio de Salud Pública (MINSAP), la introducción de la computadora en el proceso docente-educativo, para lo cual se han invertido cuantiosos recursos y se ha intentado estimular al profesorado hacia la integración de la nueva tecnología a su arsenal didáctico.

Aunque existe una gran diversidad de variantes de aplicación de la computadora como medio de enseñanza (programas tutoriales, simulaciones y micromundos, tutores inteligentes, hipertexto e hipermedia) (5, 6), una de ellas, la *simulación*, ha producido una considerable atracción como herramienta de

utilidad para la enseñanza de la Medicina dadas las características de esta ciencia.

“La simulación resume toda la teoría relacionada con un proceso en el cual se sustituyen las situaciones reales por otras creadas artificialmente, de las cuales el estudiante debe aprender ciertas acciones, habilidades y hábitos que posteriormente debe aplicar en la vida real con igual eficacia” (7).

Consideramos una verdadera necesidad para complementar a los métodos que clásicamente han sido utilizados, el empleo de la simulación en la formación de los profesionales de la salud, dadas sus enormes posibilidades para contribuir al desarrollo de determinadas habilidades de compleja y difícil adquisición en la práctica educativa con pacientes, llevada a cabo hasta nuestros días con mayor o menor éxito en la uniformidad y la excelencia académica.

Evitando el empirismo en la utilización del método de simulación, el estudio y profundización en sus fundamentos teóricos nos ha permitido también su incorporación al proceso docente educativo de una forma racional, dirigido al cumplimiento de objetivos concretos relacionados con habilidades esenciales, muy vinculadas a la ejecución del *proceso de atención médica*.

Pero debemos reconocer que no estamos plenamente satisfechos del aprovechamiento de las potencialidades del método por parte de los estudiantes, y por tanto, con la calidad con que ejercitan este contenido, condicionado fundamentalmente por el componente tecnológico de SIMULA y PRESIMUL, aplicaciones utilizadas hasta nuestros días para introducir los ejercicios en la computadora y efectuar las actividades docentes con los alumnos.

Por otra parte, la complejidad de los aspectos metodológicos para elaborar las simulaciones, relacionada de alguna forma con las características técnicas de estos programas, ha contribuido en cierta medida a limitar la utilización del método aplicado a través del novedoso recurso, por los demás profesores.

Nuestro problema de investigación queda enmarcado en la siguiente interrogante: **¿cómo facilitar el aprendizaje del proceso de atención médica mediante la utilización de la simulación de casos clínicos a través de la computadora, y mejorar el aprovechamiento de las potencialidades del método por parte de los estudiantes?** En nuestra investigación hemos definido como objeto de estudio el **proceso docente-educativo en la carrera de medicina** y como campo de acción el **desarrollo de las herramientas de apoyo al proceso docente educativo y el software educativo, como medio de enseñanza.**

El objetivo de la investigación consiste por tanto, en **diseñar un nuevo software para el entrenamiento en el proceso de atención médica mediante simulaciones de casos clínicos** y como idea a defender la siguiente: **La elaboración de un nuevo software que ostente las cualidades necesarias para favorecer la utilización de la simulación de casos en el proceso docente, con una aproximación mayor a la lógica real del proceso de atención médica, contribuirá al desarrollo de habilidades de raciocinio relacionadas con la ejecución de dicho proceso.**

Para el desarrollo de nuestro trabajo nos propusimos las siguientes tareas:

- 1.- Revisión de la literatura sobre los siguientes aspectos: aplicaciones de las tecnologías de la informática y las comunicaciones (TIC) a la educación; la simulación, como método de enseñanza aplicable a través de la computadora, y el método clínico, como método de trabajo en la asistencia médica.
- 2.- Precisión de las principales ideas que deben fundamentar la creación de un nuevo software para hacer más eficiente el proceso docente.
- 3.- Elaborar un nuevo software a partir de las condiciones determinadas anteriormente.



4.- Aplicación del software en las condiciones de un centro de educación médica superior.

5.- Validación preliminar a partir de las opiniones de los estudiantes.

En la ejecución de estas tareas utilizamos métodos teóricos y métodos empíricos de investigación. Entre los primeros aplicamos el *método de análisis*, la *síntesis*, la *comparación*, la *generalización*, así como el *histórico*, el *hipotético-deductivo*, el de *modelación*, el *sistémico* y el *dialéctico*; en cuanto a los métodos empíricos, hacemos referencias un *experimento de campo* de tipo abierto y transformador realizado con un prototipo anterior a esta aplicación en la Facultad de Ciencias Médicas Dr. Raúl Dosticos Torrado en la provincia de Cienfuegos. También se realiza una presentación del sistema a profesores principales de asignaturas del ciclo clínico del Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana (ISCM-H) y se aplica un cuestionario para recoger opiniones.

Además para la confección de este producto se emplearon métodos particulares de la ingeniería de software como la modelación en lenguaje unificado de modelación (UML) para la programación orientada a objetos (OO) apoyados en el software Rational Rose versión 7.

La aplicación se codificó con la herramientas Dream Weaver MX 2004 y se emplearon lenguajes “Código Abierto” PHP 5.0 y Java Script, todo ello embebido en el lenguaje de etiquetas HTML. Para el diseño de la base de datos relacional se empleó MySQL 4.0.17 y PHPMYADMIN.

La novedad científica de este trabajo radica en que se aborda de forma objetiva, reflexiva y científica, y desde una dimensión pedagógica, un problema de vigencia inherente a una forma de empleo de las más modernas tecnologías aplicadas en el campo de la educación. Como resultado de ello, la importancia de la investigación radica en que contribuye a mejorar la calidad de la formación del Médico General Básico al posibilitar una aplicación más eficiente de la simulación como método de enseñanza, permitiendo al mismo tiempo, el

desarrollo y generalización de dicho método, cuestión necesaria en la docencia médica cubana.

El aporte teórico de este trabajo se encuentra en la aplicación de la base pedagógica al sistema, en el se favorece el interés y la activación de los procesos cognoscitivos al incorporarse información visual, auditiva, etc. Esto puede contribuir a una enseñanza más desarrolladora. Pero sin lugar a duda el aporte teórico fundamental de este trabajo lo constituye la elaboración de un modelo del *proceso de atención médica* para la solución de problemas de salud de los individuos. Este modelo, puede ser perfeccionado y utilizado para la enseñanza de dicho *proceso* incluso, por los métodos y medios de enseñanza convencionales.

El aporte práctico, más visible, radica en el propio software elaborado, que puede ser utilizado para aplicar simulaciones de casos en cualquier disciplina del ciclo clínico de la carrera en que sea factible la utilización de este método.

Finalmente, debemos recordar que para que las altas tecnologías se instalen en la escuela, el profesor tiene que conocer el potencial de los distintos medios, estar persuadido de su utilidad como ayudas, ser capaz de decidir cuáles son los más adecuados en las diferentes situaciones didácticas, conocer sus modos de aplicación y, adicionalmente, tener la voluntad y capacidad para evaluar su eficacia.

Con la realización de este trabajo llevamos a la práctica nuestras ideas con procedimientos concretos, factibles de ser aplicados en la docencia médica superior y con posibilidad de ser generalizados, para con ello contribuir de forma modesta al mejoramiento que se requiere en el proceso de formación de nuestros médicos.

## **CAPITULO I. MARCO HISTORICO-SOCIAL**

### **I.1 EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.**

Nuestra investigación es realizada en un momento crucial para nuestro país. Una década después de la desaparición del campo socialista y del recrudecimiento de la guerra económica, política e ideológica impuesta por el imperialismo norteamericano, Cuba muestra signos de una recuperación lenta pero sostenida, de la profunda crisis económica que la afecta a partir de los años 90, y que, sin lugar a dudas, ha dejado su huella en la sociedad cubana.

Pero a pesar de las dificultades económicas que atravesamos durante estos años, el estado cubano logró con un esfuerzo encomiable, preservar dos de las conquistas más importantes alcanzadas por nuestro pueblo en los años de Revolución Socialista: la educación y la salud pública.

La educación se encuentra atravesando importantes desafíos, un ejemplo de ello lo constituye el proceso de universalización, que es uno de los programas de la Batalla de Ideas de nuestros tiempos, convocado por nuestro comandante Fidel Castro, el cual tiene diversas aristas y, sobre todo, el carácter de única experiencia en el mundo (8).

En la salud pública, aunque es inmenso el camino a recorrer, no sólo se pudo revertir el deterioro sanitario del país, sino también sostener -e incluso mejorar- importantes indicadores que hacen comparables nuestra situación de salud con la de los países más desarrollados económicamente.

La reducción de la tasa de mortalidad infantil a 5,8 en el año 2004 y la esperanza de vida a más de 75 años, son indicadores de obligatoria mención, pero no son los únicos ejemplos de los resultados alcanzados (9). Es de destacar que hoy contamos con 85.887 médicos, muchos de los cuales se encuentran brindando ayuda internacionalista en numerosos países del tercer mundo, a la vez que han permitido llevar la atención médica a los rincones más apartados del territorio nacional y con ello aumentar la cobertura de asistencia

médica a nuestro pueblo. Y como expresión de la solidaridad que rige nuestros principios, hasta en las condiciones más difíciles, existe la ayuda a otros países del tercer mundo, como es el caso de Venezuela donde hace más de 2 años nuestros profesionales ofrecen asistencia médica a más de 12 millones de venezolanos de los sectores más pobres en la misión “Barrio Adentro “ (8).

En la formación de los recursos humanos Cuba graduó el pasado curso a 1 610 jóvenes de 28 naciones y otros 11 820 estudiantes se encuentran recibiendo educación en la Escuela Latinoamericana de Medicina (ELAM) (9).

La investigación propuesta en nuestro trabajo se encuentra en plena consonancia con los desafíos que afronta nuestra revolución en materia de educación y salud. La aplicación de este sistema a la docencia permitirá reforzar la adquisición de la habilidad de toma de decisiones de nuestros profesionales haciéndolos más capaces y competentes.

## ***1.2 - MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO.***

### **1.2.1 - Aspectos generales sobre aplicaciones de las TIC a la educación.**

Una de las principales controversias en la educación actual radica en la filosofía empleada por los educadores en el aula de clase. A saber, los modelos principales de aprendizaje son o bien, de transmisión –centrado en el profesor- o de transacción –centrado en el alumno o en la interacción alumno/profesor (10); y ellos determinan las formas básicas del proceso de enseñanza/aprendizaje, dividiéndose en (11):

Conductista: Se enfocan principalmente en el empleo de técnicas de estímulo-respuesta en donde el profesor es el conocedor de todo lo que el alumno necesita saber

Constructivista: Se basan en la teoría de que el alumno construye su significado de acuerdo a experiencias previas y la información nueva adquirida.

Cognitivista: Los cognitivistas ven el aprendizaje como un complejo proceso cognitivo por parte del estudiante que envuelve mucho más que el simple hecho de memorización de conceptos.

Hoy en día, los modelos pedagógicos que rigen el proceso docente-educativo, toman nuevas dimensiones con la aparición de las denominadas Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC); las que se definen, “como las innovaciones en microelectrónica, computación (hardware y software), telecomunicaciones y optoelectrónica - microprocesadores, semiconductores, fibra óptica - que permiten el procesamiento y acumulación de enormes cantidades de información, además de una rápida distribución de la información a través de redes de comunicación”(12).

Las TIC constituyen actores fundamentales del progreso socioeconómico y su desarrollo vertiginoso está ejerciendo un gran influjo en las relaciones económicas, políticas y sociales de la humanidad. Y es tanta la influencia que

dichas tecnologías ejercen sobre la vida humana que le están ayudando a conquistar conocimientos y acciones que ayer mismo parecían inaccesibles. Sin embargo, de igual modo que las TIC le permiten al hombre acceder a conocimientos que antes sólo podían ser imaginados, también le están condicionando y obligando a adaptaciones y replanteamientos en todos los órdenes de su existencia y la educación no escapa a esta realidad (13-16).

Escudero S. (15) considera que es necesaria la incorporación de las NTIC en el aula de clases para mejorar la calidad enseñanza/aprendizaje ya que vivimos en una "nueva era", que ella denomina "Era de la información" Sin embargo, se podría cuestionar el por qué la aparición de las NTIC podrían "mejorar" la calidad del proceso de enseñanza/aprendizaje. Gabelas V. (17) plantea que algo similar sucedió con la aparición de los medios de comunicación de masas (primero escrito, luego analógico y ahora digital) pues se creía que representaban la última palabra para la mejoría del proceso de enseñanza/aprendizaje, confundiendo con ello los conceptos de interactividad (que implica una participación activa de todos los participantes con una máquina) e interacción (definida como el proceso que se produce entre seres humanos).

De cualquier modo, el problema sigue teniendo un trasfondo filosófico y conceptual. Es decir, se trata de cómo se concibe y se enfoca el proceso de la enseñanza/aprendizaje, en general.

Una de las tendencias más importantes en la evolución y desarrollo de la educación, relacionada con las aplicaciones de las TIC, es e- learning o educación a distancia. Según Govantes A. (18) se trata del "uso de las tecnologías de Internet para suministrar un amplio conjunto de soluciones con el fin de mejorar el conocimiento y el comportamiento, que se basa en tres criterios fundamentales

- Trabaja en red, lo cual permite de modo instantáneo la actualización, almacenamiento, recuperación, distribución y compartición de la instrucción o información

- Se entrega al usuario final mediante computadora utilizando la tecnología estándar de Internet. Se enfoca hacia un punto de vista amplio de soluciones aprendiendo-aprendiendo que van por encima de los paradigmas tradicionales de entrenamiento.

Teniendo en cuenta estos aspectos, es indudable que el hombre podría emplear las TIC sea cual fuere la filosofía de enseñanza/aprendizaje que adoptara.

Otra de las tendencias más importantes en la evolución y desarrollo de la educación, relacionada con las aplicaciones de las TIC, resulta la utilización de Sistemas Gestores del Conocimiento o LMS (12).

A pesar de que la herramienta propuesta en nuestra investigación no constituye un LMS por definición, sino un software en línea especializado en la confección de simulaciones, si comparte un gran número de semejanzas con estas plataformas, por lo que haremos referencia a este tipo de sistemas, con más detalles.

### Sistemas Gestores del Conocimiento o LMS

Los LMS (Learning Management System) son plataformas en línea que contienen una estructura de soporte para la creación y organización pedagógica de diferentes tipos de materiales didácticos.

Estas son herramientas integradas que se utilizan para la creación, gestión y distribución de actividades formativas a través de la web. Es decir, son aplicaciones que facilitan la creación de entornos de enseñanza-aprendizaje, integrando materiales didácticos y herramientas de comunicación, colaboración y gestión educativa (12).

Poseen estructuras anidadas para:

- Creación, distribución y evaluación de contenidos.
- Gestión y administración académica.

- Gestión y seguimiento del alumno.
- Comunicación, interacción y el trabajo colaborativo.

Las plataformas LMS soportan el uso permanente de múltiples usuarios. Tanto tutores, administradores y alumnos interactúan eficazmente en estos sistemas centrándose en el contenido y el aprendizaje, pero apoyándose también en las herramientas de administración que presentan (12).

Hoy en día se pueden encontrar un gran número de estas plataformas en el mercado casi todas muy heterogéneas entre si por lo que ha surgido la necesidad de aplicación de estándares.

El uso de estándares y su desarrollo tiene como ventajas básicas (16):

Durabilidad: no hay necesidad de modificaciones en la medida que las versiones del sistema cambia.

Interoperabilidad: operabilidad a través de una amplia variedad de hardware, sistemas operativos, web browsers y LMS (Learning Management Systems).

Accesibilidad: indexado y seguimiento bajo demanda.

Reusabilidad: posibles modificaciones y utilización bajo diferentes herramientas de desarrollo.



### **I.2.2- La simulación como método de enseñanza.**

El *método* es “el como se enseña” y es el componente del proceso docente-educativo que expresa la configuración interna del proceso, para que, transformando el contenido, se alcance el objetivo; que se manifiesta a través de la vía, el camino que escoge el sujeto para desarrollarlo. El modo de desarrollar el proceso por los sujetos es el método, es decir, el orden, la secuencia, la organización interna durante la ejecución de dicho proceso (1).

No existe un método de enseñanza ideal ni universal. Es necesario valorar que su selección y aplicación dependen de las condiciones existentes para el aprendizaje, de las exigencias que se plantean y de las especificidades del contenido a enseñar.

La *simulación* como método crea las condiciones similares a las reales, en las cuales los participantes tendrán que adoptar *decisiones* que conduzcan a un producto final determinado, cuyos indicadores o parámetros pueden ser medidos y evaluados cuantitativa o cualitativamente, demostrar *actitudes*, así como el comportamiento, grado de conocimientos y *habilidades* con que se ejecuta la tarea modelada.

Estos mismos elementos aparecen reflejados en el concepto dado por la profesora Christine Mc Guire, quien en la década del 60 dirigió un equipo de trabajo en el Centro de Desarrollo Educacional perteneciente a la Universidad de Illinois (19), y define la simulación de la siguiente forma:

“... La simulación consiste simplemente en poner a un individuo en un ambiente que omite algún aspecto de la realidad y en idear dentro de ese marco un problema que exija la *participación activa* del alumno para iniciar y llevar a cabo una serie de indagaciones, *decisiones* y actos...”(20-22)

Esta definición evidencia con claridad el valor pedagógico de la simulación como método de enseñanza, que pueden ser resumidas en los siguientes aspectos estrechamente relacionados entre sí (7, 23):

- Carácter productivo del método.

Cuando se utiliza la simulación el estudiante no acumula información solamente, sino que aplica los conocimientos; esto significa que se desarrollan y exploran los conocimientos a un nivel de asimilación de saber hacer, que se traduce en formación de habilidades, hábitos y capacidades.

- Participación activa del alumno en el proceso docente.

Todo proceso de simulación implica, ineludiblemente, participación activa del alumno, ya sea práctica (en la manipulación) o teórica (desarrollo de algoritmos lógicos), por lo que se materializa un importante principio didáctico de la enseñanza.

- Vinculación de la teoría con la práctica.

La simulación permite mantener la esencia del principio de la unidad de la teoría con la práctica, o sea, mantener la unidad dialéctica entre ambos aspectos íntimamente relacionados y pertenecientes a un mismo fenómeno, al intentar romper la diferencia que hay entre el aprendizaje de conocimientos a nivel teórico y su transferencia a situaciones prácticas, lo que constituye una condición fundamental para la adecuada asimilación de los contenidos. De hecho constituye otro principio didáctico básico.

La importancia de este método radica en que reproduce los objetos reales cuando por problemas de tiempo, recursos o seguridad no es posible realizar la actividad en su medio natural, con sus verdaderos componentes. De ahí precisamente surge la utilización universal de este método, pues se aplica prácticamente en todas las disciplinas y ramas de la ciencia; su empleo en el entrenamiento de pilotos y en la preparación del personal militar son sólo dos ejemplos bien conocidos del uso de la simulación.

No es difícil de comprender, por tanto, que la utilización de la simulación en la enseñanza de la medicina adquiere una connotación especial.

El objeto de estudio del médico se da en un sujeto: el ser humano; en él va a aplicar y comprobar los conocimientos adquiridos. Esto sin dudas, constituye una limitación importante para el aprendizaje de las ciencias médicas al interferir en la consolidación de los conocimientos y la formación de habilidades y hábitos. Por ello, el estudiante tiene que posponer para sus actividades de postgrado, la comprobación de determinados contenidos que durante la carrera no puede aplicar de forma independiente, por las consecuencias que puede implicar para el paciente.

El empleo de la simulación permite salvar en gran medida esta limitación, debido a que el alumno puede atender un caso por sí solo, siendo responsable de sus actos y sin producir en un paciente real las trágicas consecuencias que puedan derivarse de sus errores. De esta manera se imita la práctica médica sin someter a riesgo el binomio alumno-paciente.

La ventaja más importante de la simulación es, sin embargo, que constituye el método más natural y posiblemente también el mejor de aprendizaje de los de tanteo (23). El médico no puede permitírselo en la realidad, pero sí frente a un caso simulado.

### **Simulaciones Médicas o Problemas de Manejo de Pacientes.**

Existen varios modelos de simulación (19-22, 24): experimental, metodológica, instrumental y *de decisiones*. Esta última variante se basa precisamente en que el educando debe desarrollar el ejercicio mediante la constante toma de decisiones para llegar a un resultado final, determinando con ello la trayectoria a seguir en el proceso. Este modelo aplicado a las condiciones de la práctica médica es lo que se denomina *simulaciones clínicas* o *médicas*. (7)

Este método, de aparición relativamente reciente, tiene como fin medir -por simulación sobre el papel o a través de la computadora- el componente de solución de problemas, propio de la “competencia clínica”, determinada ésta por (23):

- la capacidad para detectar e interpretar convenientemente los síntomas y signos.
- la capacidad de llegar a un diagnóstico razonable y demostrar un juicio válido en la elección de una terapéutica.

Las simulaciones clínicas, simulaciones o Problemas de Manejo de Pacientes, como también se les conoce, tienen su origen en los años 60, cuando la profesora Mc Guire y sus colaboradores comenzaron a elaborar los primeros proyectos experimentales. Consisten en la elaboración bajo diversas normas técnicas, de una situación problémica que refleja un hecho real con el cual el alumno podrá enfrentarse en el futuro, posibilitando así el entrenamiento en diferentes conductas y una libre interacción con el problema simulado(21, 22).

En estos ejercicios se le presenta al alumno uno o varios problemas de salud, a los cuales debe dar solución siguiendo la mejor ruta posible (ruta óptima); para ello, el estudiante puede obtener detalles de la historia clínica y datos de exámenes complementarios, así como proponer un tratamiento, modificando la conducta si las condiciones del paciente cambian.

En un modelo de simulación, los ejercicios están conformados por secciones enlazadas entre sí y dispuestas de forma tal que transcurren por diferentes caminos o rutas (simulaciones ramificadas), una de las cuales es la correcta. Cada sección a su vez está formada por opciones cuyo valor para la solución del problema varía, y sus respectivas retroalimentaciones; el estudiante debe seleccionar solamente aquellas opciones que puedan ser útiles para resolver de forma adecuada el problema en cuestión, lo que determinará la calificación en el ejercicio.

Aunque las simulaciones pueden ser confeccionadas y aplicadas en hojas de papel (simulaciones escritas), la aplicación a través de la computadora facilita enormemente el desarrollo de las mismas y su empleo en la práctica.

El uso de las simulaciones en la enseñanza de la Medicina aporta muchas ventajas:

- 1) Constituyen una herramienta para el trabajo independiente del alumno, lo cual es de mucho valor en materias donde los estudiantes deben asimilar gran cantidad de contenidos en un periodo breve de tiempo, asegurando, además, la autoactividad del alumno.
- 2) El trabajo con simulaciones es considerado una actividad sumamente motivante, lo que constituye un elemento muy favorecedor para el aprendizaje.
- 3) Estos ejercicios constituyen un medio adecuado para la aplicación del método de solución de problemas, cuya importancia para el aprendizaje está bien definida en la literatura. Las estrategias de resolución de problemas han mostrado el aspecto creativo que puede tener esta actividad al obligar a imaginar y concretar de forma precisa diferentes caminos.
- 4) Posibilitan la integración de diferentes asignaturas en la solución de problemas clínicos concretos, lo cual es un elemento favorecedor del proceso de aprendizaje.

Como se conoce, la práctica constantemente plantea tareas que no pueden resolverse en el marco de una asignatura, al formar parte de los fenómenos y procesos relacionados con el individuo como un todo, lo que exige el empleo de conocimientos de varias asignaturas. Parece suficientemente probado que se retiene mejor el conocimiento integrado de una manera lógica, que los conocimientos fragmentados de diversas disciplinas.

- 5) Pueden aplicarse en los distintos niveles, desde alumnos hasta especialistas, modificando el grado de complejidad de la situación planteada.

- 6) Permiten al profesor evidenciar las diferencias individuales existentes entre los alumnos, con relación a la capacidad para el manejo de situaciones concretas. Con este objetivo la Cátedra de clínica médica de la FCM Dr. Raúl Dorticos Torrado ha utilizado estos programas en la realización de Exámenes de Premio en Medicina Interna, con muy buenos resultados y aceptación.
- 7) El entrenamiento con simulaciones posibilita que el estudiante se enfrente a situaciones verdaderamente peligrosas cuando ya tiene creados reflejos y hábitos necesarios para la solución de las mismas.
- 8) Constituyen un recurso muy apropiado para estimular y desarrollar en los alumnos la utilización del método clínico en la atención a pacientes individuales. La ruta óptima de una simulación básicamente debe estar conformada por la secuencia de etapas del método científico aplicado a las condiciones concretas de la práctica médica: el método clínico.
- 9) Pueden simularse enfermedades infrecuentes, con pocas posibilidades de ser vistas en la etapa de estudiante, pero que pueden presentarse en la práctica médica posterior. Este aspecto cobra importancia dado el carácter internacionalista de nuestra medicina.
- 10) La utilización de las simulaciones por pequeños grupos de estudiantes permite desarrollar en ellos el espíritu de cooperación y de trabajo en equipo, aspecto de mucho valor en la profesión médica, fundamentalmente en la atención a los casos más complejos.
- 11) La confección de simulaciones influye de forma positiva en la superación integral del maestro, quien eleva su nivel profesional, se familiariza con la tecnología computacional y desarrolla su capacidad de imaginación y creatividad, lo que podrá transmitir a los estudiantes a través de los propios ejercicios u otras actividades docentes.

- 12) La utilización de las actividades de simulación como forma de evaluación parcial, constituye un poderoso estímulo a aumentar el estudio individual. La información que el alumno pueda tener de que va a estar sometido a este tipo de prueba, lo motiva a profundizar en la materia de estudio, utilizando funciones superiores y superando el nivel de un memorismo sin sentido.
- 13) Consecuentemente con lo anterior se identifica otro rasgo de utilidad (quizás uno de los más preciados), que radica en el impulso que el alumno recibe para actuar de forma creativa.
- 14) Puede contribuir al entrenamiento en la toma de decisiones. En este aspecto radica, indiscutiblemente, una de las utilidades más importantes de este método de enseñanza y de este modelo en particular.

#### **Limitaciones de la simulación en la enseñanza de la Medicina.**

Independientemente de las ventajas reconocidas al empleo de la simulación en el proceso docente, es de destacar que también existen varias limitaciones.

Es obvio que hay aspectos de la realidad que no se pueden simular. En el desempeño de su actividad clínica, el médico para captar matices de los procesos patológicos y el establecimiento de un juicio clínico, necesita ponerse en contacto con la personalidad del paciente. Además, el estudiante requiere ejercitar el interrogatorio y examen físico, la realización de procedimientos manuales, la adquisición de conocimientos teóricos y la formación de conceptos y principios, lo que indispensablemente se logra con el contacto con la realidad objetiva y una estrecha relación alumno-paciente.

Por demás, hay que ser muy cautos al predecir -basándonos en las respuestas ante una situación simulada- cómo se comportará una persona ante una situación real.

Por esta razón, es importante que los profesores que incorporen esta metodología a su labor docente tengan bien en cuenta que *la simulación no sustituye la enseñanza a la cabecera del enfermo*. Su función, su lugar, su papel, su verdadero valor radica en que *complementa* esta enseñanza.

#### Situación actual del empleo de simulaciones en la docencia médica en Cuba.

En la actualidad, la utilización de simulaciones de casos a través de la computadora en nuestro país se encuentra en una posición estática como resultado de la interacción de distintos factores.

El desconocimiento de los fundamentos teóricos sobre la simulación -sus grandes ventajas, su valor pedagógico- combinado con el arraigo a la utilización de métodos de enseñanza convencionales, clásicos o no cuestionados constituyen factores que frenan en gran medida el desarrollo de esta metodología. No es menos cierto, además, que la confección de simulaciones de calidad es un proceso muy laborioso, que requiere de un fondo de tiempo amplio y del cual carecen generalmente, aquellos profesores supuestamente mejor preparados (tanto en el plano científico como pedagógico) para acometer esta tarea, muy relacionado con otras responsabilidades no menos importantes que poseen.

El desarrollo tecnológico alcanzado (laboratorios de computación en los institutos y facultades de medicina), el lógico acercamiento de los profesionales médicos a la tecnología computacional y los propósitos permanentes de perfeccionamiento del proceso de enseñanza, pueden jugar un decisivo papel en la estimulación, divulgación y desarrollo de la aplicación de la simulación como método de enseñanza y de la modalidad de simulación de decisiones (simulaciones de casos) a través de los ordenadores, en el proceso docente en la universidad médica cubana.



### **I.2.3- El método clínico en el proceso de atención médica.**

La profesión médica es considerada como el empleo por parte de los médicos de los conocimientos científicos obtenidos en este campo, en la solución de los problemas de salud de los individuos. Por ello, la medicina individual constituye una unidad como ciencia y técnica, como teoría y práctica (25).

La labor asistencial, efectuada mediante el **proceso de atención médica**, se realiza sobre un *objeto* (el estado de salud) presente en un *sujeto* (el paciente), con el *objetivo* de resolver un *problema* (la contradicción entre el estado de salud percibido por el individuo y el estado deseado), mediante la utilización de un *método* (el método clínico), apoyado por variados *medios* (instrumentos, equipos, fármacos y otros insumos) y en un determinado *contexto* de tiempo y espacio, e histórico y socioeconómico.

Precisamente el método, el *método clínico*, no es más que el método científico del conocimiento, aplicado y adaptado a las condiciones del trabajo con los pacientes. Por lo tanto, las etapas del método clínico son las mismas que las del método científico general, pero con particularidades específicas para el trabajo clínico:

#### **1) Identificación del problema.**

El problema, en este caso, es el trastorno o pérdida de la salud por el que consulta el paciente; lo que motiva al enfermo a solicitar la ayuda del médico. Este problema -o problemas, porque a veces no se trata de uno solo-, debe ser precisado con toda nitidez para que puedan ser aplicadas con éxito las siguientes etapas del método clínico.

#### **2) Recolección de la información básica.**

Esta etapa se refiere específicamente a la obtención de datos mediante el interrogatorio y el examen físico del paciente, o sea, a la *historia clínica*. Este

procedimiento generalmente está dirigido u orientado por la experiencia previa y por los conocimientos que posee el médico con respecto a las hipótesis explicativas del problema.

### 3) Formulación de hipótesis.

La hipótesis o conjetura es el o los diagnósticos presuntivos surgidos a partir de la información obtenida en las etapas anteriores, y es imprescindible que estos sean bien definidos y fundamentados.

### 4) Comprobación o negación de hipótesis

En esta etapa se somete a contrastar el diagnóstico presuntivo mediante la observación de la evolución del enfermo, la indicación de determinadas pruebas complementarias o incluso, en algunas oportunidades, mediante la evaluación de la respuesta terapéutica.

### 5) Instituir terapéutica o reiniciar el proceso.

Con el diagnóstico de certeza se inicia el tratamiento; la no comprobación de la hipótesis obliga a reanalizar la situación, a reiniciar el proceso.

La atención médica puede ser llevada a efecto en circunstancias disímiles: en el hogar de un paciente o en la sala de un hospital; en una posta médica o en una oficina. Independientemente del lugar formalmente establecido para atender pacientes o en condiciones informales, el médico ha de cumplir adecuadamente con su trabajo, habrá de emplear el método clínico.

No obstante, la secuencia de etapas que conforman este método y el tiempo que las separa entre sí, puede sufrir variaciones en dependencia del lugar donde se efectúe el acto médico y las particularidades del problema del paciente; por ejemplo, en las situaciones de emergencias.

El método científico es esencial para abordar y conocer la realidad. Esto es incontrovertible. Por ello, toda práctica médica que no se oriente en el método clínico, como expresión concreta del método científico, será ajena a la ciencia clínica y, en gran parte, responsable de la mala práctica médica.

Comprender el valor y la importancia del método clínico en dicha práctica y luchar por su uso y aplicación apropiada es premisa de primer orden en la calidad de la atención médica individual que los médicos brindan a sus pacientes.

## **CAPITULO II. ANTECEDENTES, CONSIDERACIONES Y REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DEL SOFTWARE.**

### **II.1 -Valoración de las condiciones para el aprendizaje del proceso de atención médica, del software utilizado en la aplicación de simulaciones médicas.**

En nuestro país, durante los años 90, la utilización de simulaciones de casos a través de la computadora fue materializada mediante el Sistema Automatizado de Simulación, un programa compuesto por dos módulos que se complementan: el PRESIMUL y el SIMULA. Ambos módulos fueron creados en el Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM) a finales de los años 80, mediante el lenguaje de programación clipper summer 87, para el sistema operativo MS DOS.

El PRESIMUL está conformado por cuatro ficheros y posibilita la interacción computadora-profesor. Mediante este módulo, el docente introducía en la computadora la simulación previamente elaborada en un trabajo de mesa a partir de las indicaciones contenidas en el “Manual para la elaboración de simulaciones”, material también elaborado por un equipo de profesores del CECAM que también autores del sistema y entre los cuales se encontraban el Dr. Carlos Colunga, la Msc. Lilia Esther Rodríguez entre otros

El módulo solicita al profesor la ruta óptima de la simulación y, para cada una de las secciones que la conforman, los textos, las opciones (con su clasificación y peso para la calificación) y las correspondientes retroalimentaciones; así como permite establecer el vínculo (salidas) entre las

diferentes secciones del ejercicio. Para efectuar este trabajo el profesor sólo tiene que manipular pocos elementos del teclado, señalizados en el programa. El módulo almacena cada simulación en cuatro ficheros con las extensiones .TEX, .DBT, .RUT y .OPC.

El SIMULA, también compuesto por cuatro ficheros, permite la interacción computadora-alumno. Al inicio de su manipulación le ofrece al estudiante una información fija, relacionada básicamente con instrucciones generales para el desarrollo del ejercicio. A partir de ese momento, el módulo muestra en pantalla de forma secuencial las diferentes secciones de la simulación, siempre a partir de la selección que realice el estudiante, quien va decidiendo el camino a seguir para la solución del problema, o de forma predeterminada si así lo definió el profesor cuando elaboró el ejercicio. En cada sección de la simulación es mostrado el texto, las opciones (una vez seleccionadas por el alumno quedan desactivadas para nueva selección) y las respectivas retroalimentaciones.

Los pocos elementos del teclado a utilizar por el estudiante son constantemente señalizados por el software. Todos los datos que los alumnos seleccionan son almacenados y pueden ser vistos nuevamente en diferentes momentos, pero siempre antes de terminar el ejercicio. Al término de éste, el módulo realiza el cálculo de la labor del alumno en la ejecución de la simulación mediante la sumatoria de los puntos de las opciones seleccionadas y coloca en la pantalla los resultados, resumidos en la Nota Máxima Posible, la Nota Mínima Aceptable y la Nota del Alumno.

Sin lugar a dudas, el Sistema Automatizado de Simulación y G-Simul una variante del primero con ambiente gráfico codificado en lenguaje C estándar poseen un mérito histórico indiscutible: constituyeron los primeros resultados concretos -y únicos hasta nuestros días- que facilitaron el empleo de simulaciones de casos clínicos, mediante la tecnología computacional, en la docencia médica cubana, a la vez que contribuyeron al necesario e impostergable acercamiento de los profesores de Medicina al novedoso recurso tecnológico. Precisamente, el principal aspecto positivo que se le reconoce a este programa radica en las facilidades que ofrecen para su manipulación por alumnos y profesores, quienes apenas necesitan conocimientos de computación para trabajar con él.

Pero la experiencia aportada a través de una década de trabajo profundamente reflexivo con simulaciones de casos mediante la utilización de este software por la Cátedra de clínica-médica del Hospital Dr. Gustavo Aldereguía Lima en la provincia de Cienfuegos, nos ha permitido identificar deficiencias en estos programas, que afectan su calidad como software educativo e impiden por supuesto, el cumplimiento de los objetivos que se persiguen con el empleo del método del cual, como medios de enseñanza, son portadores.

Por demás, es obvio que el análisis de estas deficiencias no puede realizarse al margen del análisis de la metodología empleada para la elaboración de los ejercicios, puesto que suponemos que el software fue creado para satisfacer dichos requerimientos metodológicos.

Mediante la metodología utilizada hasta el momento, propuesta y difundida por el CECAM como complemento del software, se realiza el trabajo de mesa donde son desarrolladas todas las secciones del ejercicio, con sus textos, opciones y retroalimentaciones, así como sus correspondientes calificaciones. También en el trabajo de mesa queda definido el camino o ruta óptima del ejercicio, que no es más que la secuencia ideal de secciones que debe seguir el alumno para la solución correcta del problema.

Aunque la distribución de las secciones del ejercicio puede adoptar una configuración no necesariamente lineal (como ocurre en las simulaciones ramificadas, las más frecuentes), la ruta óptima del ejercicio, desde este enfoque metodológico de su elaboración, sí sigue una secuencia lineal, lo cual implica que el alumno no puede desde un momento avanzado de la tarea, regresar o simplemente acceder a secciones -transitadas o no- de la ruta óptima que preceden a aquella en la cual se encuentra trabajando, sin tener que salir de la sección y sin ser afectada su calificación por ello.

Esta situación no tendría implicación alguna si el modelo del objeto simulado sigue un patrón secuencial totalmente lineal; pero para las simulaciones de casos, en las cuales el objeto simulado es el proceso mediante el cual el médico trata de dar solución al problema de salud de un enfermo (*proceso de atención médica*), este aspecto adquiere gran connotación.

No queda claro para nosotros si el origen de este problema está en el enfoque del *proceso de atención médica* asumido por los autores de la ya mencionada “metodología” difundida por el CECAM, al elaborar sus orientaciones basados en un *proceso* conformado por una secuencia estrictamente lineal de etapas (identificación del problema-búsqueda de datos- conformación de hipótesis-verificación de hipótesis-tratamiento), como resultado de una interpretación esquemática del método clínico, o si el problema en cuestión obedece a limitaciones de programación o tecnológicas propias del momento en que el Sistema Automatizado de Simulación fue creado. O si intervienen ambas razones.

De cualquier manera, lo cierto es que la consecuencia más directa e importante de la referida situación es la elaboración de ejercicios docentes con limitaciones para conseguir un aprendizaje efectivo de la lógica real con que transcurre el *proceso de atención médica*; aplicados a través de un software rígido, carente de la flexibilidad necesaria para incorporar dicha lógica. Todo ello interfiere en un óptimo aprovechamiento de las potencialidades de la simulación, como método de enseñanza, para el aprendizaje por los estudiantes, del *proceso de atención médica*, como complemento de la enseñanza de dicho proceso “a la cabecera del enfermo”.

Otra deficiencia sumamente importante del Sistema Automatizado de Simulación consiste en que no permite “mapear” la trayectoria del alumno en la ejecución del ejercicio, por lo que al finalizar éste, ni el alumno ni el profesor



pueden conocer los errores cometidos. Se pierde por tanto, la propiedad de retroalimentación que debe poseer todo software utilizado con fines educativos.

Debemos señalar además, que si bien el programa es fácilmente manipulable por los profesores, este beneficio se ve contrarrestado por la marcada complejidad de la metodología para la elaboración de los ejercicios, lo cual se evidencia en la laboriosidad que exige el trabajo de mesa y en la necesidad de que el profesor para ello domine determinadas reglas y conceptos no afines al campo de los profesionales médicos.

Esta situación no es nada despreciable, puesto que, desde nuestro punto de vista, ha sido uno de los factores que más ha incidido en la poca aceptación -y utilización- que ha tenido esta modalidad de simulación por los profesores del ciclo clínico de la carrera, dadas las particularidades en que estos realizan su labor docente, matizada ésta por limitaciones de tiempo derivadas de las funciones asistenciales, investigativas, administrativas e incluso, las propias docentes.

Otros elementos de este programa que son susceptibles de mejoría si tenemos en cuenta el desarrollo tecnológico de estos tiempos en el campo de la Informática quedan plasmados en los siguientes principios:

La accesibilidad, los sistemas Stand Alone están siendo desplazados por las herramientas cliente-servidor y dentro de esa filosofía aquellos que posean interfaz web. La primera ventaja de este tipo de aplicaciones radica en facilitar el acceso ya que en estos casos el mismo se realiza a través de Internet por

medio de un explorador por lo que no requiere de la instalación de ninguna aplicación adicional y es indiferente al sistema operativo que se utilice (Multiplataforma). La incorporación de esta funcionalidad puede potenciar la generalización del método al más accesible el sistema.

Filosofía Código Abierto: Otro aspecto importante es la incorporación de la tecnología “OPEN SOURCE” ya que esta es garantía de transparencia, calidad y elimina por completo los riesgos de demandas por el uso de Software Propietario.

Servicios Web XML. Un elemento muy importante hoy en día, es la necesidad de incorporación de Servicios Web. El empleo de esta tecnología permite que otras aplicaciones como multimedias educativas , plataformas LMS, portales en Internet, entre otras puedan emplear las funcionalidades disponibles en la aplicación, y así seguir el principio de la interoperabilidad del Holón (cada componente se integra a otros e interactúan entre si como un todo único).

Seguridad e integridad de la Información: Nunca las medidas de protección de la aplicación e integridad de la información son escasas. Es importante la compartimentación de los roles de usuarios por módulos con funciones bien definidas, también son importante la implementación de procedimientos de encriptación, autenticación de usuarios, etc.

Estos elementos, y sobre todo los argumentos anteriormente expuestos, permiten comprender con claridad la necesidad de elaborar un nuevo software

que posibilite una utilización más eficiente y amplia de la simulación de casos en la docencia médica superior cubana, teniendo en cuenta el papel que este método puede jugar en el mejoramiento de la calidad en la formación de nuestros profesionales médicos.

## **II.2.- Principales consideraciones teóricas utilizadas para la confección de un software de calidad superior para el aprendizaje del proceso de atención médica.**

La elaboración de un nuevo software para la utilización del método de simulación en la enseñanza de la Medicina, concretado éste en las llamadas simulaciones de casos, fue el siguiente paso de nuestro trabajo. La estrategia definida para la ejecución de esta tarea se fundamentó básicamente en dos principios, estrechamente relacionados entre sí:

1.- El producto a elaborar debía cumplir los requisitos de un software para ser utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y hacer más eficiente dicho proceso.

2.- Lograr el mayor aprovechamiento posible de los recursos tecnológicos disponibles, lo que implica no sólo el empleo de las facilidades que en la actualidad, ofrecen los ambientes gráficos y las modernas herramientas de programación orientada a objetos para la elaboración de software, sino también, propiciar una explotación más racional y efectiva de las capacidades que, con tanto esfuerzo del país y de nuestro Ministerio, cuentan nuestros centros de educación médica superior.

A continuación son expuestas las ideas más importantes utilizadas en la elaboración del nuevo software, y que lo convierten en un producto de mayor calidad. Estas ideas, derivadas fundamentalmente de los elementos argumentados en el diagnóstico del objeto de estudio expuesto en el capítulo anterior, así como de otras deficiencias más específicas identificadas en los programas sujetos a valoración, son resumidas en las siguientes:

- Los ejercicios debían reflejar con *objetividad* el objeto de aprendizaje para el estudiante.
- Las actividades con simulaciones debían propiciar un mejoramiento del propio proceso docente educativo, al garantizar la retroalimentación para estudiantes y profesores, y facilitar con ello el análisis de los aciertos y deficiencias de los educandos en la ejecución de las tareas docentes.
- El nuevo software debía estimular su utilización por parte de los profesores, como resultado de sus facilidades técnicas.

Es imposible dejar de señalar que, como ha sido definido por el materialismo dialéctico a través de sus leyes y principios, ningún nuevo conocimiento surge de la nada, sino del conocimiento precedente, el cual se perfecciona, se enriquece, alcanza un estadio cualitativamente superior, muy determinado por las necesidades que la práctica social plantean en un momento histórico concreto.

Por supuesto, esto es aplicable también a las ideas que aquí son expuestas, las que constituyen el soporte teórico del producto concebido, el cual toma del

software hasta ahora utilizado y de las orientaciones metodológicas para la elaboración de simulaciones ya mencionadas, los conceptos y elementos más positivos; aquellos que aún mantienen su validez.

### **II.2.1- Modelo del proceso de atención médica utilizado para la confección del nuevo software.**

Dada la importancia que le concedemos a contar con una representación objetiva del proceso en el cual el estudiante se va a entrenar mediante la simulación de casos consideramos importante exponer el modelo utilizado para la confección del nuevo software.

Dado los propósitos de este trabajo, de este modelo, mostrado de forma esquemática en la figura 1 (ANEXO 2), sólo exponemos sus elementos más generales y regulares; los imprescindibles para explicar las particularidades del software elaborado.

El proceso se inicia cuando médico y paciente interactúan como resultado de la percepción de la existencia de un problema de salud por este último, y siente además, la necesidad de restablecer el estado previo a dicha percepción. Comienza entonces la etapa de diagnóstico del problema de salud, en la cual el médico mediante el interrogatorio y el examen físico obtiene los síntomas, signos u otros datos clínicos de interés presentes en el enfermo (obtención de la información).

Paralelamente al proceso de obtención de información clínica, pero en íntima interrelación, transcurre otro proceso: el de interpretación de la información que progresivamente el médico va obteniendo para la conformación de las hipótesis clínicas. Al inicio de la etapa de diagnóstico, estas hipótesis suelen ser numerosas pero poseen una alta incertidumbre; a medida que la información se enriquece, el número de hipótesis probables disminuye, al igual que el grado de incertidumbre de éstas. Al final de la obtención de información

clínica el diagnóstico del problema del paciente queda reducido a una o pocas hipótesis clínicas con mayor o menor grado de incertidumbre o probabilidad.

Es en este punto del proceso de atención médica donde el médico, condicionado por diversos factores, determina si asume el diagnóstico clínico como su diagnóstico definitivo, como sucede para muchos problemas de salud -recordemos que en realidad, el diagnóstico siempre es provisional- y pasa entonces a la siguiente etapa, o si incorpora al juicio clínico información proveniente de exámenes complementarios, lo cual permitiría en algunos casos una mejor valoración integral del paciente, y en otras situaciones, éstos son necesarios para reducir aún más la incertidumbre diagnóstica o incluso, “confirmar” o “rechazar” el diagnóstico clínico (contrastación de las hipótesis), para reiniciar el proceso o pasar a la etapa de conducta terapéutica.

Por una vía u otra, lo cierto es que llega un momento en la ejecución del proceso en el que el médico debe asumir un diagnóstico y pasar entonces a la solución del problema mediante el tratamiento, para lograr con ello, de ser posible, el restablecimiento del estado de salud del paciente (desenlace final).

Este modelo también permite ver con claridad que desde los momentos más avanzados del proceso es factible el contacto con etapas anteriores, sin que ello signifique necesariamente un reinicio del proceso como resultado de la no verificación de las hipótesis, sino que estos contactos son consecuencia de la propia naturaleza dinámica y flexible del proceso que estamos analizando. Un hallazgo al examen físico por ejemplo, puede inducir a la realización de nuevas preguntas al paciente, al igual que un resultado no esperado -y aceptablemente real- en un examen de laboratorio conlleva a la búsqueda de información clínica; igualmente, para las decisiones terapéuticas, el médico pudiera necesitar cierta información específica, ya sea clínica o proveniente de exámenes complementarios. Por último, la etapa de diagnóstico del problema de salud no excluye la posibilidad de realizar acciones terapéuticas sobre el paciente.

El modelo de proceso de atención médica elaborado exige algunos comentarios adicionales. En primer lugar, debemos recordar que la modelación, como método científico general de investigación, es un proceso gnoseológico que se utiliza para limitar la diversidad en los fenómenos que se estudian. Por lo tanto, cualquier modelo, como sistema intermedio auxiliar, como eslabón intermedio entre el objeto de estudio y el investigador, va a contener sólo los elementos más estables, los más regulares de dicho objeto. Es por ello que reconocemos que el modelo elaborado es aún incompleto, aunque lo consideramos suficiente para la consecución del objetivo de este trabajo.

Por demás, es imposible en un modelo único representar todas o tan siquiera la mayoría de las situaciones de la práctica médica en que puede producirse la interacción médico-paciente, a partir de los distintos campos de la ciencia médica en que se produce dicha interacción y de los disímiles contextos en que puede desarrollarse.

Un análisis más profundo de este modelo permite reconocer en él todos los componentes o etapas del método clínico, dispuestos incluso secuencialmente, pero no de forma exclusivamente lineal. Por el contrario, este modelo, al constituir una aproximación más precisa a cómo transcurre el proceso de atención médica en las condiciones reales de la práctica, a su verdadera lógica, refleja con claridad los necesarios e indiscutibles vínculos que se establecen entre sus componentes. Estos vínculos impregnan al proceso de atención médica, de la imprescindible flexibilidad que requiere para ser verdaderamente efectivo, sustituyendo la frecuentemente observada concepción de éste como un proceso dogmático, esquemático e invariablemente unidireccional.

La existencia de facilidades para el establecimiento de estas importantes interconexiones constituye un atributo esencial de cualquier software que sea confeccionado con el propósito de su empleo para el aprendizaje cabal, objetivo, del proceso de solución de problemas de salud de individuos enfermos. Está demostrado que la captación y aprendizaje de las cualidades

fundamentales de un objeto de estudio se logra más rápidamente cuanto mayor grado de objetividad posee.

### **II.3- Descripción del nuevo software para la aplicación de simulaciones de casos.**

Las ideas expuestas en el acápite anterior fueron concretadas en la elaboración de un nuevo software (**SiMed en línea**) para el entrenamiento en la ejecución del *proceso de atención médica* mediante la utilización de simulaciones de casos.

SiMed es un sistema multiplataforma con interfaz Web, codificado en PHP 5.0 y JavaScript embebido en el lenguaje de etiquetas HTML, que utiliza a MySQL 4.0.17 como gestor de bases de datos. Esta aplicación sigue la filosofía de “Open Source” y ofrece servicios Web XML. Los requisitos necesarios para su explotación en red pueden verse en el ANEXO 1.

A diferencia del Sistema Automatizado de Simulación, que cuenta con dos programas (PRESIMUL y SIMULA), *SiMed en línea* está compuesto por 4 módulos a través de los cuales interactúan 4 tipos de usuarios, en la tabla 1 pueden apreciarse la distribución de roles de usuarios y los datos necesarios para la autenticación.



Tabla1. Distribución de funcionalidades y datos para la autenticación del sistema SIMED

<b>Rol de usuario</b>	<b>Datos para la autenticación</b>	<b>Funcionalidades</b>
INVITADO	no necesita	Ejecuciones y búsqueda de simulaciones de entrenamiento.
ESTUDIANTE	Instituto. Facultad a la que pertenece. Año. Grupo. Número. Contraseña.	Ejecuciones y búsqueda de simulaciones de todo tipo.
PROFESOR	Instituto. Facultad a la que pertenece. Año que imparte. Grupo en el cual se encuentran sus estudiantes. Nombre de usuario. Contraseña personal y de acceso al grupo.	Búsquedas de simulaciones Gestionar y asignar simulaciones a sus grupos de estudiantes
PROFESOR ADMINISTRADOR	Nombre de usuario. Contraseña.	Compartir y editar simulaciones.
ADMINISTRADOR	Nombre de usuario. Contraseña.	Gestión de usuarios Gestión de asignaturas y temas. Gestión de institutos y facultades. Personalización de la aplicación a diferentes niveles (nacional, a nivel de instituto y a nivel de facultad). Monitorea las estadísticas básicas de acceso al sistema y la actividad de gestión de los profesores.

Otro de los aspectos novedosos de la aplicación es la implementación de Servicios Web XML que facilitan la interoperabilidad con otras aplicaciones y realizar búsquedas dentro del sistema (*tabla 2*).

Tabla 2. Distribución de funcionalidades de los Servicios Web XML de SiMED

Servicio web	Funcionalidad
AuthorList:	Dado un nombre o apellido devuelve la lista de autores de simulaciones, con nombres o apellidos semejantes, además de su dirección de correo electrónico
listSimByAuthor	Dado el nombre o apellido del autor devuelve el listado de simulaciones de su autoría y su correspondiente url.
listTopics	Dado un nombre de asignatura devuelve la lista de asignaturas con nombre semejante.
listThemesByTopic	Dado un nombre de asignatura devuelve la lista de temas que están incluidos.
listSimByTheme	Dado el nombre del tema devuelve la lista de simulaciones con sus correspondientes nombres, autores, fecha de elaboración y el url.

## Descripción de funcionalidades

### Edición de Simulaciones:

Para realizar una simulación, inicialmente el profesor debe elegir la asignatura y tema, donde desea introducir el nuevo ejercicio, al seleccionar la opción de insertar nueva simulación, el sistema solicita los datos generales:

- *Nombre de la simulación.*
- *Fecha de elaboración* (que es incorporada automáticamente)
- *Evaluativo* (de no activarse esta opción la simulación pasa a ser de tipo entrenamiento)
- *Clave de la simulación.*(su extensión debe superar los 5 caracteres)

- *Tema.*
- *Autor.*
- *Observaciones.*
- *Secciones predefinidas.*

Adicionalmente y según el interés del profesor, ofrece la posibilidad de incluir o no, un listado de diferentes tipos de secciones que se corresponden con los distintos momentos del *proceso de atención médica* identificados a partir del modelo elaborado, las que prácticamente son comunes a todas las situaciones de la actividad asistencial del médico en la solución de problemas de salud de los individuos; así como secciones accesorias y que facilitan las interconexiones entre las anteriores. Estas secciones son las siguientes:

1) Presentación del caso. En esta sección se plasma el motivo de consulta del paciente y cierta información inicial necesaria; se corresponde con la etapa del método clínico *identificación del problema*.

2) Interrogatorio. Permite la selección de la información a obtener mediante la entrevista médico-paciente.

3) Puente de Interrogatorio. Sección accesoria que permite conectar la sección de Interrogatorio a las demás.

4) Examen físico. Permite la selección de los datos que pueden ser obtenidos por este procedimiento.

- 5) Puente de Examen físico. Sección accesoria que permite conectar la sección de Examen físico a las demás.
- 6) Diagnóstico Definitivo. Posibilita la selección del o los diagnósticos del paciente.
- 7) Exámenes complementarios. Posibilita la selección de los exámenes complementarios a indicar.
- 8) Puente de Exámenes complementarios: Sección accesoria que permite conectar la sección de Exámenes complementarios a las demás.
- 9) Conducta. Permite la selección de la conducta a seguir con el paciente.
- 10) Manejo terapéutico: Permite seleccionar las medidas terapéuticas acordes con la situación problemática.
- 11) Sección final: Incorporada automáticamente por el sistema

A diferencia del PRESIMUL, donde las secciones son denominadas por letras y no por su contenido y son introducidas en la computadora estrictamente por el orden de la letra en el alfabeto, SiMed posibilita que el docente inserte el contenido de cualquier sección, independientemente de su ubicación en el ejercicio. En cada sección, el profesor introduce:

- Nombre de la sección.
- Texto de la sección.
- Tipo de sección (*simple o múltiple*)
- Continuar en sección (*se habilita cuando la sección es simple* )
- Opción sección peligrosa.
- Opción activar comentario previo.
- Comentario previo (*se habilita si se ha activado el comentario previo* ).
- Activar opciones aleatorias.

Cada sección contiene un conjunto de opciones cuya función y atributos varían en dependencia al tipo de sección a la que pertenezcan. Las opciones pertenecientes a las secciones *simples* son de selección única y contienen el camino de la próxima sección que aparecerá en pantalla. Por el contrario las opciones pertenecientes a las secciones múltiples contienen opciones de selección múltiple y que contiene una información para el estudiante. El paso a la siguiente sección del ejercicio en este tipo de secciones se define mediante la opción *continuar en sección* por lo que ocurre automáticamente después de que el estudiante haya terminado de seleccionar la información que considere necesaria y seleccione el botón continuar. Independientemente de las diferencias entre estos grupos de opciones todas ellas cuentan con una clasificación y el puntaje (según el sistema de pesos para la calificación adoptado por el profesor, aunque el programa propone uno, el sistema +4; -4).

Opciones de secciones simples.

- Opción.

- Continuar en sección.
- Calificación.

Opciones de secciones múltiples.

- Opción.
- Texto.
- Calificación.
- Elemento multimedia

El sistema le ofrece la posibilidad al profesor de que, al estar elaborando una sección, pueda incluir comentarios previos, en forma de formularios en blanco, las cuales aparecerán en pantalla durante la ejecución del ejercicio por el alumno, inmediatamente antes de determinadas secciones, como será explicado posteriormente en la descripción de la ejecución de la simulación.

Dadas las pocas posibilidades de variabilidad en las diferentes alternativas de acciones que debe realizar el médico cuando se pone en contacto con el paciente, el software tiene predeterminadas las opciones a seleccionar por el alumno en la sección de Presentación del caso. Igualmente, las secciones de Interrogatorio y de Examen físico contienen de forma predeterminada, una plantilla de datos como opciones, sus respectivas retroinformaciones, la clasificación de cada opción y su puntaje. En el caso de la sección de Interrogatorio, las opciones consisten en datos correspondientes a información general sobre el paciente (nombre, edad, sexo, datos ocupacionales, económicos, psicosociales, hábitos tóxicos, antecedentes personales y

familiares, entre otros) y un listado de síntomas dispuestos por orden alfabético. La retroinformación para todos los síntomas y varios datos generales es *No Refiere*, la clasificación es *neutra* y el puntaje es 0.

Para la sección de Examen físico, las opciones consisten en un listado de aquellos elementos que son explorados mediante este procedimiento, dispuestos en tres bloques, correspondientes éstos al examen general, al examen regional y al examen por sistemas y aparatos. La retroinformación de estas opciones es *Sin Alteraciones* (excepto algunos datos con respuestas específicas), la clasificación es *neutra* y el puntaje es 0. Tanto la sección de Interrogatorio como la sección de Examen físico permiten añadir nuevas opciones a las predeterminadas, lo que posibilita la incorporación de opciones correspondientes a datos clínicos específicos de diferentes campos (especialidades) de la Medicina y con ello la utilización del software para la simulación de casos en casi todas las disciplinas del ciclo clínico de la carrera.

Otra particularidad consiste en que el profesor, cuando elabora secciones con opciones no predeterminadas, no tiene que introducir las opciones de esa sección cuidando el orden de ubicación de éstas, pues el propio software le da la posibilidad de ubicarlas de forma aleatoria.

Adicionalmente, todas las secciones inicialmente mencionadas, con excepción de la sección de Presentación del caso, poseen textos predeterminados; lo anterior incluye a las secciones de puente, las que también tienen predeterminadas sus opciones.

Como es lógico, la aceptación por el profesor de los distintos elementos predeterminados en el software es totalmente opcional, pero indiscutiblemente esta facilidad del programa le permite al docente manipular sólo aquellas opciones que considere, acorde con las características del problema simulado, lo que facilita enormemente el trabajo y posibilita un ahorro significativo del tiempo necesario para la confección de simulaciones. Si el profesor no desea utilizar las secciones que el programa ofrece en el listado, o si el ejercicio cuenta con secciones adicionales (secciones de nuevos datos clínicos o complementarios, nuevos diagnósticos, nuevas conductas, entre otras) puede añadir y crear dichas secciones.

Para facilitar el trabajo del profesor, el sistema cuenta además con un banco de imágenes de radiografías de tórax y electrocardiogramas normales y patológicos, ruidos cardiacos, sonidos de estertores, filmaciones de procedimientos como laringoscopia, imágenes de ultrasonidos, así como la posibilidad de incluir cualquier tipo de elemento multimedial (video, sonido o Imagen), de donde el docente puede escoger para las opciones correspondientes a estos exámenes, las imágenes más compatibles con el problema de salud presente en el paciente sujeto a simulación.

Otro elemento significativo a señalar es que el programa posee una funcionalidad que es capaz de detectar errores de edición en la confección del ejercicio y proponer soluciones al usuario, así como descubrir el desempeño óptimo. En la función de cuantificación de la labor del estudiante, el programa



no sólo determina la calificación máxima y mínima del ejercicio y la del alumno, sino que opcionalmente, puede hacer una conversión de esta calificación numérica a una cualitativa utilizando el sistema (2, 3, 4, 5). Para esta conversión el programa divide el rango de puntos entre la calificación mínima y la máxima en tres intervalos iguales. El intervalo que incluye a la calificación máxima corresponde a 5; el intervalo del medio corresponde a 4 y el intervalo que incluye a la calificación mínima corresponde a 3; la calificación del alumno por debajo de la calificación mínima corresponde a 2.

#### Gestión de usuarios:

Como se había mencionado anteriormente el usuario administrador es el encargado de gestionar usuarios como administradores del sistema y profesores (profesores, profesores-gestores) Para insertar un nuevo administrador o profesor el administrador del sistema debe introducir el *nombre y apellido* de la persona, *nombre de usuario*, *contraseña*, *teléfono* y *dirección de correo electrónico*. Para el caso de la categoría genérica profesor debe incluir además: *categoría docente y especialidad*, si a este profesor se le desea añadir la capacidad de creación de simulaciones debe seleccionarse la opción administrador y automáticamente es convertido en un profesor-gestor.

#### Gestión de Instituciones.

También es el usuario administrador el encargado de la gestión de las instituciones. Este además puede personalizar el sistema a diferentes niveles (nacional, a nivel de instituto y a nivel de facultad). Al insertar el Instituto el usuario debe introducir el *nombre*, *dirección postal* y *teléfono*. Para el caso de

la facultad debe introducir además de estos elementos el *nombre del instituto* al que pertenece y el número de *años* que cursan estudios en esa facultad. Al seleccionar el año deseado, el sistema ofrece la posibilidad de trabajar con los grupos de estudiantes. Para insertar un nuevo grupo debe incluirse el *número* o identificador del grupo, la *descripción* que puede corresponder a la rotación por donde se encuentren y la *clave de acceso al grupo*. Dentro ya del grupo es se realiza la gestión de estudiantes. Para ello los datos que se introducen a la aplicación son: *nombre, apellidos, año, grupo, número, contraseña*.

#### Gestión de Asignaturas y Temas.

La distribución y organización del contenido dentro del sistema también es competencia del administrador, La introducción de una nueva asignatura se realiza tecleando el *nombre, tipo de especialidad* a la que pertenece (clínica, quirúrgica, etc.). Cada una de los temas incluido en esta asignatura se insertaran especificando el *nombre*.

#### Ejecución de simulaciones

Un elemento novedoso de este sistema está dado en la funcionalidad de ejecución de simulaciones, lo que establece una de las principales diferencias con SIMULA y donde radican grandes ventajas del nuevo software, estos son expuestas a continuación.

En primer lugar, cada sección del ejercicio cuenta, independientemente de las opciones a seleccionar, con un conjunto de *vínculos* que posibilitan el acceso del estudiante desde la sección donde se encuentra, a determinadas secciones

del ejercicio ya transitadas, sin salir de la sección de trabajo y sin ser sancionado por ello. Esto significa por ejemplo, que el alumno, desde la sección de Examen físico y sin haber concluido su trabajo en esta sección, puede solicitar datos puntuales correspondientes al interrogatorio no seleccionados anteriormente.

Estos *vínculos* posibilitan que el estudiante aplique el *método clínico* de una manera flexible en la solución del problema de salud del paciente, a partir del modelo del *proceso de atención médica* elaborado (ANEXO 2).

Los *vínculos* están presentes en todas las secciones, pero no todos se encuentran activados para selección en las distintas secciones. Por ejemplo, si el alumno está trabajando en la sección de Examen físico, estará activado el vínculo correspondiente a Interrogatorio sólo si el alumno ya trabajó en esa sección. Si el estudiante ha seguido el curso normal del *método*, en la sección de Examen físico no estará activado el vínculo correspondiente a la sección de Exámenes complementarios.

Otro elemento novedoso radica en la posibilidad de visualizar imágenes, sonidos o videos relacionados con el caso como pueden ser: radiografías, electrocardiogramas, ruidos cardiacos, estertores, filmaciones de laringoscopia, ultrasonidos, ecocardiogramas, etc. por lo que, a diferencia del SIMULA, el estudiante recibe como retroalimentación de las opciones correspondientes a los exámenes complementarios mencionados o percepciones de signos al

examen físico elementos que deben identificar para posteriormente realizar su interpretación.

Al finalizar el ejercicio el estudiante puede revisar en pantalla el desempeño demostrado en la ejecución de la tarea, comprobando las opciones útiles seleccionadas, las opciones útiles no seleccionadas y las opciones no útiles seleccionadas, en cada una de las secciones.

Es evidente que a partir de estos elementos quedan superadas las principales “debilidades” del módulo SIMULA del Sistema Automatizado de Simulación, como software educativo:

**SiMed** posibilita un aprendizaje más *objetivo* del *proceso de atención médica*, en primer lugar, porque permite que el estudiante desarrolle un *proceso* mucho más aproximado a la lógica con que éste es llevado a cabo en las condiciones reales de la práctica médica. El otro aspecto que contribuye a la *objetividad* del aprendizaje es precisamente el realismo que se logra en el ejercicio por la posibilidad de visualización de imágenes, ya que la interpretación de radiografías y electrocardiogramas a partir de los objetos reales constituye también una habilidad importante que debe adquirir el estudiante en su formación como Médico General Básico.

El software que proponemos cumple un requisito básico de todo software educativo para garantizar un verdadero aprendizaje: la de retroalimentar a

**los estudiantes de los aciertos y errores cometidos. Esta función de retroinformación también permite a los profesores identificar dónde están las principales dificultades de los alumnos, tanto individualmente como de forma colectiva, y a partir de ello hacer sugerencias y adecuaciones al proceso docente educativo que permitan las correcciones correspondientes.**

Con SiMed, al igual que con el SIMULA. el estudiante realiza el ejercicio mediante la selección de opciones a partir de listados de éstas, por lo que la posibilidad de que el alumno escoja opciones correctas sólo por azar no es descartable en alguna medida. Una de las particularidades del nuevo software radica en que en determinados momentos en la ejecución del ejercicio, le solicita de forma automática al alumno que elabore y escriba las posibles respuestas, en vez de seleccionarlás. Esta ventaja la recomendamos utilizar en dos momentos específicamente:

- 1) Cuando el estudiante estando en las secciones de Presentación del caso, de Interrogatorio o de Examen físico, solicita la realización de exámenes complementarios; entonces el programa “obliga” al alumno a expresar sus hipótesis diagnósticas antes de presentar la sección solicitada. Esto también puede ser empleado cuando desde las secciones mencionadas, el alumno decide plantear el diagnóstico.
- 2) Cuando el estudiante selecciona él o los diagnósticos definitivos, se le puede solicitar al alumno que escriba diferentes variantes de conducta a

tener en cuenta para la solución del caso en cuestión, y que señale además, la que considere más apropiada. Seguidamente y de forma automática, el alumno pasará a la sección donde se le presentan para selección diferentes alternativas de conducta.

**Estos dos momentos en que el estudiante tiene que proponer hipótesis diagnósticas y variantes de conducta para la solución del problema no repercuten en la calificación del ejercicio, pero quedan registrados para posterior análisis. El propósito por tanto, no es otro que incentivar el estímulo al desarrollo del razonamiento (juicio clínico) y del pensamiento creativo del educando en la búsqueda de soluciones al problema.**

SiMed permite almacenar en la base de datos el desempeño de los alumnos en la ejecución de la tarea docente, lo que posibilitará hacer futuros estudios estadísticos sobre el propio *proceso de atención médica*, relacionado fundamentalmente con los distintos niveles de experiencia en la profesión médica del ejecutor del ejercicio.

Por último, aunque queda claro que los materiales didácticos deben ser motivantes por su contenido -a lo cual contribuye en gran medida la *objetividad* de la simulación-, no debemos desestimar la influencia en el aprendizaje que puede derivarse particularmente del entorno atractivo en el que SiMed coloca al estudiante durante su trabajo con las simulaciones de casos.

El módulo cuenta también con una *Ayuda en línea* a la cual puede tener acceso el profesor en cualquier momento de trabajo. Esta *Ayuda General* contiene los elementos teóricos más importantes acerca de la simulación de casos, así como las indicaciones elementales para utilizar el programa. Adicionalmente, el software cuenta con *Ayudas Específicas* para cada una de las operaciones que debe hacer el profesor en la elaboración del ejercicio.

**Todos los elementos anteriormente señalados, junto con las facilidades de manipulación que permite el ambiente gráfico, tienen como beneficio más evidente el de facilitar enormemente el trabajo del profesor en la elaboración de las simulaciones**, debido fundamentalmente a las siguientes razones:

- **se reduce el tiempo necesario para confeccionar un ejercicio**, derivado básicamente de la aceptación por el docente de muchos textos y opciones predeterminadas.
- **el proceso de elaboración se hace mucho menos complejo**, debido a la asesoría constante que el programa brinda e incluso, porque muchos de los aspectos metodológicos que tenía que dominar el profesor para este proceso y la posterior utilización del PRESIMUL, ahora son asumidas automáticamente por el propio programa.

La consecuencia más importante de estas propiedades del SiMed, específicamente del módulo del profesor, puede estar en la estimulación de los

profesores a incorporar la simulación de casos al arsenal didáctico individual y con ello contribuir a la aplicación del método de forma generalizada.

Adicionalmente, en el ANEXO 3 se muestra la estructura de un ejercicio de simulación. La metodología para la elaboración de las simulaciones, a partir de las particularidades del nuevo software, también es expuesta en el ANEXO 4 a través de un ejemplo.



### **CAPÍTULO III**

#### **APLICACIÓN DEL NUEVO SOFTWARE EN EL PROCESO DOCENTE EDUCATIVO. LAS EXPERIENCIAS DE CAMPO.**

Como es bien conocido en el terreno de la experimentación científica, en las ciencias sociales, a diferencia de las ciencias naturales, la posibilidad de aislamiento de las propiedades y reproducción artificial de éstas en condiciones de laboratorio resulta impracticable, debido a la influencia de forma permanente, de múltiples factores sobre el objeto de estudio.

En las ciencias sociales el experimento se realiza en condiciones naturales bajo la influencia de todos los factores que actúan sobre el objeto de investigación, introduciendo algunos elementos complementarios que provocan cambios en la situación experimental (experiencias de campo). Recordemos que el componente consciente, a partir de los sujetos que intervienen en la investigación, desempeña un papel decisivo que nunca se puede abstraer.

Queremos aclarar que con el trabajo experimental realizado, y teniendo en cuenta nuestro problema de investigación y la hipótesis planteada, es imposible demostrar cuantitativamente la superioridad del software elaborado. Como es propio de la investigación pedagógica, *es en la práctica histórico-social donde se realizará la comprobación definitiva* de nuestros planteamientos. La valoración del software confeccionado que proponemos descansa entonces, en el análisis crítico de éste, basado en los elementos argumentados en los capítulos anteriores, enriquecidos con nuestras observaciones y con las opiniones de los alumnos y los criterios emitidos por profesores principales del ISCM-H durante una presentación de la herramienta .

Por lo tanto, sólo nos propusimos demostrar cómo el nuevo software puede ser aplicado en la práctica. Para ello aprovechamos las condiciones creadas en el sistema de evaluación del Internado, en la estancia correspondiente a Medicina Interna, cuya estrategia incorporó actividades de simulación -a través de la

computadora- desde el curso académico 1999-2000 en la Facultad de Ciencias Médicas Dr. Raúl Dorticos Torrado de la provincia de Cienfuegos.

Adicionalmente exponemos las opiniones de un grupo de alumnos que trabajaron en diferentes momentos con ambos software: el Sistema Automatizado de Simulación del CECAM y el Sistema SiMed, obtenidas mediante entrevista personal.

### El experimento.

En la validación del nuevo software participaron 20 estudiantes de 6to año de Medicina pertenecientes a la primera rotación por la estancia de Medicina Interna durante el curso 2001-2002. Estos alumnos habían trabajado en las actividades de simulación correspondientes a su rotación, con el software SIMULA, lo que les permitió comparar ambos software y establecer las diferencias entre ellos.

Independientemente de esta validación inicial, la introducción del nuevo programa es concebida teniendo en cuenta el *carácter sistémico* del proceso docente-educativo, de forma tal que la aplicación en la práctica se lleva a cabo mediante su integración armónica al proceso, a partir de los distintos componentes de éste.

Los alumnos utilizaron SiMed para la aplicación de simulaciones de casos en tres actividades de simulación, a manera de *clase práctica* como forma organizativa docente, las cuales están planificadas en las semanas tercera, sexta y octava de la rotación por la estancia. Para estas actividades docentes es utilizado el Laboratorio de computación de la Facultad de Ciencias Médicas Dr. Raúl Dorticos Torrado (que cuenta con 12 computadoras pentium 3), previa coordinación con su Departamento de Informática Médica.

Las actividades de simulación, que están metodológicamente estructuradas en Introducción, Desarrollo y Conclusiones, consisten en la utilización de simulaciones médicas o Problemas de Manejo de Pacientes, para facilitar el

desarrollo de habilidades por el alumno en la ejecución del *proceso de atención médica* a individuos enfermos.

A partir de lo anterior quedan definidos los siguientes aspectos:

- Objetivos a cumplir por los alumnos:

Incluye los propios del método clínico:

- 1) Identificar el problema o motivo de consulta del paciente.
- 2) Obtener los datos clínicos necesarios (síntomas y signos).
- 3) Interpretar la información clínica y realizar el planteamiento del diagnóstico.
- 4) Indicar e interpretar los exámenes complementarios.
- 5) Valorar el grado de urgencia de los casos y determinar la conducta a seguir.
- 6) Efectuar el reconocimiento de complicaciones.
- 7) Indicar las medidas terapéuticas y de rehabilitación.

De esta manera se contribuye al desarrollo y control del grado de obtención de *objetivos de juicio clínico o de raciocinio diagnóstico, objetivos indicativos de investigaciones complementarias y objetivos terapéuticos*; los que constituyen los objetivos más complejos y los que en definitiva rigen la conducta médica. Al explorar estos tipos de objetivos, se valorará también el grado de obtención de *objetivos de conocimientos teóricos o de información* a un nivel de asimilación de aplicación (nivel productivo) e introduciendo incluso, elementos del nivel creativo.

- Contenidos:

El *método clínico*, aplicado concretamente a la solución de determinados problemas de salud enmarcados en los temas: enfermedad cerebrovascular, cardiopatía isquémica y diabetes mellitus.

- Método de enseñanza: Método de simulación; método de resolución de problemas.
- Medio de enseñanza: La computadora, mediante el software educativo SiMed.

Para el trabajo de los estudiantes son utilizados los ejercicios obtenidos de un banco de 10 simulaciones aprobadas por un comité de expertos y validadas durante el curso académico 1997-1998, a las cuales se les hicieron las modificaciones necesarias (inclusión de imágenes, por ejemplo).

Todos los ejercicios abarcan contenidos correspondientes a temas de gran peso dentro de la disciplina, al constituir importantes problemas de salud a resolver por el Médico General Básico (ANEXO 5). Son por lo tanto, situaciones bien identificadas por nuestro Ministerio dentro de las primeras causas de mortalidad y discapacidades en el país.

A lo anterior se suma que la mayoría de los problemas simulados pertenecientes a estos temas, son situaciones de emergencia que requieren diagnóstico rápido y tratamiento efectivo, constituyendo uno de los tópicos que con más frecuencia son abordados mediante la simulación.

Otras características de los ejercicios son las siguientes:

- En el proceso de elaboración se tuvo en cuenta el nivel de actuación que debe poseer el Médico General Básico para cada uno de los problemas simulados; no obstante, se incluyeron elementos propios de la atención secundaria.
- El manejo en la comunidad de los principales problemas de salud simulados está presente en todos los ejercicios confeccionados, vinculándose en la mayoría de los casos con la atención en el medio hospitalario.

En el ANEXO 6 son presentados de forma resumida los diez ejercicios de simulación.

Todas las actividades docentes fueron dirigidas por el equipo de la investigación, quienes realizaron una valoración cualitativa siguiendo una guía de observación que abarca los siguientes parámetros: asistencia, puntualidad, disciplina, concentración en la actividad y motivación. Según nuestra apreciación, las actividades se caracterizan por un gran entusiasmo, motivación e interés por los estudiantes, puesto de manifiesto a través de una excelente asistencia, puntualidad y disciplina.

La entrevista a los alumnos de la validación inicial no estuvo dirigida a conocer sus opiniones sobre la simulación de casos como método, lo que hemos abordado en anteriores trabajos, sino a la identificación de diferencias entre los software.

Fue muy estimulante apreciar cómo los propios alumnos fueron capaces de reconocer algunas de las más importantes ventajas de SiMed, las que fueron señaladas por ellos como “facilidades para moverse en el ejercicio” (esto se relaciona con la flexibilidad del programa y la *objetividad* del objeto de estudio), “lo atractivo de contar con las imágenes” (está relacionado con el realismo y la citada *objetividad*) y “posibilidad de revisar lo hecho y comprobar los errores” (en relación con la importantísima función de retroalimentación de todo software educativo). Todos consideraron a SiMed como un programa de mayor calidad y recomendaron una rápida introducción de éste en la práctica.

A partir de estas opiniones de los estudiantes -como usuarios directos del producto en evaluación- y los argumentos planteados en el capítulo II del trabajo, podemos afirmar que SiMed es un software educativo de calidad superior al anteriormente utilizado: el Sistema Automatizado de Simulación, lo que permite un mejor cumplimiento de los objetivos para los que está diseñado como soporte del método de simulación aplicado al aprendizaje del *proceso de atención médica* en la solución de problemas de salud de individuos enfermos.

Además este trabajo se enriqueció con opiniones emitidas por profesores principales del ciclo clínico del Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana. A los cuales luego de una pequeña presentación de la herramienta se le pidió que manipularan el software y que respondieran el cuestionario. (ANEXO 7)

Según las opiniones recogidas ANEXO 8 se percibió que la mayoría de los profesores encontró como beneficioso y útil el sistema y el método de simulación. También expresaron la necesidad de que esta tecnología se emplee como complemento y nunca sustituyendo al médico a la cabecera del enfermo, opinión que también comparte el colectivo de autores.

La calidad alcanzada en el software educativo, aunado al carácter intrínsecamente motivante del método de simulación, al rigor en la confección de los ejercicios, a la calidad pedagógica de las actividades docentes y a la inserción armónica de todos estos factores en el desarrollo del proceso docente educativo, debe contribuir favorablemente al logro de los objetivos en la formación de nuestros profesionales médicos.

## CONSIDERACIONES FINALES

Una pedagogía actualizada que no preste la atención debida a los medios, al desarrollo de los mismos y a su integración al proceso de enseñanza, no es suficientemente efectiva en la práctica. La incorporación de éstos es a la vez, una condición de diferentes formas de aprendizaje colectivo e individual.

Dado que la escuela forma parte de la estructura social no puede dar la espalda a ésta; ello le obliga a integrar los avances tecnológicos que la sociedad genera. La modernización de la enseñanza pasa necesariamente por el empleo en ámbitos formativos de las herramientas de progreso que la sociedad desarrolla (17, 26, 27), la incorporación de la computadora y el software educativo, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, presentan una amplia aceptación, sin embargo, es imprescindible una evaluación crítica de estos programas de forma tal que en su elaboración y aplicación se tengan en consideración de la forma más significativa, el cumplimiento de los principios pedagógicos y psicológicos necesarios para el aprendizaje.

Estamos seguros que la elaboración de software bajo estas premisas abrirá nuevos horizontes en la aplicación de métodos de enseñanza de tipo productivos, permitiendo con ello la solución de múltiples problemas de la práctica educativa contemporánea, algunos inherentes a los diferentes campos del conocimiento humano, y otros más específicos de la enseñanza de las ciencias particulares.

En nuestro contexto, el uso del Sistema Automatizado de Simulación posibilitó la introducción del método de simulación de casos en la formación de determinadas habilidades esenciales en el profesional médico, difíciles de adquirir por otros métodos en las condiciones reales de la práctica docente. Esta práctica ésta muy relacionada en la docencia médica superior, y con la práctica asistencial, bajo un principio esencial de la educación cubana: la vinculación del estudio con el trabajo, recogido bajo el término *educación en el trabajo*.

La existencia de deficiencias detectadas en este software frenaba el desarrollo de tan importante método de enseñanza y, paralelamente, limitaba el impacto de éste en la consecución de los objetivos que con su uso se persiguen. Intentar solucionar este problema fue el propósito de este trabajo que aportó como resultado concreto una nueva herramienta para el aprendizaje que consideramos de calidad superior, y conscientes de que estamos considerando un producto no totalmente acabado, sino un material de tránsito hacia instrumentos con más potencialidades, que lleguen incluso a incorporar las técnicas de la realidad virtual a la simulación de casos.

Si tenemos en cuenta el desarrollo tecnológico que de una forma bastante homogénea ha propiciado nuestro Ministerio en los distintos Institutos y Facultades de Ciencias Médicas, parece factible la generalización de este producto y su validación a gran escala. Esto a su vez, permitiría la difusión del empleo de la simulación como complemento necesario al aprendizaje en el *proceso de atención médica* en los escenarios reales de la actividad docente-asistencial.

Es importante insistir en que el valor pedagógico de los medios brota más del contexto metodológico en el que se usan que de sus propias cualidades y posibilidades intrínsecas (7, 23). Ese contexto es el que les da su valor real, el que es capaz o no de dar juego a sus posibilidades técnicas para objetivos concretos. Por eso insistimos en la relevancia de la calidad de las actividades docentes en las que sean utilizados estos medios y métodos de enseñanza, donde se deben tener en cuenta todos los elementos organizativos y metodológicos establecidos.

Por esta razón, los profesores juegan un papel trascendente en la calidad de estas actividades. Todo profesor debe tener presente la alta calidad que se logra en la enseñanza mediante el uso correcto de los medios; esto es, sólo cuando están presentados en el momento y condiciones oportunas, combinados adecuadamente y cuando estén en función del cumplimiento de los objetivos trazados (3).

La utilización de software educativo para la aplicación de métodos de enseñanza con carácter activo, concibiendo su inserción armónica al proceso



docente educativo en su configuración sistémica, se convierte en nuestros días en una poderosa y necesaria herramienta de trabajo en manos de nuestros profesores, para la formación de los profesionales que nuestra sociedad en el nuevo milenio no sólo necesita, sino que exige.



**ANEXO 1**  
**Requerimientos para la implementación del sistema.**

Red de computadoras (LAM, MAN, WAN) funcional con todo su equipamiento.

**Servidor.**

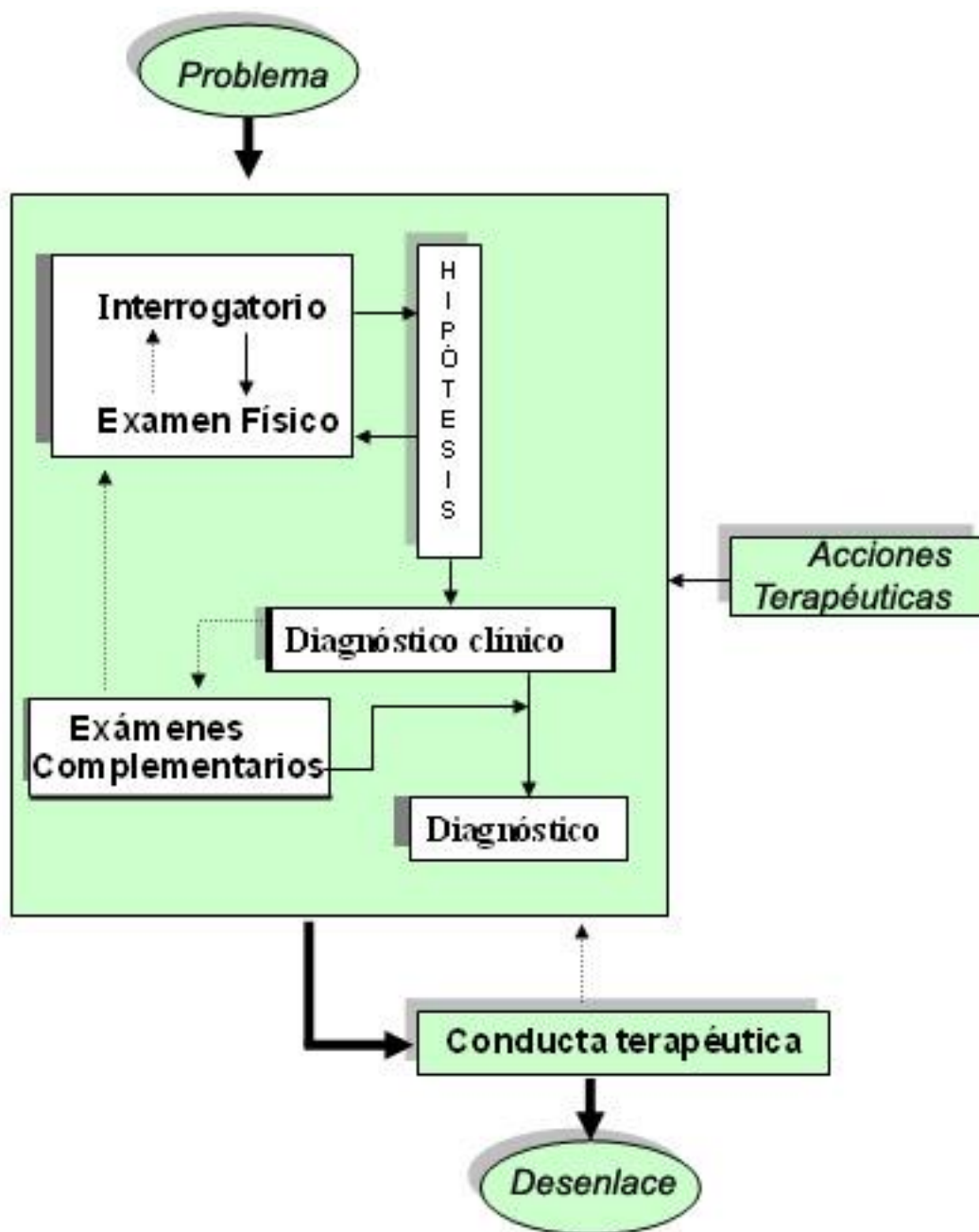
Hardware	Software
Pentium III con procesador superior a 1,7 GHz Capacidad en disco duro local libre 50 Mb Tarjeta de Red 100 Mbs x seg Periféricos.	Sistema operativo Linux o Window 98 o superior Servidor Apache 2.0 PHP 4.0.0 o superior Servidor MySql 4.0.0 o Superior

**Estación de trabajo.**

Hardware	Software
Pentium II Tarjeta de Red 100 Mbs x seg. Monitor súper VGA configurado a 32 bits de color Periféricos.	Sistema operativo Window 95 o superior Interentet explorer 6.0

## ANEXO 2

Figura 1. Modelo de *Proceso de Atención Médica*



## ANEXO 3

### *Estructura de las simulaciones de casos.*

#### 1.- Componentes o secciones.

El ejercicio de simulación está constituido por varias secciones. Estas secciones se clasifican de la siguiente forma:

a) **Secciones básicas o permanentes:** son aquellas que obligatoriamente deben estar en todo ejercicio de simulación; se corresponden con los diferentes momentos del proceso de atención médica identificados en el modelo. Entre estas secciones tenemos:

- Presentación del caso.
- Interrogatorio.
- Examen físico.
- Exámenes complementarios.
- Diagnóstico definitivo.
- Conducta.
- Manejo terapéutico.

En este punto debemos hacer algunas aclaraciones.

Se le ha llamado a la sección donde el alumno selecciona el problema de salud del paciente “sección de Diagnóstico definitivo”, teniendo en cuenta que, como fue explicado en el modelo del proceso de atención médica antes expuesto, llega un momento en el proceso en el cual el médico debe asumir un diagnóstico para tomar una conducta, a partir de la información clínica (y complementaria, de haberse utilizado), a pesar de que hay que reconocer el carácter relativo del término “definitivo”, pues el diagnóstico, como bien se conoce, es siempre provisional.

También recordemos que en el modelo ya citado queda claro que la conformación de hipótesis diagnósticas comienza desde el mismo momento en que el médico establece contacto con el paciente, y van ganando forma a medida que el médico interroga y examina. Al final de estos procedimientos, existirán algunas hipótesis más o menos bien definidas que determinarán: 1) la necesidad o no de indicar exámenes complementarios, y 2) el tipo de examen a indicar. Entonces, el estudiante puede pasar a la sección de “Diagnóstico definitivo”.

Por la razón antes expuesta, la sección de Exámenes complementarios puede no estar presente en el ejercicio, en dependencia de las características del problema simulado y los objetivos definidos por el profesor.

b) **Secciones adicionales:** estas secciones permiten la conexión entre algunas secciones del ejercicio y se denominan **puentes**. Existirán puentes para las secciones de Interrogatorio, de Examen físico y de Exámenes complementarios, de existir esta sección.

c) **Secciones opcionales:** son todas aquellas secciones que el profesor desee incluir en el ejercicio, a partir del problema concebido (ejemplo: diagnóstico de complicaciones, cambios evolutivos del paciente, nuevas conductas o tratamientos)

## 2.- Elementos de las secciones.

Todas las secciones están constituidas por un **texto** y **opciones**, como elementos. En el caso de las secciones que brindan información (interrogatorio, examen físico, exámenes complementarios) y opcionalmente en las secciones de conducta y manejo terapéutico, aparece un tercer elemento: las **retroalimentaciones** de las opciones.

- **Texto**

El texto brinda la información necesaria para la selección de las opciones de la propia sección.

- **Opciones.**

Representan las diferentes alternativas a seleccionar. Se deben elaborar opciones que reflejen tres categorías de alternativas, en dependencia del grado de contribución de cada una de ellas para la solución adecuada del problema: opciones **útiles** o **positivas** (contribuyen a la solución adecuada del problema), **neutras** (no favorecen pero no perjudican) e **inútiles** o **negativas** (influyen negativamente).

En la valoración del grado de utilidad de las opciones se tienen en cuenta factores como la urgencia y gravedad del caso, y los relacionados con las particularidades de los distintos tipos de secciones.

En las opciones no útiles se establece una categoría especial para aquellas alternativas cuya selección implique empeoramiento importante del estado del paciente, la muerte, o denote carencia de sensibilidad humana, irresponsabilidad y mala actitud ante el trabajo; estas alternativas se conocen como **Opciones Invalidantes** y conducen directamente al final del ejercicio.

Es importante que debe lograrse cierto balance entre las distintas categorías de opciones. También debe evitarse la inclusión de opciones poco comunes en la vida real, para no afectar la objetividad y el realismo que necesita el ejercicio. Aquellas opciones que provoquen discrepancias entre los expertos, deben ser eliminadas o clasificadas como neutras.

- **Retroalimentaciones**

Constituyen las respuestas correspondientes a cada una de las opciones en las secciones de datos clínicos o complementarios, aunque también pueden estar presentes para algunas opciones en las secciones de conducta o manejo terapéutico.

Las retroalimentaciones se deben redactar de forma tal que el estudiante reciba la información tal como lo hace en la vida real, siempre que sea posible, sin interpretaciones personales o comentarios adicionales.

En la elaboración de las opciones y retroalimentaciones se debe tener en cuenta también la disponibilidad de recursos terapéuticos y de medios diagnósticos complementarios que brinda el ambiente físico donde se coloca al alumno.

### 3.- Salidas de las secciones.

Las salidas permiten pasar de una sección a otra dentro de la simulación. En cuanto a la forma de salida, las secciones pueden ser de dos tipos: de **selección única o singular** y de **selección múltiple o con salida dirigida**.

- **Secciones de selección única o singular:** el alumno tiene la posibilidad de escoger una sola opción. Habitualmente son secciones de conducta, o de diagnóstico definitivo. La selección de una opción lo lleva directamente a otra sección.
- **Secciones de selección múltiple o con salida dirigida:** el alumno tiene la oportunidad de seleccionar varias opciones. Se corresponden con las secciones que aportan datos clínicos o complementarios, y con las secciones de manejo terapéutico. El estudiante pasa a otra sección (predefinida en el ejercicio por el profesor) sólo cuando termina de



seleccionar las alternativas que considere, en la sección en que se encuentra trabajando.

#### 4.- Calificación del desempeño del estudiante.

Para la calificación del alumno en el ejercicio, a cada opción de la simulación se le va a asignar un determinado valor numérico, según el sistema de pesos que el profesor adopte. Para ello, se procede a reclasificar las opciones en cinco categorías, de la siguiente forma:

- Opciones útiles** {
  - a) Opciones indispensables
  - b) Opciones útiles, pero menos importantes
- Opciones neutras** {
  - c) Opciones neutras
  - d) Opciones inútiles, pero inocuas
- Opciones no útiles** {
  - e) Opciones peligrosas, de alto riesgo, costo y tiempo  
Innecesarios, conllevan a complicaciones y muerte,  
denotan irresponsabilidad y mala actitud.

Cada categoría representa un valor según el sistema de pesos adoptado. Pueden ser utilizados distintos sistemas de pesos, cuya correspondencia con las categorías de las opciones se ejemplifica a continuación:

	<u>Sistemas de pesos</u>		
	(+2;-2)	(+4;-4)	(+8;-8)
- opciones indispensables	+2	+4	+8
- útiles, pero menos importantes	+1	+2	+4
- opciones neutras	0	0	0
- inútiles, pero inocuas	-1	-2	-4
- opciones peligrosas	-2	-4	-8

Recomendamos la utilización del sistema (+4;-4).

También se realiza una nueva clasificación de las opciones incluidas en la Ruta Óptima del ejercicio (este concepto será explicado posteriormente) en **positivas indispensables (PI)** y **negativas perdonables (NP)**. De ser utilizado el sistema de pesos (+4;-4), las primeras se corresponden con las opciones +4, mientras que las segundas con algunas opciones -2 que a pesar de no ser útiles, pueden ser “perdonadas” por el profesor en caso de que sean seleccionadas.

Los pasos aquí descritos permiten calcular algunos parámetros que posibilitan valorar de forma cuantitativa el desempeño del estudiante. Este cálculo incluye los siguientes parámetros:

**Nota Máxima Posible (NMPo):** representa el número máximo de puntos que se puede obtener seleccionando todas las opciones útiles y rechazando todas las inútiles presentes en la Ruta Óptima.

**Nota Mínima Aceptable (NMA):** constituye el aprobado del ejercicio y se define como la suma algebraica de los pesos de las opciones clasificadas como PI y NP.

**Nota del Alumno (NA):** se obtiene sumando los pesos de todas las opciones seleccionadas por el estudiante (útiles o no), independientemente de la ruta que siga, a lo que se le resta los puntos obtenidos en las secciones fuera de la Ruta Óptima. Como el tránsito por secciones fuera de la Ruta Óptima no aporta puntos adicionales al alumno, sugerimos dejar las supuestas opciones positivas de estas secciones, como neutras.

Como es lógico, los parámetros señalados varían de una simulación a otra y son conocidos por el estudiante sólo al terminar el ejercicio.

## ANEXO 4

### *Metodología para la elaboración de simulaciones.*

Pasos para la confección de un ejercicio de simulación.

1) Definición de aspectos generales:

Primeramente son definidos los siguientes aspectos:

- **Grupo humano para el cual se elabora el ejercicio:** estudiantes, internos, residentes, especialistas. Este aspecto es importante para definir la complejidad del problema.

- **Contenidos del problema:**

Puede ser un solo tema o más de uno; por ejemplo: una forma de presentación de una entidad y la entidad propiamente dicha (Edema Agudo del Pulmón-Infarto Agudo del Miocardio, Convulsión-Enfermedad Cerebrovascular) o una entidad y alguna de sus complicaciones (Infarto Agudo del Miocardio-Bloqueo AV completo, Cetoacidosis diabética-Hipoglicemia por sobredosis de insulina).

Los contenidos deben estar enmarcados en los problemas a resolver por el MGB.

- **Objetivo:**

El objetivo del empleo de la simulación de casos es la realización por el alumno del proceso de atención médica a individuos enfermos, en sentido general. Más específicamente, se identifican objetivos relacionados con la obtención de información, interpretación de información y toma de decisiones terapéuticas.

- **Propósito del ejercicio:** puede ser entrenamiento sólo, o evaluación.

Ejemplo:

Grupo humano para el cual se elabora el ejercicio: alumnos de 6to año de Medicina

Contenidos del problema: amigdalitis aguda

Propósito del ejercicio: evaluativo

Objetivo: realizar el proceso de atención médica a un individuo enfermo

2) Confección del Esbozo General del Problema.

El profesor elabora el esbozo general del ejercicio, donde son resumidas las ideas a utilizar para elaborar la simulación.

El problema puede desarrollarse en los distintos niveles de atención, según las siguientes variantes: nivel primario, nivel primario-nivel secundario, nivel primario-nivel secundario-nivel primario.

Ejemplo:

Se trata de un paciente joven que acude a un médico que se encuentra de guardia en un policlínico, por cuadro de fiebre de 2 días de evolución. El alumno debe realizar el interrogatorio y el examen físico, lo que permite hacer el diagnóstico de amigdalitis aguda no complicada. En ese momento debe decidir la realización de un tratamiento ambulatorio con medidas generales y antibiótico específico. Fuera de la ruta óptima, el alumno puede realizar exámenes complementarios de urgencia. Si el alumno decide al inicio del ejercicio realizar manejo terapéutico como su primera acción, irá a una sección correspondiente que lo llevará al final del ejercicio.

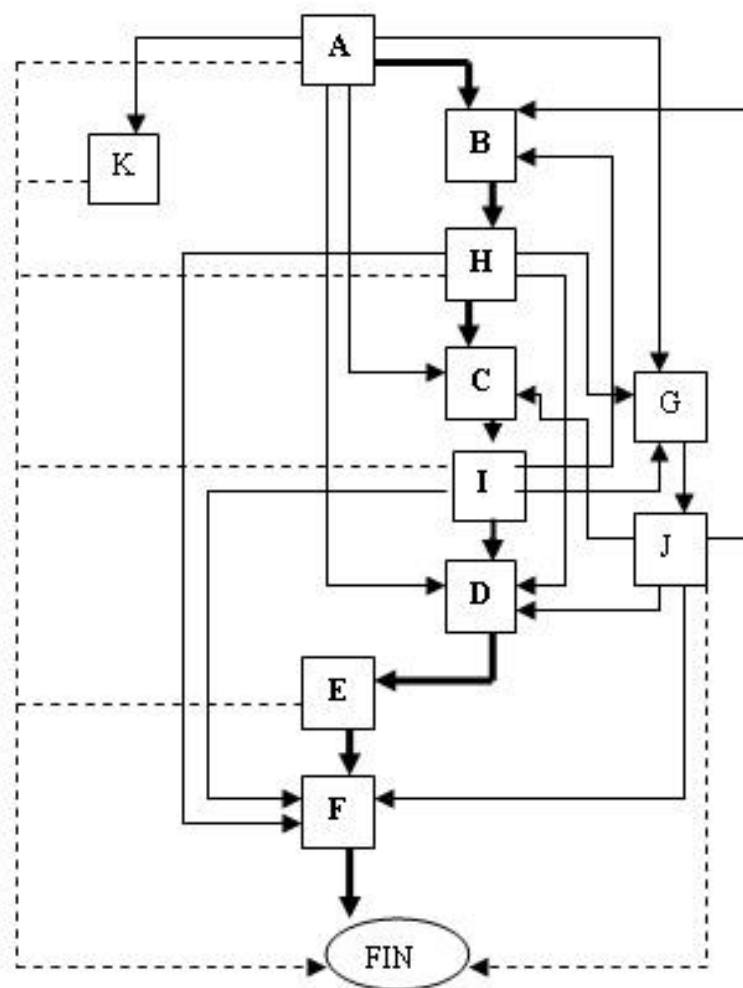
3) Confección del Flujograma.

En esta etapa el profesor plasma la disposición de las diferentes secciones que componen el ejercicio, tanto básicas como adicionales; así como las secciones opcionales, de existir, todas identificadas a partir del Esbozo General del problema. También se reflejan los vínculos que se establecen entre las distintas secciones.

Por tener la simulación de casos como objeto de enseñanza al *proceso de atención médica*, el Flujograma va a reflejar la configuración que adopta dicho proceso a partir de sus componentes y su lógica de ejecución (el método clínico), como aparece en el modelo del anexo 2. Por ello, este esquema es bastante uniforme o estándar, y sólo el profesor lo modifica si le añade secciones opcionales al ejercicio, a partir del problema concebido.

Ejemplo:

**Flujograma**



## RUTA ÓPTIMA

En resumen, el Flujograma estará conformado invariablemente por las secciones básicas (con excepción de la de exámenes complementarios, que puede no estar presente) y las secciones adicionales; más las opcionales que el profesor determine.

En el Esbozo General de la simulación de ejemplo se pueden identificar las siguientes secciones:

### **Básicas**

Presentación del caso. (A)

Interrogatorio. (B)

Examen físico. (C)

Diagnóstico. (D)

Conducta. (E)

Manejo terapéutico ambulatorio 1. (F)

Exámenes complementarios de urgencia. (G)

### **Adicionales**

Puente de Interrogatorio. (H)

Puente de Examen físico. (I)

Puente de Exámenes complementarios. (J)

### **Opcionales**

Manejo terapéutico ambulatorio 2. (K)

El Flujograma muestra también, los vínculos entre estas secciones. Estos vínculos determinan los distintos caminos, las distintas posibilidades en el orden o secuencia de selección de las secciones que puede seguir el alumno para resolver el problema:

Es obvio que de los diferentes caminos, hay uno que debe ser el idóneo, el más correcto, y que se corresponde con la secuencia de etapas del método clínico. Este camino recibe el nombre de Ruta Óptima. En esta ruta estarán necesariamente casi todas las secciones básicas y las adicionales; las secciones opcionales pueden estar o no presentes en la Ruta Óptima.



#### 4) Desarrollo de las **secciones básicas**.

A continuación se pasa a desarrollar las secciones básicas del ejercicio, o sea, la elaboración del texto y las opciones, así como las retroalimentaciones, según lo explicado anteriormente. Las particularidades de cada sección se exponen a continuación:

- **Presentación del caso.**

Es la primera sección del ejercicio.

**Texto:** en este debe quedar explícito el ambiente físico donde colocamos al alumno, el papel que debe desempeñar y la tarea a resolver. Se le brinda la información esencial y orientadora de la situación específica (las llamadas pistas), enmascarada por cierta información adicional no esencial (conocida como ruidos), de forma similar a como ocurre en la práctica real. Puede ser confeccionada con distintos formatos (por ejemplo: diálogos).

**Opciones:** habitualmente son las mismas para cualquier ejercicio, o muy parecidas.

Esta sección debe tener una sola opción positiva.

**Retroalimentaciones:** no tienen.

**Forma de salida:** es una *sección singular*. La selección de una opción conduce directamente a otra sección.

Ejemplo:

Usted es un médico que se encuentra cumpliendo con su servicio social en una zona apartada. Hoy es martes y está de guardia en el policlínico de su área, cuando recibe a un individuo que le refiere lo siguiente:

“Médico, vengo a verlo porque llevo 2 días con fiebre y mucho malestar general. Parece que fue por el sol que cogí el día antes en la playa.”

¿Qué haría usted ahora?.

(Seleccione una sola opción).

+4 PI Haría el interrogatorio (va a la sección Interrogatorio)

-2 NP Haría el examen físico (va a la sección Examen físico)

-4 Indicaría exámenes complementarios de urgencia (va a la sección Exámenes complementarios)

-4 Plantearía el diagnóstico (va a la sección Diagnóstico)

-4 Remitiría el caso al Hospital (va al final del ejercicio)

-4 Orientaría un manejo terapéutico ambulatorio (va a la sección Manejo terapéutico ambulatorio 2)

- Interrogatorio.

**Texto:** es prácticamente igual para todos los ejercicios.

**Opciones:** están constituidas por datos que pueden ser obtenidos mediante este procedimiento. Deben ser consideradas opciones no útiles aquellas que, a partir del motivo de consulta del paciente o información inicial del problema, no guardan relación con las hipótesis que se van conformando o con sus diagnósticos diferenciales, y por lo tanto, no ayudan al esclarecimiento del problema del paciente.

El otorgamiento de la categoría NP en esta sección se realiza teniendo en cuenta algunas particularidades. Si bien la selección de algunas opciones no contribuye al esclarecimiento del problema identificado (y por ello son inútiles), no es menos cierto que es perdonable que el estudiante trate de obtener una historia clínica lo más completa posible, con excepción de aquellas situaciones de verdadera emergencia en las que cualquier demora innecesaria en la

valoración clínica del caso, implica riesgo significativo de complicación o de muerte para el paciente.

Por lo tanto, en las situaciones no urgentes o de urgencia relativa pueden ser consideradas como NP los síntomas no útiles que se obtienen con una sencilla y rápida respuesta del paciente.

**Retroalimentaciones:** todas las opciones deben acompañarse de sus respectivas retroalimentaciones.

**Forma de salida:** es una *sección con salida dirigida* hacia la sección adicional Puente de Interrogatorio.

Ejemplo:

Ahora usted puede escoger los datos que le sean de utilidad.

(Seleccione tantas opciones como considere necesario).

+4 PI) Características de la fiebre: bastante mantenida en 38 grados, aunque con picos de hasta 39.5 grados, con escalofríos, cede transitoriamente con dipirona y aspirina.

+2) Cefalea: moderada, en la región frontal.

+2) Odinofagia: sí, muy intensa, prácticamente no puede tragar alimentos.

+2) Vómitos: no

+2) Falta de aire: no

+2) Manifestaciones catarrales: no

+2) Tos: no

+2) Dolor torácico: no

+2) Dolor abdominal: no

+2) Dolor lumbar: no

+2) Mialgias: no

0) Ardor miccional: ligera.

+2) Diarreas: no

- 0) Anorexia: sí
- +2) Toma del estado general: sí, moderada.
- +2) Artritis: más bien dolores articulares difusos.
- +4) Nombre: José López
- +2) Ocupación: estudiante.
- +4) Edad: 11 años.
- +4 PI) Alergia a medicamentos: no
- 2) Tinnitus: no
- 2) Diplopia: no
- 2) Impotencia sexual: no
- 2) Hemospermia: no
- 2) Prurito anal: no
- 2) Ardor lingual: no
- 2) Acidez: no
- 2) Aerocolia: no

- Examen físico.

**Texto, opciones y retroalimentaciones:** igual que la sección Interrogatorio.

Igualmente, en las situaciones no urgentes o de urgencia relativa pueden ser considerados como NP los signos que se pueden obtener con una observación rápida y no por la realización de maniobras que conlleven esfuerzo, movilización u otras molestias para el enfermo, muy relacionado con el problema de salud específico que lo esté afectando.

**Forma de salida:** es una *sección con salida dirigida* hacia la sección adicional Puente de Examen físico.

Ejemplo:

Ahora usted puede escoger los datos que le sean de utilidad.  
(Seleccione tantas opciones como considere necesario).

- +4) Piel: húmeda, caliente, bien coloreada.
  - +4) Mucosas: bien coloreadas, húmedas.
  - 0) Tejido celular subcutáneo: no infiltrado.
  - +4 PI) Orofaringe: amígdalas aumentadas de tamaño, enrojecidas, con exudado amarillento bilateral.
  - +4) Auscultación aparato respiratorio: murmullo vesicular conservado; no estertores.
  - +4 PI) Palpación abdominal: abdomen suave, no doloroso, no visceromegalia o tumor.
  - +2) Auscultación cardiovascular: ruidos taquicárdicos, buen tono, no soplo.
  - +2) Puñopercusión lumbar: no dolorosa.
  - +4) Signos meníngeos: no
  - +2) Palpación del bazo: no palpable.
  - +2) Adenopatías: sí, cervicales, dolorosas.
  - +4) Frecuencia cardíaca y tensión arterial: 107 por minuto y 112/70 mmHg
  - 2) Taxia estática: normal.
  - 2) Examen del VIII par craneal: normal.
  - 2) Examen de columna vertebral: normal.
  - 4) Tacto rectal: el paciente se niega.
  - 2) Praxia: normal.
  - 2) Memoria: normal.
  - 2) Examen de tiroides: tiroides no visible ni palpable.
- Exámenes complementarios.

**Texto:** es prácticamente igual para todos los ejercicios.

**Opciones:** están constituidas por datos que pueden ser obtenidos mediante este procedimiento. Deben ser consideradas opciones no útiles aquellas que, a partir de las hipótesis que han sido conformadas, no contribuyen a la confirmación o rechazo de estas, o no contribuyen a la valoración integral necesaria para la solución del problema del paciente. Se debe sancionar en particular, la “invasividad” injustificada.

**Retroalimentaciones:** todas las opciones deben acompañarse de sus respectivas retroalimentaciones.

En el caso de exámenes complementarios no usuales, o cuya interpretación es compleja para el nivel que ha sido confeccionado el ejercicio (por ejemplo: ultrasonidos, tomografías), la retroalimentación consistirá en el informe de la prueba. Las pruebas de laboratorio se informarán según los valores actuales del Sistema Internacional de Unidades.

**Forma de salida:** es una *sección con salida dirigida* hacia la sección adicional Puente de Exámenes complementarios.

Ejemplo:

Ahora usted puede escoger los datos que le sean de utilidad.

(Seleccione tantas opciones como considere necesario).

-2) Parcial de orina: orina transparente, ácida, densidad 1010, albúmina negativa, glucosa negativa, hematíes 2 x campo, leucocitos 3 x campo, no cristales.

0) Leucograma: leucocitos  $13.7 \times 10^9$ , stabs 02, segmentados 082, linfocitos 016

-2) Hb y Hto: Hb 134 g/l, Hto 039

-2) Eritrosedimentación: el técnico de laboratorio le informa que este examen no se realiza de urgencia.

-4) Glicemia: 4.1 mmol/l

-4) Rx de tórax: (vínculo con imagen)

- Diagnóstico definitivo.

**Texto:** es prácticamente igual para todos los ejercicios.

**Opciones:** están constituidas por un listado de posibilidades diagnósticas donde se encuentra el o los problemas del paciente. El profesor determinará si el alumno debe escoger un solo problema, o varios de ellos, o los más probables si realmente no es posible, por las particularidades del caso simulado, inclinarse por un solo diagnóstico.

En esta sección serán inútiles todas aquellas opciones que constituyan diagnósticos errados y que como consecuencia, conduzcan a una conducta y manejo terapéutico diferentes al del problema del paciente. En el caso de las entidades muy parecidas a las del enfermo, difíciles de diferenciar con los recursos que se plantean en el ejercicio y cuyos tratamientos son similares al del verdadero diagnóstico del paciente, pueden ser consideradas opciones neutras.

**Retroalimentaciones:** no tienen.

**Forma de salida:** es una *sección con salida dirigida* hacia la sección de Conducta.

Ejemplo:

Ahora usted debe escoger el diagnóstico más probable en esta situación.

(Seleccione una sola opción).

- 4) Mononucleosis infecciosa
- +4 PI) Amigdalitis aguda eritematopultácea
- 4) Faringitis aguda
- 4) Meningoencefalitis bacteriana
- 4) Apendicitis aguda
- 4) Meningoencefalitis viral
- 4) Sepsis urinaria aguda
- 4) Neumonía bacteriana

-4) Ingesta aguda

- Conducta.

**Texto:** es prácticamente igual para todos los ejercicios.

**Opciones:** constituyen un listado de las alternativas más generales y abarcadoras, las que trazan la pauta a seguir en la solución del problema, y suelen ser excluyentes entre ellas. Habitualmente son las mismas para cualquier ejercicio, o muy parecidas.

Esta sección debe tener una sola opción positiva.

**Retroalimentaciones:** excepcionalmente tienen.

**Forma de salida:** es una *sección singular*. La selección de una opción conduce directamente a otra sección.

Ejemplo:

Ahora usted debe escoger la conducta a seguir con el caso.

(Seleccione una sola opción).

+4 PI) Orientaría un tratamiento ambulatorio.

-4) Remitiría el caso al nivel secundario.

-4 OI) Citaría el caso dentro de 3 días para interconsulta con ORL.

-4 OI) Citaría el caso dentro de 1 semana para interconsulta con Medicina Interna.



- Manejo terapéutico.

**Texto:** es prácticamente igual para todos los ejercicios.

**Opciones:** constituyen un listado de las alternativas más específicas o particulares, que constituyen acciones derivadas de las alternativas de conducta; incluyen medidas farmacológicas y no farmacológicas. Constituyen un conjunto de decisiones en estrecha interrelación.

**Retroalimentaciones:** excepcionalmente tienen.

**Forma de salida:** es una *sección singular*.

Ejemplo:

Ahora usted debe escoger las medidas terapéuticas de utilidad en esta situación.

(Seleccione tantas opciones como considere necesario).

+2) Reposo físico.

+4 PI) Penicilina benzatínica 1 Bb (1.2 millón Uds) IM por un día.

+2) Dieta blanda y líquida.

+2) Duralgina (300 mg) 1 tableta c/6h v/o.

-4) Sulfaprim (480 mg) 2 tabletas c/12h v/o por 7 días.

-4) Rocephin (1g) 1 Bb IM diario por 5 días.

-4) Kanamicina (100 mg) 3 ámp IM c/12h por 7 días.

-4) Acido nalidíxico (500 mg) 1 tab c/6h v/o por 10 días.

-4) Metoclopramida (10 mg) 1 tab c/8h v/o.

-4) Prednisona (20 mg) 2 tab diarias v/o por 3 días y bajar progresivamente la dosis.

+4 PI) Penicilina RL (1 millón Uds) 1 Bb IM segundo y tercer día.

1) Desarrollo de las **secciones adicionales**.

Seguidamente deben ser desarrolladas las secciones adicionales del ejercicio:

- Puente de Interrogatorio.
- Puente de Examen físico.
- Puente de Exámenes complementarios (de contar el ejercicio con sección de Exámenes complementarios).

Recordemos que estas secciones permiten el vínculo entre las distintas secciones que componen la etapa de “diagnóstico” del proceso de atención médica.

El **texto** y las **opciones** prácticamente son iguales, no tienen **retroalimentaciones** y en cuanto a la **forma de salida**, son *secciones singulares* en las cuales la selección de una opción conduce directamente a otra sección. Pueden tener una sola opción positiva.

Ejemplos:

**Puente de Interrogatorio.**

¿Qué haría usted ahora?.

(Seleccione una sola opción).

+4 PI) Haría el examen físico (va a la sección Examen físico)

-2) Indicaría exámenes complementarios de urgencia (va a la sección Exámenes complementarios)

-2) Plantearía el diagnóstico (va a la sección Diagnóstico)

-4) Remitiría el caso al Hospital (va al final del ejercicio)

-4) Orientaría tratamiento ambulatorio (va a la sección Manejo terapéutico ambulatorio)

**Puente de Examen físico.**

¿Qué haría usted ahora?.

(Seleccione una sola opción).

0) Haría el interrogatorio (va a la sección Interrogatorio)

-2 NP) Indicaría exámenes complementarios de urgencia (va a la sección Exámenes complementarios)

+4 PI) Plantearía el diagnóstico (va a la sección Diagnóstico)

-4) Remitiría el caso al Hospital (va al final del ejercicio)

-2 NP) Orientaría tratamiento ambulatorio (va a la sección Manejo terapéutico ambulatorio)

*Puente de Exámenes complementarios.*

¿Qué haría usted ahora?.

(Seleccione una sola opción).

0) Haría el interrogatorio (va a la sección Interrogatorio)

0) Haría el examen físico (va a la sección Examen físico)

0) Plantearía el diagnóstico (va a la sección Diagnóstico)

-4) Remitiría el caso al Hospital (va al final del ejercicio)

-2) Orientaría tratamiento ambulatorio (va a la sección Manejo terapéutico ambulatorio)

2) Desarrollo de las **secciones opcionales.**

La elaboración de estas secciones (de ser necesarias según el Esbozo General del Problema) no difiere de las reglas señaladas para las secciones básicas o adicionales; sólo hay que tener en cuenta las particularidades referidas a cada tipo específico de sección, en dependencia de que las secciones opcionales se correspondan con nuevas secciones de datos, de diagnóstico, de conducta o de manejo terapéutico.

Ejemplo:

Ahora usted debe escoger las medidas terapéuticas de utilidad en esta situación.

(Seleccione tantas opciones como considere necesario).

0) Reposo físico.

0) Penicilina Cristalina 1 Bb (1 millón Uds) IM c/6h por 2 días.

0) Dieta blanda y líquida.

0) Duralgina (300 mg) 1 tableta c/6h v/o.

-4) Sulfaprim (480 mg) 2 tabletas c/12h v/o por 7 días.

-4) Rocephin (1g) 1 Bb IM diario por 5 días.

-4) Kanamicina (100 mg) 3 ámp IM c/12h por 7 días.

**Recuerde siempre las siguientes cuestiones:**

- Las secciones singulares pueden tener una sola opción positiva.
- En las secciones múltiples las opciones positivas y neutras no deben incluir salidas a otra sección.
- La clasificación de las opciones en PI y NP solamente será realizada en las secciones comprendidas en la Ruta Óptima, a diferencia de las OI.

## ANEXO 5

Contenidos específicos de las simulaciones y su relación con los problemas a resolver por el Médico General Básico.

	<u>Problema No.</u>
<u>Ejercicio 1</u>	
Edema agudo del pulmón	52-53
Infarto agudo del miocardio	
<u>Ejercicio 2</u>	
Angina de pecho	53
Hipercolesterolemia	
<u>Ejercicio 3</u>	
Infarto cerebral trombótico	5-6
<u>Ejercicio 4</u>	
Infarto cerebral embólico	2-3-5-6-56
Síndrome convulsivo. Coma	
<u>Ejercicio 5</u>	
Cetoacidosis diabética	70-93
Hipoglicemia	
<u>Ejercicio 6</u>	
Infarto agudo del miocardio	53-58
Bloqueo auriculoventricular	
<u>Ejercicio 7</u>	
Insuficiencia cardíaca congestiva	51
Intoxicación digitalica	
<u>Ejercicio 8</u>	
<b>Hemorragia cerebral. Coma</b>	<b>1-2-5-6</b>
<u>Ejercicio 9</u>	
Ataque transitorio de isquemia cerebral	5
<u>Ejercicio 10</u>	
Diabetes Mellitus tipo 2	5-91-93

## ANEXO 6

### Resumen de las simulaciones utilizadas.

#### Ejercicio 1:

El alumno es colocado como médico general en un policlínico. Se presenta un paciente de 60 años, asmático, que minutos antes comienza con disnea de intensificación progresiva. Las características semiográficas de la disnea, los síntomas acompañantes y la existencia de signos al examen del aparato respiratorio y cardiovascular permiten realizar el diagnóstico de **Edema Agudo del Pulmón**, por lo que se debe realizar un manejo terapéutico inmediato. Mejorado el paciente se revalora el caso mediante nuevos datos clínicos y exámenes complementarios; en el ECG se constatan signos característicos de **Infarto Agudo del Miocardio**. El estudiante debe remitir el paciente al nivel secundario, y colocado entonces en el cuerpo de guardia del Hospital, debe decidir el ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos y realizar las indicaciones terapéuticas necesarias.

#### Ejercicio 2:

El estudiante es un médico en la etapa de familiarización ubicado en un consultorio, donde tiene la posibilidad de atender a un paciente de 57 años que refiere dolor precordial de días de evolución. Las características del dolor y la identificación de factores de riesgo coronario facilitan el diagnóstico de **Angina de Pecho**, de esfuerzo estable, para lo cual debe proponerse un manejo terapéutico. El alumno debe indicar exámenes complementarios para una mejor evaluación del paciente, lo que permite detectar **aumento del colesterol sérico** y proponer medidas para su corrección.

#### Ejercicio 3:

El alumno se encuentra como médico general en un policlínico rural, a donde es llevado un anciano con hemiplejía total izquierda y disartria. El interrogatorio y examen físico permiten realizar el diagnóstico de **Accidente Vascular**

**Encefálico trombótico**, por lo que el paciente debe ser remitido de urgencia al nivel secundario. Una vez en el Cuerpo de Guardia, el estudiante debe indicar los exámenes complementarios necesarios, ingresar el caso en la Unidad de Cuidados Intermedios y realizar las indicaciones terapéuticas correspondientes. Posteriormente el alumno regresa al área de salud, donde debe decidir el manejo y rehabilitación del paciente egresado del Hospital con infarto cerebral y secuelas motoras establecidas.

#### Ejercicio 4:

El estudiante es colocado como médico general en un consultorio, donde tiene la posibilidad de reconocer la presencia de una **convulsión** en un paciente joven e indicar las medidas terapéuticas necesarias. Con la mejoría del paciente, debe orientar su remisión al nivel secundario; en este lugar, a través de la realización del interrogatorio, examen físico y exámenes complementarios, debe realizar el diagnóstico de **Infarto cerebral embólico**, orientar el ingreso del paciente en la Unidad de Cuidados Intermedios y realizar las indicaciones terapéuticas correspondientes. Por su buena evolución, el enfermo es trasladado posteriormente, a una sala pero sufre un empeoramiento súbito; el estudiante debe orientar el traslado a la unidad anterior y proponer el tratamiento ante un paciente en **Coma**.

#### Ejercicio 5:

El estudiante cumple funciones de médico general, en la atención primaria. En la guardia médica de fin de año, recibe a un paciente de 32 años que se queja de vómitos y dolor abdominal. Durante el interrogatorio se conoce que el paciente es diabético desde los 18 años, se precisan las características de los síntomas referidos y se obtiene nueva información, constatándose al examen signos de deshidratación, todo lo cual permite sospechar el diagnóstico de **Cetoacidosis diabética**, y que se corrobora con los exámenes complementarios. El paciente debe ser remitido con urgencia a la atención secundaria, donde el alumno tiene la posibilidad de decidir el ingreso en una Unidad de cuidados progresivos y proponer las indicaciones terapéuticas.

Como consecuencia del tratamiento el paciente presenta **Hipoglicemia**, la que debe ser identificada y corregida por el alumno.

#### Ejercicio 6:

El alumno se encuentra de guardia en un policlínico durante las fiestas por el fin de año. Se presenta un paciente de 52 años refiriendo dolor abdominal alto (epigástrico); las características del dolor, la existencia de factores de riesgo coronario y los elementos al examen físico permiten sospechar un **Infarto Agudo del Miocardio**, lo que se comprueba en el ECG. El estudiante debe aplicar las medidas terapéuticas iniciales y remitir el caso al nivel secundario. Ubicado entonces en el cuerpo de guardia de un Hospital debe orientar el ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos y proponer el tratamiento a utilizar. El alumno debe reconocer la aparición de un **Bloqueo AV de II grado**, como complicación del infarto y realizar las modificaciones al tratamiento necesarias.

#### Ejercicio 7:

El estudiante es un médico que cumple el servicio social en una zona montañosa, donde tiene la posibilidad de asistir en el domicilio a un paciente de 78 años con dificultad para respirar y edemas en las piernas. La conformación de la historia clínica permite hacer el diagnóstico de **Insuficiencia Cardíaca Congestiva**, por lo cual el paciente debe ser remitido al nivel secundario, y una vez en este, ingresado en sala de Medicina Interna. El alumno tiene la posibilidad de indicar e interpretar exámenes complementarios en el departamento de urgencias y proponer el tratamiento a utilizar. Posteriormente el paciente presenta una **Intoxicación digitálica**; el alumno debe identificarla y realizar cambios en el tratamiento.

#### Ejercicio 8:

El alumno es un médico general que labora en una posta médica rural, donde debe atender a una mujer de 55 años que presenta cefalea y pérdida del



conocimiento de forma súbita. En la búsqueda de datos clínicos se conoce el antecedente de hipertensión arterial y se comprueba la existencia de coma y defecto motor izquierdo, lo que permite sospechar el diagnóstico de **Hemorragia cerebral**. El caso debe ser remitido al Hospital, donde se le indican exámenes complementarios de urgencia, se ingresa en la Unidad de Cuidados Intermedios y se le aplican las medidas terapéuticas necesarias. El ejercicio termina con la rehabilitación de la paciente con secuelas motoras, en la comunidad.

#### Ejercicio 9:

El estudiante se encuentra realizando una guardia médica como médico general en un policlínico cuando recibe a un paciente de 52 años que presentó disartria transitoriamente. Mediante la aplicación del método clínico, el alumno debe realizar el diagnóstico de **Ataque Transitorio de Isquemia Cerebral** y orientar la remisión al nivel secundario. Colocado entonces en este lugar, debe orientar el ingreso hospitalario, la realización de exámenes complementarios de urgencia y proponer medidas terapéuticas iniciales; posteriormente el alumno debe indicar los exámenes complementarios de utilidad para el estudio del caso. El estudiante es colocado de nuevo en la comunidad, donde debe realizar el manejo terapéutico ambulatorio del paciente, haciendo énfasis en la modificación del estilo de vida.

#### Ejercicio 10:

El estudiante labora como médico general en un consultorio; aquí atiende a una paciente de 52 años que refiere calambres en las piernas, entumecimiento de los pies y ardor plantar, además de decaimiento y apetito exagerado. El resto de la historia clínica permite sospechar una **Diabetes Mellitus tipo 2**, lo que se confirma humoralmente. Una vez establecido el diagnóstico, el alumno debe profundizar en el estado clínico de la paciente e indicar otros exámenes complementarios, posterior a lo cual debe comenzar con tratamiento no

farmacológico, reevaluar el caso a las dos semanas y añadir el tratamiento farmacológico con hipoglicemiantes orales a bajas dosis.

## **ANEXO 7**

Cuestionario realizado a los profesores principales del ISCM-H

Nombre y Apellidos	Facultad
Especialidad	
Según su criterio y luego de haber escuchado la presentación y manipulado el sistema.	
¿Cuál es su opinión sobre el sistema que acaba de utilizar y del empleo de simulaciones en el proceso docente educativo?	

## ANEXO 8

### Opiniones emitida por los profesores durante la presentación del software

*Seria conveniente que la pantalla del aula fuera mayor, pues del final nos se puede leer. El local no es el óptimo.*

*Por los demás considero muy buena la instalación en la docencia.*

**Dr. Alonso Chill**

*El método es muy novedoso e interesante pero yo pienso (tengo 60 años y 37 de médico) que nunca podrá sustituir al enfermo.*

**Dr. Reinaldo González Piloto.**

*Está claro que la introducción de las técnicas modernas de informática, deben ser introducidas en la práctica médica, como uso complementario es muy útil, pero para su aplicación se requiere un gran equipo que lo perfeccione. No obstante a nuestro modo de ver no puede ser sustituto del paciente, es precisamente el contacto, la relación médico- paciente, lo que hace al médico ser tal, lo que le da el por ciento clínico.*

*Es lo que ha caracterizado durante 40 años, al médico cubano en el mundo.*

*¡Y que conste! Soy un fanático a la informática.*

**Dr. Luis Fernández Fajardo**

**Hospital Calixto García**

**Especialista en Medicina Interna.**

*A pesar de no haber nada relacionado con mi especialidad observo que al desarrollar este programa, podemos tener un material muy útil, tanto para alumnos como para profesores, permitiendo mejorar el proceso docente-educativo.*

**Dr. Andrés Sánchez Días**

**Profesor Principal de la Asignatura del Otorrinolaringología**

**Facultad “Dr. Salvador Allende”**

*Facilitador de la enseñanza.*

*Práctico.*

*Útil para la masividad.*

*Útil para el área de de enseñanza.*

*Como nosotros somos clínicos, pensamos que nada sustituye al enfermo y al profesor al lado del estudiante. “Estudiante y profesor a la cabecera del enfermo”*

*El profesor debe ser maestro para el estudiante y así este último tiene un modelo a seguir que complementa con la técnica y el humanismo la profesionalidad que debe tener todo médico.*

**Dra. Batule Batule**

**Especialista en Medicina Interna.**

*Opino que es muy útil, Esperamos poder aplicarlo.*

**Dra. Elena Joa Miró**

**Fac. Manuel Fajardo**

**Oftalmología**

*Considero el método muy útil, como complemento de la enseñanza de la medicina, nunca puede sustituir al paciente pero puede servir para el estudio individual y práctica de situaciones graves o poco probables de ver en la asistencia.*

*Buen método para evaluaciones del alumno ¡Donde existan condiciones!*

**Dra. Anabel Gómez Vasallo.**

**Facultad Finlay – Albarran**

**Pediatría**

*Lo considero un método útil como complemento en la formación de hábitos de estudio en el estudiante y en el desarrollo del pensamiento científico, al enfrentarse y tomar decisiones en la solución de los problemas de salud.*

**Dr. Antonio Alfonso Dávila**

**Neonatología**

**Hosp. William Soler**

**Fac. Enrique Cabrera**

*Creemos que el sistema es bueno y nuevo a la vez y por ende necesita ser perfeccionado con el tiempo pues de ahí saldrán los posibles problemas. Por ejemplo creo que se debería adicionar como primera pregunta del caso clínico: Motivo de consulta o de ingreso. Por lo demás pienso que será de mucha utilidad.*

**Dr. Julio César Pérez Suárez.**

*Pienso que es un software que puede ser muy útil para el desarrollo del trabajo que tenemos que afrontar.*

*Además que permitirá a los estudiantes concretar los conocimientos, integrarlos y además adquirir nuevos y prepararlos para situaciones que deberán enfrentar.*

**Dra. Carmen Garrido Rodríguez**

**Especialista en Medicina General Integral**

**Vice Rectora Docente ISCM-H**

*En mi criterio ambos programas son muy útiles para realizar los ejercicios prácticos-docentes-virtuales.*

*Resultan novedosos y resuelven situaciones que se han originado con la masividad de estudiantes. En nuestra especialidad, oftalmología son útiles, para la visualización del fondo de ojo, etc.*

*¡Felicidades ¡*

**Dra. Angeles Valdez Petiton**



*Propuesta interesante y muy instructiva*

*Felicitaciones y Agradecimientos*

**Dr. Patricia Piñeiro**

*Pienso que el sistema es muy bueno, te brinda posibilidades diagnosticas amplias ya que te permite crear casos ficticios que en la práctica no se observan y pueden obtenerse casos por ejemplo de África con sus enfermedades específicas y darlas a conocer.*

*La dificultad que le veo es que el personal que va a insertar las clases en este sistema debe ser algún especialista en informática, pues no todos los médicos dominan el manejo del mismo y no siempre disponen del tiempo para hacerlo y puede restarle calidad.*

**Dr. Claritza Borrel**