

Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana (ISCM-H)  
Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM)

**SISTEMA GENERADOR DE EXAMENES DE MEDICINA  
(GEXMEDI)**

\*MSc. Eva Manuela Cathcart Portuondo.

\*\*Lic. José Bello.

\*\*\*DrC. Ramiro Pérez.

\*\*\*\*Dr. Jorge F. Baglán.

\*\*\*\*\*Lic. Fidel Cathcart Roca.

\*\*\*\*\*MSc. Ricardo Fernández Rodríguez.

\*Lic. Matemática y Computación. *Master* Informática en Salud. Instructor.  
[eva@cecam.sld.cu](mailto:eva@cecam.sld.cu)

\*\*Lic. Matemática y Computación. Especialista Programación.

\*\*\*Doctor en Ciencias Técnicas. Lic. en Matemática.

\*\*\*\*Doctor en Medicina. *Master* Educación Médica. Profesor Auxiliar.  
[baglan@infomed.sld.cu](mailto:baglan@infomed.sld.cu)

\*\*\*\*\*Lic. en Economía. Especialista en Computación. Profesor Auxiliar.  
[rhabanera@cecam.sld.cu](mailto:rhabanera@cecam.sld.cu)

\*\*\*\*\*Lic. en Cibernética-Matemática. *Master* Informática en Salud. Instructor.  
[ricardo@cecam.sld.cu](mailto:ricardo@cecam.sld.cu)

## RESUMEN

La investigación trata sobre la confección de un *software* que genera automáticamente cuestionarios para los Exámenes Estatales (EE) de la Carrera de Medicina.

El sistema presenta un banco de preguntas (BP), en el que los objetivos responden a los principales contenidos de las 4 grandes especialidades médicas (Pediatría, Cirugía, Medicina Interna, Ginecología) y también se incorpora la especialidad Medicina General Integral (MGI), como parte de la formación del recién graduado que, en su gran mayoría, va a ejercer la Medicina Familiar.

La aplicación se utiliza para generar los EE de Medicina de 6to. año. Los exámenes generados pudieran ser de utilidad para los profesores de pre y postgrado.

Para construir el Generador de Exámenes de Medicina (GEXMEDI) se aplicó la metodología Met Visual E. El lenguaje de programación utilizado es *Microsoft Visual Basic 6.0* con el Gestor de Base de Datos *Microsoft Access 97*. Los requerimientos técnicos mínimos para su instalación son: Sistema Operativo *Windows 98* ó Superior, Disco duro de 2 GB como mínimo y 64 Mb de Memoria RAM.

En nuestro trabajo, ofrecemos una propuesta para validar el *test* generado, utilizando la fórmula Alfa de Cronbach que determina la confiabilidad del examen.

El sistema aunque se encuentra en la etapa de implementación, ya cuenta con los siguientes resultados:

- Se dispone de la estructura de una BD con preguntas validadas, adaptable para cualquier asignatura.
- Una BD actualizada y ordenada con preguntas pertenecientes a las principales especialidades médicas.
- Se obtuvo un *software* que genera automáticamente los EE de Medicina.

**Palabras clave:** Examen estatal de Medicina, Base de datos, Confección automática de exámenes.

## INTRODUCCION

Hasta el Curso Académico 1997-1998, en la Carrera de Medicina, al terminar cada rotación, dentro del internado, el estudiante de 6to. año se sometía a un control evaluativo por cada estancia y una vez aprobado se le certificaba como graduado de Doctor en Medicina. No existía un examen integrador que abarcara la verdadera esencia del perfil del recién graduado que cuando termina sus estudios de pregrado va a formarse básicamente en la especialidad de MGI.

A partir del curso académico 1998-1999, se determinó por el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) la realización de EE a los estudiantes de 6to. Año de Medicina.

Estas pruebas, fundamentalmente, constituyen en esencia una evaluación del logro de los objetivos terminales de la Carrera. Mediante su realización se debe comprobar y certificar la competencia y el desempeño profesional del graduado, con el fin de ofrecer al Sistema Nacional de Salud (SNS) un Médico General Básico (MGB) capaz de realizar a su egreso, las tareas profesionales de un médico de familia en la Atención Primaria de Salud (APS)

El EE persigue los siguientes objetivos:

- Comprobar la competencia lograda por el estudiante, así como la consolidación y dominio de las habilidades, hábitos, actitudes y conocimientos profesionales y científico-técnicos requeridos para el ejercicio profesional en la APS, como médico de familia (MGB).
- Verificar el grado de preparación profesional que han alcanzado los futuros graduados, de acuerdo con las exigencias planteadas por el SNS.
- Asegurar el grado de independencia y creatividad logrado por el futuro graduado; y la fundamentación científico-técnica y político-ideológica de las soluciones dadas a los problemas de salud.
- Comprobar el nivel de desarrollo y la consolidación alcanzada en las habilidades manuales, sensorio-perceptivas e intelectuales; y en el comportamiento profesional necesario para el análisis y solución de los problemas de salud de individuos sanos o enfermos, familias, colectivos escolares, laborales u otros y de la comunidad en general.
- Comprobar el nivel de generalización e integración de los conocimientos teóricos y prácticos expresados en la competencia profesional del examinado, que denota su preparación científico-técnica e ideológica; y su actitud y capacidad para asumir responsabilidades y adoptar las decisiones que le correspondan en el desempeño profesional en el SNS.
- Determinar el otorgamiento o no del Título de Doctor en Medicina. 1

Para la creación de estos exámenes, el Viceministerio de Docencia del MINSAP anualmente convoca a Rectores, Decanos, Jefes de Departamentos y Profesores

Principales de las asignaturas de las Facultades de Ciencias Médicas (FCM) de todo el país para que aporten, unos: disponibilidad de recursos necesarios en función de estas pruebas, y otros: preguntas, ideas y criterios para la confección de los mismos.

Paralelamente a todo el proceso que conlleva realizar un examen de esta envergadura a nivel nacional se han detectado algunas dificultades tales como:

1. No existe una BD con preguntas que facilite a la Dirección de Docencia Superior el manejo de la creación de exámenes.
2. Al no existir una BD se hace difícil estudiar el comportamiento de los estudiantes ante el examen y la confiabilidad del mismo.
3. El proceso de selección de las preguntas por especialidad es lento ya que se necesitan en total 50 items, distribuidos atendiendo a una determinada cantidad por especialidad y, a su vez, se dividen por formatos de preguntas (selección múltiple, de enlace, respuestas verdaderas / falsas o ensayorespuestas cortas) que responden a un nivel específico de asimilación de los conocimientos y de forma manual se hace muy engorroso.
4. Se realizan múltiples reuniones varios meses antes del examen que ocasionan gasto de combustible y hospedaje.

Se debe aclarar que en el Departamento Docente Metodológico del MINSAP se reciben algunas preguntas (en formato documento *Word*) que llegan vía *e-mail* desde otras provincias, pero las coordinaciones finales para el examen se hacen en Ciudad de La Habana.

Teniendo en cuenta las dificultades mencionadas anteriormente, surge la necesidad de confeccionar un sistema que de forma automática genere estos exámenes a partir de preguntas validadas, existentes en la Dirección de Docencia del MINSAP, y la posibilidad de evaluar su confiabilidad.

En Cuba, específicamente, en la Docencia Médica Superior (DMS) generar exámenes de Medicina por medio de la computadora no es nuevo. En 1973, se introduce este tema por los conocimientos que tenía el Profesor Dr. Roberto Douglas Pedroso sobre las publicaciones del Sistema PLATO, hechas por la Universidad de Stanford y visitas realizadas por él a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). En esta etapa, independientemente de que otras universidades en Cuba hayan estudiado este tema, el Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM) desarrolló muchos sistemas automatizados para la gestión docente como:

|  |             |
|--|-------------|
| Evaluación Docente Plan Estudio - Trabajo  | (1973-1974) |
| Evaluación de Exámenes y Análisis de <u>Item</u>   | (1973-1975) |
| Banco de Preguntas Automatizado  | (1976)      |
| Subsistemas de Evaluación  | (1977)      |
| Sistema de Retención de Conocimientos (SIRECO)   | (1980)      |
| Sistema Automatizado de Evaluación de Objetivos (SAEVO)  | (1986)      |
| Sistema Automatizado de Simulación (SIMULA)  | (1986)      |
| Entrenadores ( <u>Drills</u> )   | (1987)      |
| Sistema Computarizado para la Enseñanza de la Anatomía del SNC. (Colaboración con la FCM "Salvador Allende") | (1987)      |
| Sistema Automatizado de Información Docente-Instituto (SAIDO-I)  | (1988)      |
| Banco de Preguntas Validadas y Confección Automática de Exámenes (GEAUTEX) <sup>2</sup>                      | (1992)      |

Los sistemas antes mencionados fueron creados por personal dedicado durante muchos años a la automatización de la evaluación; pero estos equipos de trabajo, encabezados por el CECAM, realizaron todo el procesamiento de los datos en los lenguajes de programación FORTRAN y CLIPPER, soportados sobre el Sistema Operativo MS-DOS, hecho este que incide en que los usuarios principales (profesores) de hoy no los utilicen.

Además de lo antes expuesto, en nuestras universidades médicas, la evaluación automatizada ha caído en desuso, pues la evaluación cuantitativa fue sustituida por la cualitativa. Con la inserción en la Carrera de Medicina de los EE se le abren las puertas a los sistemas generadores de pruebas porque la evaluación vuelve a ser cuantitativa.

Los *softwares* que se han desarrollado de este tipo en el mundo nunca han perdido vigencia y, por el contrario, constituyen patrimonios de las universidades por lo que no es fácil la comercialización de estos productos; por tanto, creemos que es una gran oportunidad haber desarrollado este tipo de aplicación que hace uso de las Nuevas Tecnologías de la Información (NTI); garantizando que pueda ser enriquecido posteriormente, según las demandas, y extendido a disímiles profesores de la EMS quienes, en definitiva, serían los usuarios más directos y que, lógicamente, buscan en su quehacer diario, sistemas operativos de interfaz más amigable, como el *Windows*, para poder ser más eficientes y productivos.

El sistema, en cuestión, a realizar es un Generador de Exámenes de Medicina (GEXMEDI) y tiene como finalidad crear una prueba tipo *test* objetivo. Para ello, la aplicación interactúa con el usuario, procesa la información y, por último, brinda una

salida por pantalla del examen, el cual se puede archivar en disco en formato *Rich Text File* (RTF) o imprimir.

## **DESARROLLO**

### **Algunos fundamentos teóricos relacionados con la evaluación en el aula. La evaluación asistida por computadoras**

#### **La evaluación en el aula**

Siempre que se habla de evaluación, pensamos inmediatamente en el alumno y en todos los agentes internos y externos que puedan incidir en su calificación. La práctica diaria ha demostrado que el proceso de evaluación es mucho más amplio porque el maestro cuando evalúa a sus estudiantes también se está evaluando él.

#### **¿Qué es la evaluación?**

Existen muchas definiciones de evaluación:

Es la actividad que permite verificar o comprobar los resultados de la actividad desarrollada (acciones de formación).<sup>3</sup>

“Es el proceso mediante el cual el maestro y el estudiante juzgan si se han logrado los objetivos de la enseñanza.”<sup>4</sup>

Se entiende la evaluación como el espacio de confrontación, análisis, avances y desarrollos del conocer y del saber hacer. Es un proceso constante, secuencial y permanente.<sup>5</sup>

Es el proceso completo de señalar los objetivos de un aspecto de la educación y estimar el grado en que tales objetivos se han alcanzado. Es el establecimiento del “estado actual” de la situación enseñanza–aprendizaje. Es el proceso que determina si se ha logrado éxito en lo que se propuso hacer.<sup>4</sup>

De modo general, la evaluación es el proceso mediante el cual se verifica si se han logrado los objetivos (educativos o no) que nos hemos propuesto. En el caso específico de la enseñanza intervienen el profesor y el alumno.

#### **Funciones de la evaluación**

Funciones de la evaluación en el proceso de enseñanza–aprendizaje

- Conocer los resultados de la metodología empleada en la enseñanza y, en su caso, hacer las correcciones de procedimiento pertinentes.

- Retroalimentar el mecanismo de aprendizaje, ofreciendo al alumno una fuente extra de información, en la que se reafirmen los aciertos y corrijan los errores.
- Dirigir la atención del alumno hacia los aspectos de mayor importancia, conclusivos o centrales en el material de estudio.
- Orientar al alumno en cuanto al tipo de respuestas o formas de reacción que de él se esperan.
- Mantener consciente al alumno de su grado de avance o nivel de logro en el aprendizaje, evitándose la inmediata reincidencia en los errores y su encadenamiento.
- Reforzar oportunamente las áreas de estudio en que el aprendizaje haya sido insuficiente.
- Asignar calificaciones justas y representativas del aprendizaje ocurrido.
- Juzgar la viabilidad de los programas a la luz de las circunstancias y condiciones reales de operación.
- Planear las subsiguientes experiencias de aprendizaje, atendiendo tanto a la secuencia lógica de los temas, como a la coherencia estructural del proceso.<sup>6</sup>

### **Tendencias actuales acerca de los tipos de evaluaciones**

En cuanto al tipo de evaluación, los criterios se orientan hacia las siguientes clasificaciones:

**--Por las características funcionales y formales** que puede adoptar, la evaluación se clasifica en: sumativa (sumaria), *formativa* y *diagnóstica*.

#### *Evaluación sumativa*

Conocida también como evaluación de productos, evalúa procesos acabados, con realizaciones precisas y valorables. Su única intención es determinar la valoración en función del uso que se va a desarrollar, por lo que la calificación suele ser bi-polar; del tipo apto/ no apto, aceptado / rechazado, promociona / no promociona.<sup>7</sup> Es la cuantificación objetiva del resultado del proceso educativo que define, con datos concretos y en cifras estadísticas, cuántos alumnos aprobaron, cuántos repiten, cuántos lograron los objetivos y cuántos no, para poder, a partir de estos datos, evaluar claramente la pertinencia de la gestión curricular y de los procesos pedagógicos y didácticos empleados.<sup>7</sup>

Es la forma mediante la cual medimos y juzgamos el aprendizaje con el fin de certificarlo, asignar calificaciones, determinar promociones, etcétera.<sup>6</sup>

#### *Evaluación formativa*

Conocida también como evaluación continua, o evaluación de procesos, tiene una clara intencionalidad de modificación, mejora o ajuste del propio proceso educativo en curso, en su totalidad o en alguno de sus componentes o elementos.<sup>7</sup>

Es el conjunto de actividades probatorias y apreciaciones mediante las cuales juzgamos y controlamos el avance del proceso educativo, examinando sistemáticamente los resultados de la enseñanza. <sup>6</sup>

### *Evaluación diagnóstica*

Tiene como finalidad hacer un pronóstico. Consiste en recabar información sobre las capacidades de un alumno para poder comenzar un nuevo aprendizaje. <sup>8</sup>

Es la forma mediante la cual juzgamos de antemano lo que ocurrirá durante el hecho educativo o después de él. <sup>6</sup>

Este tipo de evaluación es muy importante, porque a través de ella podemos predecir qué es lo que va a pasar con un determinado alumno antes de enfrentarse a una nueva etapa de estudios o al finalizar ésta. Tal es el caso de un estudiante de Medicina de 6to. año que ya termina y se somete a un EE; por su calidad, se puede prever cómo ese estudiante asumirá su nueva responsabilidad con la sociedad.

--Por su **extensión** se clasifica en: *global, parcial e integradora*.

### *Evaluación global*

Abarca todos los componentes o dimensiones a tener en cuenta en el alumno (evaluación global del alumno), o del Centro, del programa. Considera el objeto de la evaluación como un todo interactuante, en el que la modificación de un componente tiene consecuencias en el resto.

### *Evaluación parcial*

Intenta valorar determinados componentes o dimensiones del rendimiento de un alumno, un área o un Centro.

### *Evaluación integradora*

Difiere según las distintas áreas y materias optativas del *currículum*. Sería la realizada por el equipo de profesores implicados en el proceso enseñanza- aprendizaje, tratando de evaluar el grado de cumplimiento y de adquisición de todos los objetivos y contenidos de una etapa, ciclo, curso, etcétera.

Por las características de este tipo de evaluación, consideramos que el EE es integrador ya que recoge una gran parte de los objetivos vistos durante toda la carrera.

--Según la **conciencia evaluadora** en: *implícita y explícita*.

### *Evaluación implícita*

Los alumnos no son conscientes de ser evaluados en ese momento.

### *Evaluación explícita*



Es percibida claramente por los alumnos como actividad evaluadora.

El EE, en sus dos modalidades teórico-prácticas, es del tipo explícito, pues los alumnos conocen que están siendo evaluados.

--Según el **agente evaluador** en: *interna* y *externa*.

#### *Evaluación interna*

Es promovida por los propios integrantes de un programa, de un Centro o de un grupo. Las personas que la realizan están implicadas directamente en el proceso educativo. 8

Tiene distintas modalidades como la *autoevaluación*, *coevaluación* y *heteroevaluación*.

--*Autoevaluación*: Es la evaluación que un sujeto hace de sus actuaciones. Los resultados de la autoevaluación son muy formativos y aportarán a la adopción de decisiones en el aula.

--*Coevaluación*: Es una evaluación mutua de una actividad, proceso o trabajo. Todas las personas implicadas participan en la valoración de los mismos.

--*Heteroevaluación*: Es la evaluación que una persona hace sobre otra.

El concepto de evaluación más conocido es la *heteroevaluación*. En este sentido, quien evalúa puede ser el profesor evaluando al alumnado o alumnos evaluando a otros compañeros. La mayoría de las actividades de evaluación que se realiza en el aula son heteroevaluaciones; en otras palabras, el profesor aplica una evaluación al alumnado. Sin embargo, es importante planificar momentos de auto y coevaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### *Evaluación externa*

Consiste en la evaluación de un Centro, de un grupo, etcétera. por agentes no pertenecientes a esas entidades. Es el tipo de evaluación en la que la intervención personal o institucional es externa.<sup>9</sup>

Los EE de la Carrera de Medicina pudieran considerarse una evaluación externa, pues aunque los evaluadores pertenecen al mismo sector provienen de distintas áreas institucionales a lo largo de todo el país.

--Por el **momento de la aplicación** se clasifica en: *inicial*, *procesual* y *final*.

#### *Evaluación inicial*

Es la que se realiza al comienzo de un curso o de un programa. Consiste básicamente en una recogida de datos sobre la situación de partida. Esta modalidad de evaluación resulta imprescindible para poder iniciar cualquier cambio educativo.

### *Evaluación procesual*

Llamada también *evaluación continua*. Consiste en la recogida continua de información sobre todas las dimensiones, elementos y componentes del proceso educativo, con la consiguiente valoración y adopción de decisiones de forma constante con la finalidad de introducir sobre la marcha todos los ajustes y modificaciones que sean necesarios en el Proyecto Curricular.

Dentro de esta evaluación tenemos la *inmediata* y la *diferida*.

*Inmediata*: Si se efectúa la evaluación en el momento de acabar un proceso o una parte de la misma.

*Diferida*: Cuando se deja transcurrir un tiempo; determinándose entonces la persistencia de los conocimientos, hábitos, habilidades, etcétera.

### *Evaluación final*

Es la efectuada al finalizar la realización de un aprendizaje, un programa, una actividad en un período de tiempo previamente establecido.<sup>7</sup>

Considerando el momento de la aplicación, evidentemente, el EE es una evaluación final.

Por el **producto de la evaluación** se clasifica en: *cualitativa* y *cuantitativa*.

### *Evaluación cualitativa*

Describe e interpreta los procesos que se originan en todo el entorno educativo; considerando todos los elementos que intervienen y dando prioridad a las actividades realizadas y no a la consecución de los objetivos. (Prioridad de la calidad sobre la cantidad).<sup>7</sup>

La evaluación cualitativa valora conocimientos y se relaciona tanto con aptitudes como con actitudes. De ser posible, se debe contar con, por lo menos, otro profesor además del evaluador o de otro estudiante y también con el criterio del evaluado, especialmente para pruebas sumativas. Permite las tres funciones: diagnóstica, formativa y acumulativa; así como la individualización dado que el estudiante puede escoger qué hacer y cómo hacerlo mediante situaciones reales o simuladas. Todo esto conlleva al desarrollo o incremento de la motivación intrínseca.<sup>10</sup>

### *Evaluación cuantitativa*

Centra la atención exclusivamente en la cantidad de productos y resultados efectuados.<sup>7</sup> Pretende medir la adquisición de contenidos, obtenidos principalmente de memoria, y, lastimosamente, en memoria de corto plazo. Utiliza formas de evaluación objetivas, de repetición de lo impartido por el profesor; cuanto más fiel a lo dado por éste, mejor. <sup>10</sup>

Cada pregunta del EE tiene bien definida su clave de calificación, según corresponda. Por tanto, es un examen de tipo cuantitativo.

Además de todos los tipos de evaluaciones anteriores se encuentra **la Evaluación certificativa**.

La anterior clasificación constituye una forma de situar al alumno respecto a ciertos objetivos establecidos y de otorgarle un reconocimiento social, el cual es informado a la administración de la escuela y a los padres. Esta evaluación, plantea la necesidad de analizar la pertinencia de lo que se asegura como formación de los alumnos. <sup>11</sup>

### **¿Qué es una prueba?**

Se define como prueba o examen cualquier medio que se use para medir el rendimiento del alumno. <sup>4</sup>

Además de la anterior definición, como acepción más conocida entre el gremio profesoral: el examen es una muestra de conocimientos.

También el examen recibe el nombre de *test*. A los *tests* también se les llama instrumentos evaluativos o de medida.

Un instrumento de medida es un artificio usado para medir. Una balanza es un instrumento para medir peso; un *test* mide personalidad, inteligencia, aptitud vocacional, etcétera. Un cuestionario mide conocimientos; pero sea cual fuere el instrumento utilizado para que sea eficaz debe reunir 2 requisitos fundamentales: **confiabilidad** y **validez**.

Por ejemplo: Si la misma balanza me informa hoy que peso 70Kg, mañana 80Kg y pasado 63Kg, el instrumento es poco confiable porque arroja resultados dispares en diferentes momentos de administración.

**Confiabilidad:** Significa estabilidad o constancia de los resultados. <sup>16</sup>

**Validez:** Significa probar las habilidades y conocimientos esencial, definidos en los objetivos. <sup>17</sup>

### **Factores que pueden afectar la confiabilidad y la validez**

**a) La improvisación:** Algunas personas creen que elegir un instrumento de medición o desarrollar uno es algo fácil y que no requiere de supervisión alguna. Para poder construir un instrumento se requiere conocer muy bien la variable que se pretende medir y la teoría que la sustenta. El banco de preguntas validadas es una forma de evitar la improvisación.

**b) El no estar validados en el contexto donde se aplican:** Traducir un instrumento, aún cuando adaptemos los términos a nuestro lenguaje no es ni remotamente validarlo. Es, simplemente, un primer paso; validar un instrumento implica realizar una investigación extensa y compleja. Se deben aplicar instrumentos ya validados en el contexto.

c) **El instrumento es inadecuado o no es empático:** Hay instrumentos que tienen un lenguaje muy elevado para el entrevistado o no tiene en cuenta diferencias de sexo, edad, nivel ocupacional y educativo; todo esto puede traer errores de validez y confiabilidad.

d) **Condiciones en que se aplica el instrumento:** Evitar ruidos, presión para que una persona conteste un instrumento largo en un período de tiempo corto o cualquier aspecto que interrumpa el flujo mental del que se esté evaluando.

e) **Aspectos mecánicos:** El instrumento debe tener instrucciones precisas, que se lean bien (si se trata de un cuestionario escrito), que no le falten páginas y que haya un espacio adecuado para contestar.<sup>15</sup>

### **Pruebas Objetivas (PO)**

Estas pruebas se construyen de modo que las respuestas no requieren elaboración, sino sólo señalamiento o mención; lo que pueden ser calificadas por cualquiera que conozca la respuesta correcta.

### **Características de las PO**

- Miden la capacidad para resolver problemas novedosos.
- Aíslan capacidades específicas relativas a la materia de las destrezas generales de redacción, caligrafía y uso propio del lenguaje.
- Poseen valor potencial para diagnosticar.
- Muestran adecuadamente los objetivos y contenidos de la enseñanza.
- Los diversos calificadores dan puntajes consistentes.
- Distinguen con precisión niveles de competencia entre los examinandos.
- Las puede calificar una máquina o un empleado.
- Pueden calificarse rápidamente y
- Bien elaboradas, resultan justas.<sup>6</sup>

Este tipo de *test* es el preferido de muchos evaluadores por la facilidad, rapidez y objetividad de su calificación. A pesar de esto, tienen también sus desventajas. En primer lugar, resulta difícil al evaluador determinar el grado de profundidad del conocimiento adquirido por el sujeto y, en segundo lugar, para cumplir verdaderamente con su cometido requiere de una elaboración muy cuidadosa. Esta dificultad, en los casos en que se pretende evaluar un gran número de sujetos, se convierte en una ventaja, en tanto que los resultados son objetivos, confiables y factibles; sobre todo al contemplar -- a mediano plazo-- la posibilidad de automatizar la recogida de información y, por consiguiente, facilitar procesos complejos como son: la calificación, y el tratamiento estadístico, engorrosos sin esta automatización.<sup>18</sup>

La elaboración de las PO debe cuidar muy bien la construcción del enunciado para que la respuesta sea una y sólo una. Las PO, generalmente, se relacionan con las llamadas preguntas cerradas (de opción múltiple, verdadero o falso, relacionar parejas, rellenar espacios en blanco).

Se dice que las preguntas son *cerradas* o *abiertas* por el tipo de contestación que le corresponde. En el caso de la primera expresión se refiere a aquellas que buscan señalamientos puntuales, concretos y específicos. Por otro lado, las segundas están orientadas a recibir respuestas amplias, destinadas a conocer circunstancias generales, estados de ánimo, sensaciones y opiniones. 19

Para crear exámenes con el auxilio de sistemas computarizados lo mejor son las preguntas cerradas, pues su principal ventaja es que son fáciles de codificar y preparar para su análisis.

Requieren un mínimo esfuerzo a la hora de contestarlas, lo que, a su vez, trae una desventaja que radica en que limitan las respuestas de la muestra.

La computación no sólo ha penetrado en todos los niveles de enseñanza para servir de herramienta al profesor para que el contenido llegue mejor a los estudiantes, sino que en la gestión docente el ordenador tiene un importante papel como apoyo al trabajo del profesor.

Entre las aplicaciones más comunes de la administración de la docencia se hallan: el registro de calificaciones y asistencia, cálculo de promedios, confección de material didáctico escrito, gráfico o audiovisual, evaluación formativa, la confección de pruebas y confección de cuadros estadísticos.

En el caso de que la computadora fuese el medio para elaborar un examen, y aún más calificarlo, se confecciona del tipo *test* objetivo con preguntas del tipo cerradas. Este es el caso del sistema GEXMEDI, en el que los items son del tipo verdadero/falso, selección múltiple complemento agrupado, selección múltiple complemento simple, ensayo respuestas cortas y enlace o asociación.

### **Preguntas de Selección Múltiple (Ejercicios hechos a partir de alternativas múltiples)**

Consisten en proposiciones o declaraciones que presentan varias alternativas para escoger, de las cuales se subrayan o escogen la (o las) más acertada(s).

Son buenas para medir el razonamiento, la comprensión y el discernimiento de detalles.

Son estupendas para comprobar el dominio de conceptos, usando definiciones. Pueden usarse también para clasificar.

Al realizarlas debes cuidar:

- Una enunciación correcta.
- Consistencia gramatical de género, número y caso en cada alternativa.
- Usar en la alternativa palabras o frases que no aparezcan en la pregunta o declaración.
- No seguir un patrón en los enunciados.
- Se recomienda incluir 4 ó 5 alternativas y variar la posición de la respuesta correcta en cada ejercicio para evitar adivinar.

En caso de que la selección sea única se le llama también **Selección Múltiple Complemento Simple (CSI)** y si la selección, siendo una, agrupa a más de un elemento se le denomina **Selección Múltiple Complemento Agrupado (CAG)**. Estas preguntas se consideran difíciles porque se corresponden con el nivel creativo de la asimilación del contenido de la enseñanza.

Los items de selección múltiple constan de dos partes:

- a) Enunciado de la pregunta o problema.
- b) Respuesta: A los estudiantes se les pide seleccionar una de las alternativas que mejor completa la oración o responde a la pregunta.

Ventajas de usar items de selección múltiple:

- Muestra amplia gama de contenidos u objetivos de la enseñanza en corto tiempo.
- El factor “adivinar” es reducido comparado con otros items.
- Se puede medir con profundidad el nivel de asimilación de los conocimientos.

Limitaciones de los items de selección múltiple:

- Solamente se pueden medir los resultados de un determinado proceso y no sus pasos en detalles.
- Son difíciles para la comprensión de los estudiantes y consumen tiempo a la hora de construirlos por parte de los profesores.<sup>20</sup>

### **Items de Relacionar (Ejercicios Pareados)**

Se considera una variante de las alternativas múltiples. Constan de dos columnas, a la izquierda aparecen items (palabras o frases cortas) y a la derecha, un número de posibles respuestas; las más extensas. Las respuestas están en un número mayor que los items de la izquierda.

Este ejercicio mayormente mide memoria y reconocimiento. Es bueno para asociar conceptos con sus definiciones.<sup>21</sup>

También estas preguntas reciben el nombre de **Enlace o Asociación (EOA)**. Estas preguntas exigen estudio por parte de los estudiantes, pues se corresponden con el nivel de aplicación de técnicas y/o procedimientos de la asimilación del contenido de la enseñanza.

Se recomienda que si se tienen dos columnas (A y B); ninguna de las dos exceda de diez elementos. La columna B que tenga una cantidad mayor de opciones que la A.<sup>20</sup>

### **Items de Respuestas Cortas(Ejercicios de llenar Espacios en Blanco)**

Consisten en oraciones, en las cuales se ha omitido una palabra o frase clave que completa su sentido.

Debe tenerse en cuenta al elaborarlos que:

- Se necesita analizar el contexto para determinar la palabra.
- El enunciado de la oración no debe insinuar la respuesta.
- Los blancos no deben aparecer en cadena; pues dificulta el razonamiento.
- El blanco debe llenarse con palabras o frases que constituyan aspectos importantes o de gran énfasis en clases.

Estos ejercicios son buenos para medir concentración y memoria.

Pueden también confeccionarse con la variante de seleccionar entre las expresiones de un paréntesis, subrayando la adecuada.

A este formato de pregunta, se le conoce también como **Ensayo Respuestas Cortas (ERC)**. Estas preguntas se consideran fáciles, porque se corresponden con el nivel reproductivo de la asimilación del contenido de la enseñanza.

### **Items de Verdadero o Falso ( Ejercicios de Doble Alternativa)**

Sirven para medir la capacidad de retención (memoria) del alumno.

Para ser confiables deben constar de un número considerable de items, o de lo contrario combinarlos con otros tipos de ejercicios.

Se les reconoce también a este tipo de preguntas con el nombre de **Respuesta Alternativa Verdadero/ Falso (VOF)**. Estas preguntas se consideran difíciles, porque se corresponden con el nivel creativo de la asimilación del contenido de la enseñanza.

Ventajas de los items de verdadero / falso:

- Pueden garantizar una amplia muestra de contenidos o temas por unidad de tiempo en una prueba.
- Se puede repetir este formato en una prueba por la versatilidad que presenta para medir objetivos y habilidades.

Limitaciones:

- Incorporan un porcentaje alto de adivinación.
- Si la redacción de las oraciones es ambigua puede traer como consecuencia que las respuestas sean equivocadas.
- No discriminan entre estudiantes de mayor habilidades y otros que no las tienen.<sup>20</sup>

Los items de verdadero/falso incluyen los sí/ no.

Está demostrado que si en una prueba de 50 items incluimos 10 enunciados con verdadero / falso potencialmente, se contestarán 5 correctamente sin la persona no saber nada; lo hará sólo por adivinación.<sup>21</sup>

### **La Evaluación Asistida por Computadoras**

La Evaluación Asistida por Computadoras (EAC) consiste en utilizar a los ordenadores en la creación, calificación y análisis del diseño del instrumento evaluativo.

A la EAC también se le conoce como: *Aprendizaje Asistido por Computadoras (CAL)* o *Aprendizaje Dirigido por Computadoras (CML)* o *Evaluación Automatizada (EA)*, un nombre genérico para una serie de sistemas utilizados para generar pruebas automatizadas para individuos o grupos y luego procesar los resultados, con información de retorno tanto para los estudiantes como para los profesores.

Para la confección del *software* GEXMEDI se utilizó la Metodología Met Visual E. Esta se recomienda para el desarrollo de las aplicaciones de medios ambientes visuales estructurados.

El *software* ocupa 18.1 MB (19, 043, 164 bytes) de espacio en memoria y los requerimientos mínimos indispensables tanto de *software* como de *hardware* son los siguientes:

- S.O Windows 98 ó superior con Microsoft Office 97 ó superior.
- PC con microprocesador *PENTIUM* o posterior.
- Disco duro de 2GB como mínimo y 32 Mb de Memoria RAM.
- Unidad de disco 3½.
- Lector de CD.
- Impresora.

El trabajo se encuentra en proceso de validación y para ello se propone una estrategia que consta de dos momentos: uno a priori y el otro a posteriori.

**Momento a priori:** Uno de los exámenes generados ponerlo a disposición de los compañeros del ViceMinisterio de Docencia del MINSAP. Estos se encargarán de



reproducir varias copias para que se entreguen a 30 profesores expertos y emitan su juicio acerca del examen, o sea, que lo valoren y opinen si el instrumento, en su criterio, es válido y confiable.

**Momento a posteriori:** Para esta fase lo que se recomienda es: el mismo examen; del cual los expertos señalados emitieron un juicio y posteriormente, aplicarlo a un grupo de estudiantes para calificarlo y por último aplicarle al *test* la fórmula del alfa de Cronbach para analizar, entonces, técnicamente la confiabilidad y validez del examen.

### Coeficiente de fiabilidad alfa de Cronbach: $\alpha$

Para medir la confiabilidad del examen, utilizamos el estadígrafo  $\alpha$  de Cronbach y su fórmula es la siguiente:

|  |  |
|--|--|
| $\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^K S_i^2}{\text{Var}(q_t)} \right]$ | <p>Donde:</p> <p><b>K:</b> Cantidad de preguntas</p> <p><b><math>S_i^2</math>:</b> Varianza de cada pregunta (<math>q_i</math>)</p> <p><b><u>Var</u> (<math>q_t</math>):</b> Varianza de los valores de la puntuación final.</p> |
|--|--|

Los valores posibles a considerar para  $\alpha$  son:

- Si  $\alpha = 1$  Máxima confiabilidad
- Si  $\alpha = 0$  Inconsistente
- Si  $\alpha < 0$  Absurdo

Los organismos rectores correspondientes del MINSAP han fijado como valor confiable  $\alpha \geq 0.6$

## RESULTADOS

1. *Software* capaz de generar exámenes estatales de Medicina; las preguntas que se obtengan tendrán un nivel requerido de facilidad, discriminación y, por consiguiente, se obtendrán exámenes confiables atendiendo al cálculo de la fórmula del alfa de Cronbach.
2. Generar exámenes para otros fines

## CONCLUSIONES

1. Se obtuvo la estructura de una BD con preguntas validadas, actualizadas, codificadas y ordenadas donde aparecen 5 especialidades médicas: Medicina Interna, Ginecobstetricia, Medicina General Integral, Cirugía y Pediatría.
2. Se obtuvo un *software* actualizado para la gestión automatizada de la docencia. Este tipo de aplicación no es nueva en Cuba ni en el mundo, pero en el caso de nuestro país por factores como: se dejó de evaluar de forma cuantitativa y otros generadores de exámenes se hicieron soportados sobre el sistema operativo (SO) MS-DOS, no se tenía nada en S.O actual.

## ABSTRACT

### **The investigation is about the creation of software which will automatically generate questionnaires for the State Exams in Medicine Career.**

The system has a number of questions where the objectives give an answer to the principal contents of the four great medical specialties (Paediatrics, Surgery, Internal Medicine and Gynaecology and Obstetrics) and is also incorporated the General Integral Medicine as a speciality as part of the formation of the graduate, who in most cases , is going to perform Family Medicine.

The application is destined for the 6th year medicine students, but the generated exams could be of help for pre and postgraduate professors

To create the Medicine Exams Generator (GEXMEDI) the Visual E Met methodology was applied. The programming language utilised is Microsoft Visual Basic 6.0 with an opener of data basis Microsoft Access 97. The minimum technical requirements for its installation are: Windows 98 or superior Operative System, 2GB Hard drive as a minimum and 64 MB of RAM memory.

In our work we offer a proposal to validate the generated test utilising Alpha de Cronbach formula, which determines the exam's reliability. The system, though in its implementation phase, has the following results:

It is possible to count on a structure with a number of validated questions, suitable to any subject.

The amount of questions is updated and organised with questions that belong to the main medical specialties.

A Software which generates automatically the State Exams in Medicine was obtained.

**Key Words:**MedicineState Exams, Data Base, Automatic creation of exams.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1 Baglán J. Los Exámenes Estatales de la Carrera de Medicina. Trabajo de Grado de Educación Médica. Escuela Nacional de Salud Pública; 2000.

2 Cathcart Roca F. Automatización de la Gestión Docente. [Tesis Doctoral no defendida]. Ciudad de La Habana: ISCM-H; 1995.

3 Evaluación. Las variables básicas de la evaluación. [Sitio en Internet]. Disponible en: [http://www.cnice.mecd.es/recursos2/orientacion/01apoyo/op05\\_a.htm](http://www.cnice.mecd.es/recursos2/orientacion/01apoyo/op05_a.htm). Acceso el 10 de Septiembre de 2003.

4 Rodríguez H, García E. Evaluación en el aula. Trillas, 1995.

5 [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.ucatolicamz.edu.co/capacitacion/contenido.htm>. Acceso el 30 de junio de 2003.

6 Alvarez Blanco B F. El Departamento de Orientación en un Instituto: La Evaluación. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://es.geocities.com/baldomeroab/evaluacion.htm>. Acceso el 25 de abril de 2003.

7Carreño F. Enfoques y principios teóricos de la evaluación. Trillas, 1995.

8 La investigación evaluativa como aporte al proceso de acreditación. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://vulcano.lasalle.edu.co/~docencia/evaluaci%F3n%20integral.htm> . Acceso el 3 de septiembre de 2003.

9 Condemarín M, Medina A. Evaluación de las competencias lingüísticas y comunicativas de los alumnos. [Sitio en internet]. Disponible en: [http://www.mineduc.cl/documentos/basica/evaluacion\\_de\\_las\\_competencias\\_linguistica\\_s.rtf](http://www.mineduc.cl/documentos/basica/evaluacion_de_las_competencias_linguistica_s.rtf) . Acceso el 1ro. de julio de 2003.

10 Borroto Cruz R, Salas Perea R. El reto por la calidad y la pertinencia: la evaluación desde una visión cubana. Educación Médica Superior. MINSAP. 1999; 13(1): 80-91.

11 Martín P. Unidad Didáctica 3 Tipos de Evaluación en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.uca.edu.sv/investigacion/edudistancia/unidad3.html>. Acceso el 27 de junio de 2003.

12 Cazau P. El papel de la medición. [Sitio en Internet]. Disponible en: [http://www.galeon.com/pcazau/guia\\_met\\_05.htm](http://www.galeon.com/pcazau/guia_met_05.htm). Acceso el 22 de abril de 2003.

13 Técnicas de recogida de información para la evaluación. [Sitio en internet]. Disponible en:

<http://www.ppci.net/virtualprofe/cursos/c145/evaluacion5.htm>. Acceso el 17 de abril de 2003.

14 Molnar G. Evaluación Criterial y Normativa.[Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.chasque.net/gamolnar/evaluacion%20educativa/evaluacion.03.html>. Acceso el 11 de abril del 2003.

15 Medición. Requisitos. Procedimiento para construir un instrumento de medición. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://medusa.unimet.edu.ve/didactica/fpdd49/Lecturas/Archivo%20Word/MEDICION REQUISITOS.doc>. Acceso el 17 de abril de 2003.

16 García I, Syr R. Carpeta No2 La Construcción de Instrumentos Evaluativos Escritos. Elementos para mejorar su calidad. CENAPEM; 1997.

17 Franco O. Ante una pregunta ambigua no espere una respuesta concreta.[Sitio en internet]. Disponible en:<http://adrr.com/camara/oscar001.htm>. Acceso el 17 de julio de 2003.

18 Gallardo S. Diagnóstico en la enseñanza. ISPEJV; 1997.

19 [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://artswork.asu.edu/arts/teachers/assessment/forced1.htm> . Acceso el 20 de mayo de 2003.

20 Hanny R. Assessing the SOL in classrooms. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://artswork.asu.edu/arts/teachers/assessment/assess.htm> . Acceso el 20 de mayo de 2003.

21 Dibut Toledo L S. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como mediadoras del proceso de enseñanza-aprendizaje. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/paginas/61.html>. Acceso el 16 de julio de 2003.

## ANEXOS

### Anexo 1. Presentación del *software*



### Anexo 2. Pantalla Menú Principal



### Anexo 3. Ventana para crear un examen

Encabezado  
EXAMEN ESTATAL DE LA CARRERA DE MEDICINA  
Nombres y apellidos \_\_\_\_\_

Cantidad de preguntas por especialidad

|                   | CAG | CSI | EOA | ERC | VDF | TOTAL |              |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--------------|
| Medicina Interna  | 3   | 5   | 0   | 1   | 1   | 10    | Objetivos... |
| Pediatría         | 2   | 5   | 1   | 1   | 1   | 10    | Objetivos... |
| MGI               | 5   | 5   | 2   | 1   | 2   | 15    | Objetivos... |
| Cirugía           | 3   | 2   | 1   | 1   | 0   | 7     | Objetivos... |
| Ginecobstetricia  | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 6     | Objetivos... |
| <b>Gran Total</b> |     |     |     |     |     | 48    |              |

Crear Examen    Cancelar

### Anexo 4. Ventana para modificar objetivos

Código: \_\_\_\_\_

Objetivo: \_\_\_\_\_

Añadir    Eliminar

| Código | Objetivos   | Especialidad |
|--------|---|--------------|
| 011    | Entidades propias de la Gestación-Sangramiento 1era y 2da mitad de la gestación       | 01           |
| 0110   | Entidades que complican la Gestación-Hipertensión asociada y dependiente del embarazo | 01           |
| 0111   | Entidades que complican la Gestación-Infección Urinaria                               | 01           |
| 0112   | Entidades que complican la Gestación-Anemia   | 01           |
| 0113   | Entidades que complican la Gestación-Diabetes   | 01           |
| 0114   | Entidades que complican la Gestación-Acma Renal                                       | 01           |

### Anexo 5. Ventana para modificar las preguntas

**Generador Automático de Exámenes**  
Archivo Edición Herramientas Ayuda

**Preguntas**

**Número**  
2

**Especialidad**  
Ginecobstetricia

**Objetivo**  
Entidades que complican la Gestación-Hipertensión asociada y dependiente de ...

**Tipo de pregunta**  
ensayo respuestas cortas

**Texto de la pregunta**  
En una paciente portadora de una preeclampsia leve el tratamiento medicamentoso específico con Hidralacina se impondrá cuando la tensión arterial diastólica sea superior a \_\_\_\_\_ mm Hg.

«« Pregunta 1 de 104 »»

Agrega Eliminar cerrar