



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA

## LA SIMULACION ESCRITA Una Alternativa en la Evaluación

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN PSICOLOGIA  
P R E S E N T A  
**Francisco Javier Islas Guzmán**  
MEXICO, D. F. 1977



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

Introducción	1
Parte I La Evaluación en la Educación	4
El significado de la evaluación	5
Propósitos de la evaluación	8
Qué se evalúa	11
Los objetivos educacionales	14
Parte II La Simulación Escrita	26
Antecedentes	27
Marco de referencia	30
Características de los simuladores escritos	39
Descripción de la simulación escrita	40
Etapas en la construcción	46
Calificación, Confiabilidad y Validez de los simuladores escritos	89
Resumen	95
Parte III Taller de Simulación Escrita	102
Entrenamiento a docentes en la construcción de simuladores <u>es</u> critos	103
Conclusiones	109
Apéndice 1 Ejemplo de simulador	115
Apéndice 2 Ejemplo de simulador	123
Referencias y bibliografía	128

## INTRODUCCION

El término simulación se ha estado popularizando en años recientes. Antes de 1970 ofrecía la tecnología tanto para la enseñanza como para la determinación de la competencia para la solución de problemas, pero a pesar de la difusión en publicaciones científicas, su empleo se circunscribía a esferas de acción muy reducidas conociéndosele poco en las escuelas. Una de las principales razones para la limitación de su uso era seguramente, la sospecha del costo muy elevado que la sola palabra "simulador" suponía. Fué necesario entonces demostrar las grandes posibilidades que la simulación ofrece en cuanto a la obtención de magníficos resultados en la enseñanza y en la evaluación de muchas situaciones de la vida cotidiana. La simulación consiste en colocar al individuo en una situación realista dónde se le confronta con un problema para que lo resuelva mediante una secuencia de selección de posibilidades, decisiones y acciones. Cada una de estas actividades da acceso a retroalimentación adecuada que podrá o no modificar la situación, pero que, en cualquier caso, deberá ser utilizada para tomar decisiones subsecuentes en relación con las acciones que hayan quedado pendientes y que a su vez, podrán modificar el problema. El problema inicial evoluciona a través de varias etapas hasta que termina cuando el individuo alcanza una resolución aceptable o se enfrenta a alternativas fatales por la sola configuración de sus propias selecciones y acciones.

Teniendo en cuenta la esencia de la simulación y en vista de las necesidades existentes para una utilización más amplia y económica de este instrumento, el Centro para el Desarrollo Educacional del Colegio de Medicina de la Universidad de Illinois, produjo tres modalidades de simulación útiles como instrumento de enseñanza y como material de evaluación. Una de estas modalidades fue la simulación escrita, que utiliza la imagen latente o cualquier tipo de técnica que sirva para evitar la exposición a las fuentes de retroalimentación no solicitadas. Este tipo de simulación puede ser utilizado ya sea en forma individual o de grupo sin perder individualidad, además de que el costo es notoriamente bajo y puede ser producido casi en cualquier lugar.

El Centro Latinoamericano de Tecnología Educacional para la Salud, en México, ha sido una de las instituciones que, en colaboración con la Facultad de Medicina de la UNAM, ha desarrollado entusiastamente la investigación y difusión de este instrumento. A pesar de esto en nuestro país es prácticamente desconocida la simulación escrita.

El presente trabajo tiene como propósito principal describir las fases de elaboración de un simulador escrito, incluyendo los requerimientos metodológicos y estrategias para su diseño y construcción, así como varios ejemplos de simuladores escritos ya terminados.

Para abordar este tema se ha dividido el trabajo en tres par

tes. En la primera se intenta analizar la evaluación en los sistemas de enseñanza, revisando el concepto y propósitos, además de hacer una revisión de la clase de conductas que se evalúan actualmente en los estudiantes. En la segunda parte se plantea un marco de referencia de la simulación, ubicándola como una translación sistemática de procesos de toma de decisiones en un modelo operativo; se describen las fases en el diseño y construcción de simuladores escritos (que corresponde a lo que sería un manual de construcción) Y en la tercera se describen y comentan los procedimientos y resultados de un curso diseñado específicamente para la enseñanza de la metodología en el diseño y construcción de estos instrumentos.

El objetivo de este trabajo no es propiamente experimental, sin embargo, en las conclusiones se sugieren ideas de algunos usos e hipótesis que podrían ser trabajados en condiciones experimentales para su comprobación.

PARTE I

LA EVALUACION EN LA EDUCACION

## EL SIGNIFICADO DE LA EVALUACION

Como es común con las palabras que forman parte de nuestro vocabulario general, hay confusión en el significado del término evaluación cuando se usa en educación.

Algunas veces es usado como sinónimo de medición. "Medir, es dar la magnitud de cierta propiedad de uno o más objetos con ayuda del sistema numérico". Un maestro que administra un examen de logro puede decir que está "midiendo" el logro o que está "evaluando" el logro, con poca especificación de lo que significan cada uno de éstos términos. Otras veces, "evaluación" es usado como un término general para aquellos métodos de apreciación los cuales no dependen de la medición.

El uso de éstos términos distingue "la evaluación como una descripción cualitativa de la conducta del alumno", de las "mediciones", las cuales son descripciones cuantitativas. Cuando el significado de la palabra evaluación es analizado podemos encontrar que las dos interpretaciones anteriores son aproximaciones parciales.

Desde un punto de vista general, podemos entender la evaluación como "la recolección de información para tomar decisiones", particularmente, en la educación esta manera de definir el concepto es de gran utilidad; dejando de lado la discusión anterior en



dónde la confusión aparente entre evaluación y medición parecen ser dos aproximaciones incompatibles. Existe otra interpretación más en dónde el concepto de evaluación se hace sinónimo de instrumento. Algunos profesores piensan que al aplicar un instrumento de evaluación están haciendo una evaluación del estudiante; es como decir que el termómetro es la temperatura.

La evaluación es, entonces, visualizada como la administración de una prueba formal, con una hora o más de duración, al finalizar el curso.

Desde un punto de vista educacional, el concepto de evaluación puede ser definido como "un proceso continuo de recolección e interpretación de información para tomar decisiones en el diseño y desarrollo en un sistema instruccional." (Yelón)

Esta definición tiene tres implicaciones importantes. Primero, la evaluación es un proceso que corre paralelo al proceso de enseñanza, no algo que se tiene que hacer al final del curso. Es un proceso que empieza cuando se inicia la instrucción y continúa hasta que termina. Segundo, el proceso de evaluación no es azaroso, tiene metas específicas. Esta dirigido a encontrar respuestas para como mejorar la instrucción. Tercero, la evaluación requiere del uso de instrumentos de medición precisos y apropiados para obtener información necesaria a la toma de decisiones. El proceso de evaluación incluye la recolección de información para permitarnos conocer cual es el progreso de nuestra instrucción, que tan cerca o lejos

estamos del final y como lo podemos hacer mejor la próxima vez.

Esta definición indica que la evaluación es un término mucho más completo que el de medición. La evaluación incluye descripciones cualitativas y cuantitativas de la conducta del alumno, más juicios de valor concernientes a lo deseable de ésta conducta. La evaluación es un proceso dual que incluye tanto el medir como juzgar; es la recolección y el uso de datos tomados de varias fuentes, sobre los cuales se basan las decisiones educacionales. La evaluación debe verse como un proceso racional de toma de decisiones; sus metodologías provienen de muchas disciplinas. La educación ha llegado a ser una empresa muy importante y costosa, que debe tomar decisiones efectivas sobre bases racionales. Y solamente con metodologías de evaluación eficientes lo podrá conseguir.

## PROPOSITOS DE LA EVALUACION

La evaluación en alguna de sus formas, es necesaria dentro de la educación. Es tan necesaria en las escuelas como en cualquier actividad en dónde tengan que emitirse juicios y tomar decisiones. Desafortunadamente la evaluación en la escuela se desarrolla como si fuera algo ajeno a la enseñanza.

Un piloto de pruebas deberá emitir juicios cuando decide volar un nuevo aeroplano. Su vida depende de una inspección meticulosa de los resultados de pruebas de laboratorio, de los reportes del estado del tiempo, de los reportes médicos acerca de sus condiciones físicas, etc. Un piloto que falla o descuida la valoración de éstos apartados y se confía en el sonido del motor o en el aspecto del avión esta enfrentandose a un gran riesgo, en el que muchos de nosotros podemos incurrir.

Las evaluaciones que los maestros hacen tienen una gran influencia en la vida de sus alumnos. El papel de la evaluación esta intrinsecamente relacionado con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La siguiente lista de preguntas ilustra algunos de los tipos de información que los profesores tienen que encontrar durante el desarrollo de su enseñanza:

1. ¿Qué tan realistas son mis planes de enseñanza para éste grupo de alumnos en particular?
2. ¿Cómo deberán ser agrupados los estudiantes para obtener un aprendizaje más efectivo?
3. ¿En qué medida están listos los estudiantes para la siguiente experiencia de aprendizaje?
4. ¿En qué medida logran los alumnos los niveles mínimos para poder egresar de éste curso?
5. ¿Qué tanto están logrando más de esos niveles?
6. ¿Hasta qué punto puede ayudar una revisión?
7. ¿Qué tipo de dificultades encuentran los alumnos para su aprendizaje?
8. ¿Qué alumnos tienen los menores logros?
9. ¿Cuáles alumnos tendrán que ser integrados a clases especiales o programas de remedio?
10. ¿Qué tan efectiva es mi enseñanza?

Esta lista de preguntas nos hace ver la necesidad de obtener información a través de la evaluación durante el proceso de enseñanza.

En cualquier área de decisión hay numerosas interrogantes que contestar y entre las diferentes áreas hay un transplante funcional con un amplio rango de datos que pueden ser útiles en situaciones particulares. El proceso de enseñanza-aprendizaje incluye una se-

rie continua e interrelacionada de decisiones instruccionales referidas a la manera en que el alumno puede mejorar su aprendizaje. La efectividad de la instrucción depende, en gran medida, de la calidad de la información en la que están basadas las decisiones.

Las áreas en dónde se puede realizar algún tipo de valuación dependen del nivel de resolución que se especifique dentro del sistema instruccional. Se puede evaluar la efectividad de las técnicas de enseñanza, la adecuación de los medios instruccionales a los objetivos, los objetivos mismos, la eficiencia de todo el sistema (la institución educativa), el aprendizaje de los alumnos, etc.

Se pueden tomar muchos tipos de decisiones y se requiere una gran variedad de información. Es evidente que la evaluación es una actividad diversificada y que un grupo de principios de evaluación presentados por algunos autores no es suficiente para todas las situciones. Generalmente la evaluación se usa para tomar tres tipos de decisiones (Cronbach, 1963)

1. Mejorar el curso: decidiendo que materiales y métodos instruccionales son satisfactorios y en dónde se necesitan cambiar o modificar.
2. Decisiones acerca de los alumnos: identificando sus necesidades, determinando sus progresos y deficiencias.
3. Regulación administrativa: juzgando la eficiencia del sistema escolar, la calidad de los maestros, etc.

## QUE SE EVALUA

Muchas de nuestras escuelas son diseminadores industrializados de información e instrucción, usando materiales y métodos que son apropiados cuando los estudiantes son considerados como materia prima de una línea de producción, son tratados como "cajas negras" en las cuales el resultado es función de lo que ha puesto en ellas.

Un hecho simple es que lo que el sistema educativo espera de los estudiantes, puede ser realizado mejor por una computadora. Las computadoras pueden recordar más y mejor la información, pueden comparar y calcular mas precisa y rápidamente que los humanos. Los maestros a veces no toman en cuenta que el olvido de lo que es irrelevante es una de las habilidades humanas más importantes.

Actualmente las escuelas están modeladas como fábricas. El estudiante que ingresa es tratado como materia prima que entra a una línea de producción, que lo convierte en un producto terminado.

Cuando en el mejor de los casos cada etapa del proceso está planeada y programada; se le incluye en un grupo ordenado alfabéticamente, silenciado cuando habla, sentado en hileras, periódicamente inspeccionado y examinado, etc.

Los educadores han reducido la educación en un gran número

de partes discretas, desconectadas. Han disecado la educación en escuelas, planes de estudio, grados, materias, cursos, lecciones y ejercicios.

Ha sido desarrollado un sistema de cuantificación y calificación que refleja esta concepción atomística; exámenes finales, calificaciones, créditos, promedios, títulos, diplomas. Los objetivos, métodos y contenido de la educación, en todos los niveles, están siendo puestos en duda. La educación parece dirigirse menos a preparar a los estudiantes para el futuro que para que acepten el presente y aprecien el pasado. Se hacen pocos esfuerzos para relacionar la información que se presenta. Las materias son manejadas independientemente. El contenido de una materia raramente usa o por lo menos hace referencia al contenido de otra. La habilidad para escribir de un estudiante es evaluada solamente en la clase de gramática, pero no en el curso de historia.

El énfasis que se dá a la separación por materias, temas, etc. da por resultado que los exámenes sean diseñados como si estuvieran dirigidos a participantes del programa de televisión "el gran premio de los \$ 64,000.00" en dónde por el tipo de preguntas que se plantea se refuerza la concepción de que el conocimiento se produce reuniendo una serie de partes sin relación, pero es sólo comprendiendo esas relaciones como la información puede ser transformada en conocimiento y ese conocimiento en comprensión y así hasta llegar a niveles en dónde el estudiante tenga capacidad de ser creativo y resolver problemas en su realidad.

Por ejemplo, los niños y muchos adultos no se dan cuenta de que las matemáticas son un lenguaje y por lo tanto tiene muchas características en común con el español y que hay campos de estudio que tratan con las propiedades comunes de los lenguajes (la lógica y la semiótica)

Los problemas que se presentan actualmente en los planes de estudio de muchas instituciones educativas, han llevado a los planificadores y a muchos maestros a hacer revisiones periódicas y modificaciones, tratando de corregir y proponer alternativas a este tipo de enseñanza. Con un enfoque global y tratando de tomar en cuenta a la comunidad, en la que los egresados han de participar profesionalmente.



## LOS OBJETIVOS EDUCACIONALES

La definición de objetivos no es una expresión conocida por la mayoría de los maestros de enseñanza superior y muchos se verán tentados a descartarla como algo sin sentido. Sin embargo, describe un proceso para hacer explícito lo que generalmente se maneja como algo implícito: el problema de decidir lo que se debe enseñar.

Los objetivos educacionales han sido identificados con la enseñanza programada. Ralph W. Tyler (1951) ha recalcado la necesidad de objetivos educacionales como un requisito para la construcción de instrumentos de evaluación. El razonamiento de Tyler es bastante claro: "Para poder construir un instrumento que mida los resultados de algún tipo de instrucción, primero tenemos que identificar qué es lo que va a ser enseñado. Debemos tener algo para medir."

La publicación del libro de Robert F. Mager (1961) "Preparing Objectives for Programmed Instruction", redujo las diferencias que existían entre la forma en que describían los educadores lo que sus alumnos aprendieran y la forma en que los especialistas en instrucción programada lo deseaban expresar, principalmente, centrado en la respuesta.

Los objetivos educacionales aclaran los resultados, en función del aprendizaje, que se esperan de la enseñanza. Permiten ex-

presar las metas de la enseñanza en términos de los resultados que se desean obtener de la instrucción. Para poder evaluar efectivamente el progreso de los alumnos hacia esas metas, es necesario describir en una forma precisa qué es lo que ellos tendrán que hacer cuando las hayan alcanzado. Para los propósitos de la evaluación se necesitan definir los objetivos en términos de cambios específicos en la conducta del alumno.

Podemos definir el concepto de objetivo educacional como "la descripción de la conducta que emitirá el estudiante al terminar un ciclo de instrucción". Establecer los objetivos permite, además de preparar el programa y orientar la instrucción, identificar las especificaciones para la construcción y el uso de las técnicas de evaluación. En la enseñanza superior existe actualmente un deseo creciente de diseñar instrumentos de evaluación mas válidos, que intenten medir lo que el maestro desea enseñar, pero eso sólo se puede hacer una vez que el maestro ha definido sus objetivos.

"Contrariamente a afirmaciones frecuentes, una formulación conductual de la conducta humana no es un positivismo crudo, el cual rechaza los procesos mentales porque no son accesibles al público científico. (Skinner, 1963). No enfatiza el aprendizaje de memoria de respuestas verbales. No descuida los sistemas complejos de la conducta verbal cuando se dice que un estudiante ha tenido una idea o desarrollado un concepto. No ignora la conducta intelectual y ética envuelta en la solución de problemas, denominada "pensamiento". No pasa por alto los juicios de valor que se dice son in

vocados cuando decimos enseñar una cosa antes que otra o cuando defendemos el tiempo y esfuerzo dedicado a la educación. Es solamente una formulación efectiva de aquellas actividades de maestros y alumnos que han sido siempre la inquietud de los especialistas en educación". (Skinner, 1961)

## TIPOS DE APRENDIZAJE

La ocurrencia del aprendizaje es inferida de la diferencia en la ejecución de un individuo antes y después de haber sido colocado en una situación de aprendizaje. Es aquí en dónde los procedimientos de evaluación toman lugar para determinar esas diferencias en términos cualitativos y cuantitativos de la conducta a ser modificada; sin embargo en muchas ocasiones al estar utilizando los instrumentos de evaluación se olvida que éstos no deben ser usados en forma indiscriminada para cualquier tipo de conducta y también se olvidan las condiciones bajo las cuales el aprendizaje ha tenido lugar. Debemos partir de la base de que hay diferentes tipos de aprendizaje y que cada uno de ellos ocurre bajo diferentes condiciones. Lo que debe tomarse en cuenta para la enseñanza así como para la evaluación.

Podría resultar útil para el maestro interesado en la optimización del diseño de situaciones para que el aprendizaje ocurra, así como para la identificación de los tipos de conducta a evaluar,

el conocer los tipos de aprendizaje y las condiciones bajo las cuales se dan.

Se han hecho varios intentos de establecer esquemas de clasificación de las capacidades intelectuales y niveles de comprensión descritos en términos de objetivos. Ninguno de ellos es ideal y mucho menos poseen la categoría de teorías del conocimiento (Hirst, 1968), pero muchos tienen valor práctico en la definición de ideas respecto a los objetivos.

Una de las aproximaciones a la cual se le ha dado mayor atención ha sido la "Taxonomía de los objetivos de la educación", de Bloom. Esta reconoce tres clases principales de objetivos: cognoscitivos, afectivos y psicomotores. Ha desarrollado un esquema para el campo cognoscitivo que se establece en términos de los niveles y procede desde el más simple hasta el más complejo.

1.0 Conocimiento	Conocimiento de procedimiento, repetición, memorización
2.0 Comprensión	Traducción, interpretación, extrapolación
3.0 Aplicación	Relacionar principios, conceptos con situaciones concretas
4.0 Análisis	Análisis de elementos, de relaciones
5.0 Síntesis	Producción de un plan o una serie de operaciones originales
6.0 Evaluación	Emisión de juicios con evidencias internas o en términos de criterios externos

Esta clasificación permite identificar el nivel de complejidad solicitado en los objetivos que se han trazado.

Otro enfoque un tanto diferente es el que propone R.M. Gagné (1965) en su libro titulado "Las condiciones del aprendizaje" en donde elabora una jerarquización que incluye ocho diferentes tipos de aprendizaje. Gagné considera los tipos de aprendizaje de tal manera que los de los niveles bajos contribuyen y están incluidos en los niveles altos. Su lista incluye los siguientes siete tipos de aprendizaje, ordenados en términos de su complejidad:

1. Aprendizaje de señales (condicionamiento clásico)
2. Aprendizaje estímulo-respuesta (condicionamiento operante)
3. Encadenamiento (cadenas estímulo-respuesta)
4. Asociaciones múltiples
5. Aprendizaje de conceptos
6. Aprendizaje de principios
7. Solución de problemas

Si se ignora el aspecto jerárquico de ésta clasificación, lo que generalmente se intenta enseñar en la escuela cae en los últimos tres tipos; aprendizaje de conceptos, principios y solución de problemas.

## CONCEPTOS

La palabra concepto, se puede definir como una idea abstracta y generalizada a partir de instancias particulares y dependiente de un proceso de representación simbólica. En el hombre está dada por el lenguaje con el cual manipula su medio ambiente de manera simbólica; los conceptos, al ser representaciones simbólicas, son abstracciones de la experiencia o de la realidad que circunda al individuo. Cuando un individuo posee un concepto, este es exhibido en su conducta, se espera que emita una respuesta a una clase de estímulos con características comunes (los estímulos pueden ser objetos observables tales como "casa", "árbol", "músculo", o bien cualidades de los objetos implicados por el nombre, por ejemplo, "color", "forma", "tamaño", etc.). \*Este tipo de conceptos son concretos puesto que pueden ser denotados señalándolos, es decir son conceptos por observación. Sin embargo, en situaciones de enseñanza superior adquieren importancia, otro tipo de conceptos: los abstractos. Estos implican relaciones y son los conceptos por definición; por ejemplo los empleados en física, matemáticas y otras ciencias que poseen abstracciones relacionales.

El valor de los conceptos como medios del pensamiento y de

\*Las cosas en su forma conceptual son los nombres, los lugares también son nombres y en ocasiones proposiciones y los conceptos de eventos generalmente son representados por los verbos.

la comunicación radica en el hecho de que tienen referencias concretas; la mayor parte de la actividad intelectual de un individuo se realiza por medio de conceptos; se leen conceptos, se comunican conceptos, se piensan conceptos.

Los conceptos son aprendidos por los seres humanos por medio del lenguaje, y aquí existe el peligro de que al perder de vista su concreción se llegue a una forma de enseñanza verbalista perdiendo de vista sus referencias con las situaciones concretas. El peligro puede acentuarse por la superficialidad verbal, y la necesidad de evitarla es reconocida por varios principios del aprendizaje por ejemplo, "aprender haciendo". El respeto a este principio evita que los conceptos se aprendan simplemente como cadenas verbales memorizadas sin referencias a objetos, eventos o situaciones; otra forma de evitarlo es reconocer la importancia de las prácticas y demostraciones durante el aprendizaje de conceptos, lo que implicaría una generalización del concepto es decir, que el individuo sea capaz de relacionarlo a situaciones diferentes aunque éstas no hayan estado presentes en la situación de enseñanza.

¿Cuándo decimos que un concepto se ha aprendido?

Una demostración de que se ha aprendido el concepto deberá ocurrir en una situación novedosa, aquí se espera obtener una respuesta a un estímulo (objeto, evento, situación) referida a sus características comunes, ya sea clasificándolas, nombrando diferentes ejemplos, determinando las propiedades del concepto, distin-

guiendo ejemplos de no ejemplos del concepto o resolviendo problemas que incluya el concepto.

## PRINCIPIOS

Los conceptos ayudan a clasificar diversos fenómenos; los principios permiten predecir, explicar y controlar los fenómenos.

Hay diferentes clases de principios: algunos han sido desarrollados empíricamente mediante la investigación científica; otros por acuerdo común o por definición. Observando su origen los principios son relaciones entre dos o más conceptos. Los principios organizan los conceptos de manera particular y el significado del principio está parcialmente determinado por la estructura del enunciado.

Muchos de los principios que los estudiantes aprenden se han desarrollado como consecuencia de la investigación científica. Los psicólogos han observado que la fuerza de la conducta se incrementa si ésta es reforzada positivamente. Esta observación es conocida como el principio de reforzamiento.

La habilidad que los seres humanos desarrollan para responder a la enorme variedad de situaciones en las que operan efectivamente, a pesar de la casi infinita variedad de estimulación que reciben, hacen de los principios el principal factor de organización y quizás el más primario del funcionamiento intelectual.



Los principios son usados con propósitos diferentes a los conceptos; es verdad que un principio está formado por dos o más conceptos, sin embargo operan para guiar la conducta de un individuo para encontrar en una gran cantidad de situaciones problema su solución.

Las reglas o principios pueden ser de diferentes tipos independientemente de su contenido. Pueden ser conceptos definidos que sirvan para establecer diferencias entre varias ideas y también pueden ser capacidades que faciliten al individuo responder a situaciones específicas aplicando clases de relaciones y los principios por supuesto pueden variar en abstracción y complejidad.

En los adultos las condiciones para el aprendizaje de principios con frecuencia se limitan a afirmaciones verbales de los libros de texto o de conferencias; en ocasiones estas instrucciones verbales pueden ser suficientes suponiendo que los conceptos componentes hayan sido previamente aprendidos, pero en otras ocasiones esto no sucede y será necesario que se establezca otro tipo de estrategia de enseñanza de los principios, por ejemplo demostraciones y prácticas relacionadas con ellos.

Cuando un estudiante ha aprendido un principio hace mas que el solamente anunciarlo, debe ser capaz de hacer algunas predicciones y explicar apropiadamente los eventos aplicando el principio.

## SOLUCION DE PROBLEMAS

Frecuentemente encontramos situaciones en las cuales no tenemos una respuesta apropiada inmediatamente. Estas son llamadas situaciones problema.

El término problema se interpreta con un sentido muy amplio relativo a todas las materias y a todos los campos de la actividad humana y comprendiendo tanto situaciones estáticas como las que cambian constantemente.

Crutchfield (1969) los clasifica según el tipo de solución que busca: (1) los que se proponen lograr la comprensión; (2) los que tratan de obtener una explicación a un fenómeno confuso y (3) los que buscan la creación de algún modo nuevo de alcanzar un fin.

Explica como el proceso de solucionar problemas involucra una gran variedad de destrezas diferentes. Unos problemas requieren habilidades para el esclarecimiento de los plantamientos, otros una mayor cantidad de operaciones de revisión y comprobación; pero todas ellas, y muchas otras, entrarán en juego en todos los problemas que se presenten.

Para resolver un problema, el estudiante debe aplicar conceptos y principios aprendidos en otros contextos. Cuando el estudiante aprende a resolver problemas, integra la información previamen-

te aprendida en principios nuevos y de mas alto orden. La solución de problemas es el tipo de aprendizaje mas elevado. Con frecuencia es manejado como el aprendizaje por descubrimiento. En la solución de problemas, el estudiante desarrolla principios por si mismo y no es guiado directamente a la solución como en el aprendizaje de principios.

Al plantear objetivos que tiendan dadas las clasificaciones, a llegar a niveles mas altos, a niveles de análisis, síntesis, evaluación, solución de problemas requeriremos de nuevos instrumentos de evaluación que permitan evaluar al estudiante de una manera mas realista e integral.

Gran parte de lo que se evalúa en las escuelas cae en los niveles bajos en dónde las habilidades que el estudiante tiene que poner en juego generalmente son de memorización.

Es lógico que al modificar los objetivos de la educación se cambien también los sistemas de evaluación para adecuar los instrumentos a las metas que se desean medir. Pero además, la evolución en los métodos y en las técnicas de enseñanza, impulsada por los requerimientos sociales y por los avances en las investigaciones psicológicas, determina también innovaciones en los medios usados para verificar la efectividad de la nueva estrategia ensayada.

La mayor parte de los "tests" que se usan en las escuelas es tán preparados para hacer que el alumno se ejercite en la habilidad para memorizar, y el profesor los califica sobre la base de estímulo-

lar la competencia entre ellos. Se trata de medir lo que el estudiante sabe, sin preocuparse de cómo lo interpreta, dónde y cuando lo va a usar.

PARTE II

LA SIMULACION ESCRITA

(MANUAL DE CONSTRUCCION)

## ANTECEDENTES

El método de construcción de simuladores escritos tiene su origen en el trabajo de la Doctora Christine McGuire, en el Colegio de Medicina de la Universidad de Illinois. Al inicio de los 60's McGuire y sus asociados, del Centro de Desarrollo Educacional, abordaron la difícil tarea de evaluar la habilidad de los estudiantes de medicina para resolver problemas clínicos de manera más objetiva que los ensayos escritos, exámenes orales o escalas de observación y de una forma más realista e intelectualmente más exigente que las pruebas de logro convencionales. Los problemas de manejo de pacientes (Patient Management Problems) resultado de sus esfuerzos, examinaban en los estudiantes la habilidad para identificar e interpretar la información clínica (historia clínica del paciente, examen físico, resultados de pruebas de laboratorio, reportes de especialistas, etc.) para prescribir tratamiento y para manejar las consecuencias de sus acciones.

A la luz de la experiencia fue evidente para los autores y editores de los PMP's, que sus métodos eran aplicables más allá de la clínica, en otros ambientes que requieren solución de problemas. Trabajos recientes en el Centro de Desarrollo Educacional han extendido la metodología "PMP" a una metodología de simulación más general, relevante a la enseñanza, evaluación e investigación en muchos otros campos que implican toma de decisiones complejas.

La simulación escrita permite enseñar y evaluar una variedad de habilidades que necesitan ponerse en juego cuando se pretende dar solución a problemas; habilidades como: conseguir y procesar datos, interpretarlos, uso de diferentes recursos incluyendo la asesoría de expertos, búsqueda de datos y decisiones ordenadas prioritariamente, toma de decisiones, manipulación de una situación para alterarla, monitoreo de los efectos de las manipulaciones y decisiones que reajusten o acciones que respondan a esta situación modificada. La simulación ofrece la tecnología para instruir y asesorar en estas habilidades que combinadas dan lugar al proceso de solución de problemas. Por esta razón, algunas técnicas de simulación más o menos sofisticadas han llegado a tener el estatus de material instruccional para el entrenamiento de ejecutivos en empresas (juegos de dirección en los negocios), personal militar (juego de conflictos bélicos), pilotos profesionales (el "Link Trainer") y astronautas (vuelos espaciales simulados).

Recientemente están siendo explorados métodos análogos en la educación y evaluación de estudiantes de medicina, con la introducción de modelos tridimensionales que incluyen el Simulador Automatizado de un Paciente, SIM I-- un robot usado en la enseñanza de anesthesiólogos, CASE (Computer Assisted Simulated Encounter), que simula entrevistas con pacientes y problemas clínicos. Sin embargo, a pesar de la extensa literatura sobre los usos instruccionales de la simulación, esta tecnología ha sido poco empleada en la educación.

Simuladores escritos han sido utilizados por la Facultad de Medicina de la U.N.A.M., para la realización de exámenes profesionales masivos, en los años de 1974 y 1975.



## MARCO DE REFERENCIA DE LA SIMULACION ESCRITA

La proposición de la tesis de que la simulación escrita es un instrumento efectivo en la enseñanza y en la evaluación, requiere que sea analizada la forma en que ésta se relaciona con la práctica científica.

### Teorías, sistemas y tipos de modelos

Una teoría es el establecimiento de proposiciones lógicamente relacionadas, acerca de algún aspecto de la realidad. La ciencia clásica se abocaba generalmente al estudio de problemas que involucraban unas pocas variables y cadenas de causalidades en un solo sentido; muchos de los problemas a los que se tienen que enfrentar actualmente los científicos son multivariados. Son problemas de "complejidad organizada", esto es, de la interacción de un gran, pero no infinito número de variables (von Bertalanffy, 1968).

Las variables, en tales problemas, al relacionarlas forman teorías que conforman un sistema de proposiciones; esto es, la conceptualización incluye partes identificables, las cuales son mutuamente interdependientes y que se ajustan para formar un todo.

Definimos un sistema en general como un complejo de elementos o componentes, directa o indirectamente relacionados en una red causal tal que, por lo menos, algunos de los componentes

estén relacionados con otros en algún tiempo de una manera más o menos estable. Las interrelaciones pueden ser mutuas o unidireccionales, lineales, no lineales o interminentes, y variar en grados de eficacia o prioridad. Los tipos de interrelaciones más o menos estables, que llegan a establecerse entre los componentes en un momento dado, constituyen la estructura del sistema en ese momento (Bucley, 1968)

Entonces los problemas y preguntas básicas para los científicos actualmente son problemas de interrelaciones.

Cuando el científico está trabajando, frecuentemente formula un modelo o modelos; representaciones de su manera de ver la realidad, mostrando los principales elementos y sus interrelaciones. Un modelo es entonces una manera de reconstruir o representar un fenómeno o evento.

#### Tipos de Modelos

Modelos verbales.- Es la forma más familiar para muchos de nosotros. Estos son de presentación lineal; confrontamos uno por uno los elementos. Por ejemplo, la taxonomía de los objetivos de Blomm. Mucha de la enseñanza y publicaciones en psicología depende de modelos verbales; en los salones de clase y en la biblioteca los encontramos por miles.

Modelos gráficos.- Presentados a través de diagramas o esquemas que permiten visualizar las relaciones y las magnitudes rela-

tivas. Un esquema suele representar, en forma simbólica, un objeto real. El esquema de un circuito eléctrico y la fig. 1 son representaciones esquemáticas. En cada caso una configuración de líneas y símbolos representa la disposición estructural o el comportamiento de un objeto real.

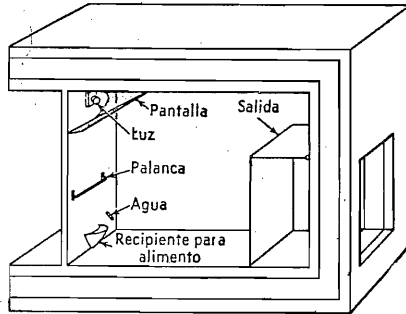


Figura 1 Caja de Skinner para estudiar conductas operantes de animales pequeños.

Modelos matemáticos.- La expresión  $v = \frac{mkt}{p}$  es también una representación. La letra  $m$  representa la masa de un cierto gas,  $t$  representa su temperatura,  $p$  la presión ejercida y  $v$  el volumen ocupado por el gas. Estas letras representan en conjunto lo que sucede a una las propiedades cuando se produce un cambio significativo en otra. Esta representación matemática es un medio de predecir el valor de una propiedad cuando se conocen los valores de las otras tres. Por medio del empleo de las matemáticas pueden realizarse predicciones de otros fenómenos naturales, así como también del comportamiento de dispositivos, estructuras y procesos construídos por

el hombre.

**Modelos físicos.**- Los siguientes objetos tienen algo en común; un tren de juguete, un globo terráqueo, una estatua y un modelo de aeroplano. Cada uno de ellos es una representación tridimensional de una realidad física. Como guardan semejanza con los objetos reales, se denominan modelos físicos; observando el modelo obtenemos una visión más completa de las relaciones de tamaño, ubicación y forma.

**Simulación.**- Todos los tipos de modelos mencionados anteriormente comparten una limitación característica: muestran la estructura del sistema pero no exponen satisfactoriamente las funciones o procesos dinámicos. En otras palabras, son modelos estáticos. Es sobre la base de esta característica que podemos distinguir un quinto tipo de modelo: la simulación. Incluida en esta categoría, encontramos cosas como los túneles de viento para probar aviones bajo diferentes condiciones, las representaciones de tableros de automóviles para enseñar a conducir el vehículo, la simulación escrita.

El factor crítico que diferencia la simulación de otros tipos de modelos, es que la simulación es un modelo operativo. Esto es, no solo demuestra el estado de un sistema en un momento dado, sino que demuestra también la manera en la que el sistema cambia. La simulación vincula la abstracción con la representación de un sistema.

En todos los modelos de simulación, las características centrales deben ser identificadas y simplificadas, mientras que los elementos menos importantes son omitidos. La utilidad de la simulación se deriva de la selección correcta de los elementos que se enfatizan y de los elementos que se eliminan. La selección de tales características depende de los propósitos para los que el modelo va a servir.

Muchos de nosotros estamos familiarizados con las simulaciones de sistemas tecnológicos. Hemos visto maniobras de un vuelo espacial en la televisión, mientras la misión espacial real se estaba realizando. También muchos hemos visto simulaciones de los tableros de control de aviones usados para entrenar futuros pilotos. Igualmente se pueden simular situaciones problemáticas, a las que el especialista tendrá que enfrentarse para resolverlas. El principio es el mismo: las características centrales son identificadas y reunidas de tal manera que operen de una manera similar al sistema en el mundo real.

Una representación física puede utilizarse para predecir el comportamiento del objeto real correspondiente. Un modelo de un avión en proyecto se somete a la acción de corrientes de aire de alta velocidad en un túnel de viento, con el fin de predecir cómo se comportará un aeroplano verdadero de ese diseño, en un vuelo real. Este proceso de experimentación en que se usa una representación física de un objeto real, recibe el nombre de simulación física.

Hay otras dos formas de simulación, pero en estos casos las representaciones sobre las que se realizan los experimentos tienen sólo semejanza funcional o de comportamiento, en vez de física, con los objetos reales. Una de dichas representaciones se llama simulación analógica, y la otra recibe el nombre de simulación digital.

Un ejemplo de simulación analógica es el dispositivo electrónico utilizado por el ingeniero que diseña un sistema de control de tránsito. Circuitos eléctricos especiales representan las arterias de tránsito urbano, mientras que impulsos o pulsos eléctricos representan los vehículos. Con tal simulador, el ingeniero experimenta diferentes sistemas de control de tránsito. En este caso, los impulsos eléctricos se comportan en forma análoga a los automóviles que se mueven en la ciudad. Aún cuando los pulsos y los conductores eléctricos no se asemejen físicamente en forma alguna a los autos y a las calles. Por tanto, en la simulación analógica se emplea un medio que se comporta análogamente al fenómeno real, como vehículo para investigación.

Por último, la simulación digital consiste en la experimentación con un modelo digital. Es un proceso en términos numéricos que resulta bastante poderoso, no obstante su sencillez. Debido a que es una serie de operaciones numéricas ejecutadas paso a paso, puede realizarse por medio de una computadora. Lo anterior es muy conveniente para el investigador, pues la ejecución con lápiz y papel es laboriosa y toma mucho tiempo.

Todos los modelos de simulación pueden operarse de tres maneras. Primera, puede ser usada una computadora para tomar decisiones y producir acciones respecto a una situación específica. Las acciones y las consecuencias de las decisiones son producidas por el modelo en la computadora (simulación digital). Segunda, la combinación de una computadora o algún dispositivo y participantes humanos, puede hacer que el modelo funcione. El dispositivo contiene un modelo o un grupo de modelos, los cuales afectan o son afectados por las acciones de los participantes. Tercera, todas las operaciones pueden ser generadas por participantes humanos. A la primera de éstas se le ha llamado "simulación en computadora", a la segunda y tercera "juego de simulación" (simulation game)

El término "juego" es aplicado a aquellas simulaciones que trabajan total o parcialmente sobre la base de las decisiones de los participantes, dado que el ambiente y las actividades de los participantes tienen las características de juegos: Los participantes tienen metas, actividades que ejecutar, limitaciones de lo que pueden hacer y resultados (buenos y malos) como consecuencias de sus acciones.

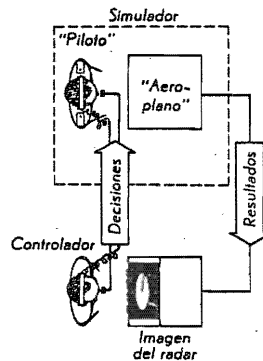
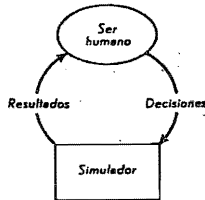
Los elementos en los juegos de simulación son modelados como en la vida real, esto es, los roles, metas, actividades, limitaciones, consecuencias y las relaciones entre ellos, simulan elementos del sistema en el mundo real.

#### Simulación participativa

En cualquier tipo de simulación (física, analógica y digital),

es posible que intervengan directamente personas como tomadores de decisiones, mediante la interacción con el simulador (Fig.2). Algunos ejemplos son: pilotos, operarios de lanzamiento de proyectiles, conductores de automóviles, médicos, etc. que pueden "practicar" sus trabajos en simuladores. El procedimiento es el mismo en cada caso: el ser humano toma decisiones y las comunica al simulador, el cual devuelve los resultados de esas decisiones por medio de imágenes o señales visuales, indicadores, etc. Sobre la base de estas decisiones la persona hace nuevas decisiones, y este ciclo de eventos se repite una y otra vez.

Figura 2



A este tipo de simulación, en la que el ser humano participa directamente, se le puede denominar simulación participativa. Esta sirve para efectuar predicciones, con fines de entrenamiento y para evaluar.

La simulación, es un proceso que permite sintetizar experiencias, operando un modelo durante cierto tiempo, a fin de saber como funcionará en la realidad.



## Simulación escrita

La simulación escrita es un tipo de simulación participativa, en la que el sujeto opera sobre un modelo (simulador) analógico, el cual tiene semejanza funcional con la realidad. Una de sus características principales, es que presenta la información por escrito. Al analizar las características operacionales de este instrumento y los propósitos para los que sirve, podemos percibir la potencialidad que tiene tanto en la enseñanza como en la evaluación. En la enseñanza, permite generar experiencias en los estudiantes, que da dos los planes de estudio, sistemas de enseñanza y administración que predominan en nuestras escuelas, dan poca oportunidad, si no es que a ninguna, de que el estudiante se entrene y sea supervisado di rectamente en escenarios de trabajo reales. En la evaluación, porque nos permite de una manera objetiva y sistemática, así como económica en tiempo y recursos, determinar el tipo de habilidades que el estudiante ha o no ha desarrollado para enfrentarse a la solución de problemas en la realidad extraescolar.

## CARACTERISTICAS DE LAS SIMULACIONES ESCRITAS

Es un ejercicio de papel y lápiz cuyo propósito, al simular el proceso de toma de decisiones, tiene ciertas características: Primero, debe ser iniciado de una manera realista, esto es, el problema debe ser presentado de manera tal que represente la forma en que aparece en la realidad. Segundo, debe de incluir una secuencia de decisiones interdependientes que representen las varias etapas en la definición, análisis y solución del problema. Tercero, el examinado deberá obtener información acerca de los resultados de cada interrogante o acción, como base para acciones subsecuentes. Cuarto, una vez que estos datos son obtenidos, debe ser imposible para el examinado retractarse de la decisión, la cual ha sido relevada como inefectiva o peligrosa. Quinto, el problema debe ser construído de manera que permita diferentes aproximaciones para la solución y para que la retroalimentación se adecúe a estas diferentes aproximaciones. Deben proveerse alternativas para que puedan hacerse modificaciones en el problema, disponibles como respuestas a acciones específicas tomadas por cada examinado. Finalmente, estas modificaciones pueden diferir de acuerdo a la configuración única, producto de las decisiones previas que el examinado ha hecho.

## DESCRIPCION DE LA SIMULACION ESCRITA

En un ejercicio diseñado para satisfacer estos criterios, cada problema es iniciado por una breve presentación (escrita, filmada o usando algún medio apropiado), incluyendo sólo aquellos aspectos de la situación en los cuales el participante, dentro del rol que debe de asumir, debe ubicarse en la situación real. El examinado entonces debe decidir cómo se aproximaría inicialmente a este problema. Se le da oportunidad de que haga una selección entre varios tipos generales de indagaciones o acciones, que pueden ser plausibles en este punto del problema.

El decide que tipo de indagación o acción debe realizar primero, y su decisión queda registrada cuando retira la cubierta opaca o revela la imagen latente en una hoja especialmente tratada que le da instrucciones dirigiéndolo a la sección del folleto apropiada a su selección.

Cada problema contiene varias secciones, cada una de ellas se refiere a un tipo general de indagación o acción, que deben ser apropiadas a alguna fase en la solución del problema. Las secciones se arreglan usualmente en una forma azarosa para evitar sugerir la secuencia de acciones y decisiones al examinado. De hecho, algunas secciones no son necesariamente relevantes para la resolución óptima del problema, pero se incluyen para proporcionar a los examinados un rango de posibles actividades, aproximadamente como se

encuentran disponibles en el mundo real.

En cada sección, el examinado es confrontado con una lista de interrogantes o acciones específicas del tipo general que ha seleccionado, registrando su decisión en la hoja de respuestas especialmente tratada para revelar los resultados específicos a las indagaciones o acciones que ha seleccionado.

Sobre la base de estos nuevos datos él debe decidir el siguiente paso que tomará y de nuevo revela la respuesta a esa decisión, para obtener instrucciones que lo dirijan a la sección apropiada. En otras palabras, en cada sección general el examinado debe indicar sus decisiones en una serie de preguntas o acciones específicas. Al final de cada sección, debe tomar una decisión estratégica acerca de su subsecuente enfoque o aproximación; esta decisión determina la sección a la cual debe dirigirse. De este modo, un problema puede ser llevado a través de varias etapas, en cada una de las cuales el examinado debe tomar más decisiones, sobre la base de las respuestas específicas evocadas por sus propias decisiones anteriores.

Las etapas en el problema y las respuestas a los procedimientos específicos que el examinado selecciona, son meticulosamente diseñados para simular una situación real. En cuanto sea posible, los resultados de las indagaciones o acciones son presentados como en la vida real, tablas, gráficas, fotografías, radiografías y otros métodos de reporte, son usados como suplemento a la presenta-

ción por escrito de los resultados. No se debe ofrecer ninguna interpretación de esos datos, se proporcionan únicamente los datos que el examinado solicita y se requiere que él actúe con ellos como en una situación real.

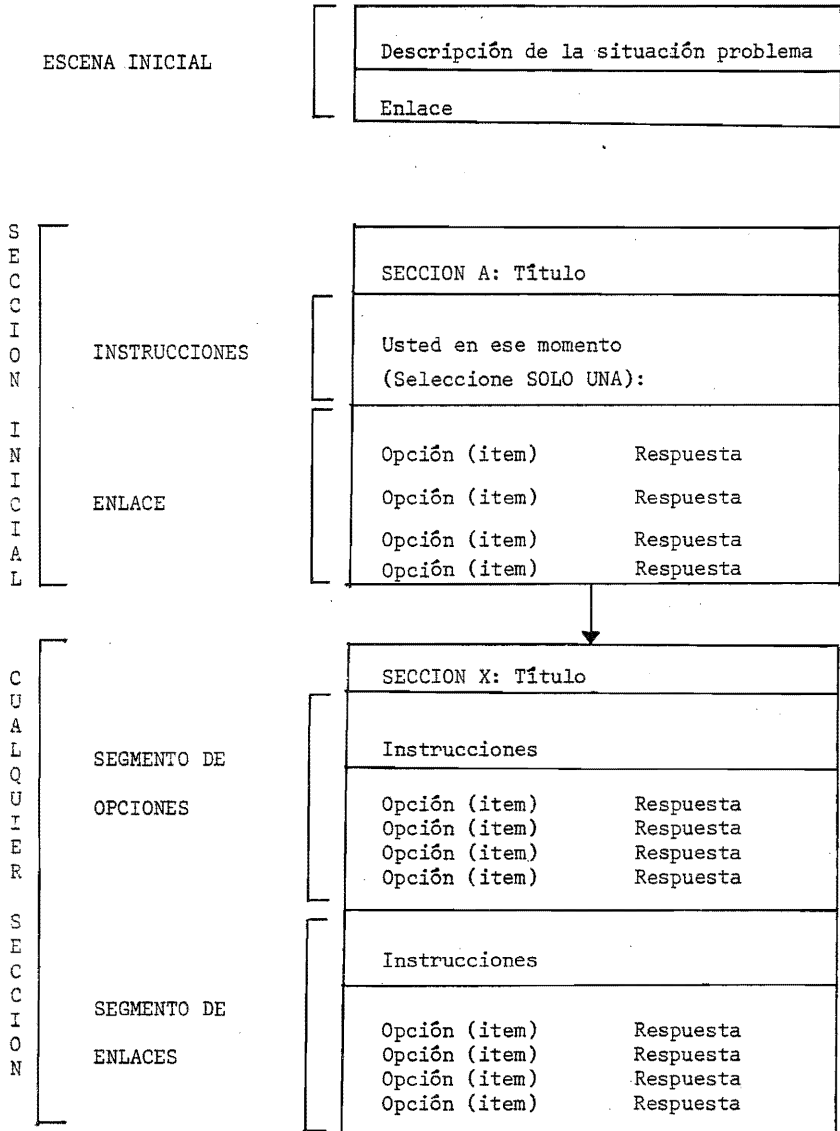
Las complicaciones que deben manejarse difieren de examinado a examinado, dependiendo (como en la vida real) de la combinación única de los procedimientos específicos que cada uno ha seleccionado en las etapas previas. Para algunos, las respuestas pueden dar instrucciones de que salte completamente una o más secciones de el problema, dado que el enfoque que ellos han seleccionado es adecuado para evitar complicaciones potenciales con las cuales otros deben enfrentarse. Sin embargo, si el examinado en alguna etapa elige procedimientos que complican el problema, o falla al tomar medidas indispensables para resolverlo satisfactoriamente, será dirigido a una sección especial en dónde tiene la oportunidad de rectificar sus errores previos, si estas medidas de remedio son inadecuadas se le dirá que el problema está terminado porque se enfrenta a complicaciones irresolubles (aborda la situación tarde, pierde la visión del caso, el paciente muere, etc.)

El léxico de las simulaciones escritas

Una simulación escrita es iniciada por el establecimiento de la escena de entrada o escena inicial, seguida por una serie de secciones (Fig.1); cada sección corresponde a una diferente etapa en la evolución y resolución del problema. La escena inicial sirve

Figura 1

ANATOMIA DE UN SIMULADOR ESCRITO



para definir la situación inicial, identificando el papel de el examinado, especificando la tarea e indicando los recursos que pue de utilizar y las limitaciones bajo las cuales trabajará.

Después de la escena inicial, el examinado es dirigido a la sección inicial de el problema, en donde encontrará una lista de alternativas, de las cuales deberá seleccionar su primera aproxima ción.

Su selección produce una respuesta que proporciona retroalimentación, mostrando las consecuencias de su indagación o acción. Pensando en que la organización básica puede diferir de problema a problema, el uso de un concepto único para la organización de cada una de las secciones, es una característica importante de las simu laciones escritas (las preguntas de un interrogatorio a un paciente, a un familiar, etc. deben estar independientemente en secciones diferentes)

Cada sección de una simulación contiene dos partes distintas:

- (1) una lista de preguntas o acciones específicas (las opciones) y
- (2) una lista de alternativas estratégicas abiertas, que constituyen un enlace a las siguientes secciones. Estos dos elementos, la opción y el segmento que actúa como enlace, son esenciales en toda sección de una simulación escrita.

En cada sección, existen en el encabezado instrucciones que informan al examinado qué es lo que tiene que hacer: seleccionar entre una serie de acciones o indagaciones (opción) o tomar una

decisión, la cual determina la siguiente sección a la que tiene que dirigirse (enlace). Las opciones consisten en posibles preguntas o decisiones de manejo que el examinado puede hacer. El segmento que corresponde a los enlaces puede tomar una de dos formas: puede consistir solamente en un enunciado que dirige el examinado a la siguiente sección, o puede consistir en una lista de alternativas estratégicas, cada una de las cuales dirige al examinado a la siguiente etapa. Tales alternativas, en el segmento de enlaces, son llamadas ramificaciones. Cuando el examinado realiza su selección de entre las ramificaciones, la respuesta apropiada le dará instrucciones para dirigirse a la siguiente sección.

Tomando ambos, las opciones y los puentes constituyen lo que se ha llamado items en una simulación escrita; toda la información e instrucciones que se dan como retroalimentación a cada uno de éstos items, son llamados respuestas, las cuales pueden darse en formeda datos o instrucciones y pueden presentarse en la misma hoja o en hojas separadas.

El exponerse a las respuestas sirve a dos propósitos. Su función inmediata es proporcionar retroalimentación al examinado, en forma de información acerca de los resultados de las indagaciones o acciones que ha seleccionado y también le proporciona retroalimentación en forma de instrucciones para conducirse a través del simulador.



## ETAPAS EN LA CONSTRUCCION DE SIMULADORES ESCRITOS

Selección del problema. Las dos ventajas de la simulación escrita que la hacen útil para evaluar habilidades de solución de problemas, son: (1) la información y consecuencias de las acciones, evocadas por las selecciones del examinado, están disponibles inmediatamente para ayudarlo en la toma de subsecuentes decisiones, y (2) él tiene considerable libertad para seguir su propio curso en la resolución del problema.

El tipo de situación al cual se adapta mejor esta técnica, es aquella en dónde la efectividad en la toma de decisiones depende de la habilidad para buscar e interpretar datos, discriminar entre acciones apropiadas e inapropiadas y en el cual se dá amplia oportunidad al examinado para tomar decisiones y reevaluar la situación en varias partes, en el intento de resolver el problema. En general los problemas en donde es útil aplicar la técnica de la simulación escrita, son aquellos en los que hay varias fases de recolección de datos seguidas necesariamente por alguna acción, cuya utilidad depende de los datos obtenidos previamente.

Entre los muchos problemas que satisfacen estos criterios, los deseables para desarrollarlos como simulaciones escritas son los que se refieren al campo específico y habilidades que queremos evaluar. Por lo tanto es necesario primero definir qué es lo que

deseamos evaluar y entonces seleccionar un problema que incluya lo que pretendemos evaluar. La selección de un problema frecuentemente involucra un proceso reiterativo de comparar el problema propuesto con los objetivos, hasta que los dos son congruentes.

Delineación del problema. Ya que ha sido seleccionado un problema para su desarrollo, es necesario esbozar o delinear la secuencia de eventos que ocurrirán en el curso de su evolución, desde las primeras etapas de recolección de datos hasta la solución final del mismo. En esta parte de la construcción del simulador escrito, es también necesario considerar el tipo de errores que el examinado puede cometer en el intento de dar solución al problema y determinar las consecuencias que pueden derivarse de cada uno de estos errores.

De ésta manera, al delinear el problema, el autor desarrolla un guión como el que podría desarrollar un novelista. Sin embargo, en adición a la historia principal se deberán describir secuencias alternativas de eventos que pueden ocurrir cuando el resolutor del problema toma una ruta equivocada en algún punto. Finalmente, se deberá determinar como finaliza el problema para todas las variaciones de la "historia".

Desarrollo de la escena inicial.- Una vez que los principales componentes del problema han sido delineados y la secuencia de eventos determinada, es necesario considerar cómo se introducirá al estudiante en el problema. ¿Cuál es el ambiente del problema? ¿Qué información está disponible inmediatamente? ¿Cuál es el papel que



el examinado debe asumir y cuál es su tarea específica?

En resumen, ¿cómo se presentará el problema, de tal manera que el examinado esté en una posición apropiada para tomar sus primeras decisiones?

Organización de los datos requeridos en el problema. Si el simulador está diseñado para evaluar habilidades para la recolección de datos, así como habilidad para tomar decisiones, será necesario dar al examinado la oportunidad de obtener datos de una amplia variedad de fuentes. Una vez que el autor ha determinado el contenido específico del problema, ha delineado la secuencia de eventos, y ha identificado los datos que deberán incluirse en la escena inicial, es necesario que determine los tipos de fuentes de datos que estarán disponibles para el examinado en varios puntos del problema, y los tipos de información que estas fuentes de datos pueden proporcionar. Esta determinación no sólo debe dirigirse a los datos requeridos por el examinado para aclarar y resolver el problema, sino también, para proveer fuentes apropiadas de retroalimentación correctiva, dadas las consecuencias de indagaciones o acciones inapropiadas o dañinas que el examinado ha realizado erróneamente.

Organización de las secciones. Una vez que las fuentes de datos y los tipos de información que van a ser obtenidos de cada una han sido determinados, es tiempo de construir las diferentes secciones que componen el problema.

Cada una de éstas deberá contener varios ítems que den al examinado la oportunidad de hacer numerosas indagaciones y tomar varios tipos de acciones específicas.

Construcción de enlaces entre las secciones. Cuando el examinado ha hecho todas las indagaciones y ha tomado todas las acciones que ha deseado en una determinada sección, deberá ser dirigido a la siguiente sección apropiada del problema. Los simuladores en los que todos los examinados avancen de una sección a otra en exactamente la misma secuencia, son llamados lineales. Simuladores en los que se permite que los examinados sigan diferentes secuencias, son llamados simuladores ramificados.

Depuración del Problema. Ya que el simulador ha sido desarrollado, deberá ser revisado y pulido por el autor, por otros especialistas en el contenido del problema y por un grupo de estudiantes a los que se les aplica observando sus reacciones, especialmente en cuanto al realismo del problema.

Habiendo obtenido evaluaciones del problema original, el autor deberá hacer los cambios necesarios para mejorar el simulador, revisándolo y modificándolo hasta que tenga la confianza de que el simulador logra los propósitos para los cuales ha sido desarrollado.

Si un simulador va a ser usado para evaluar la ejecución de un estudiante, es deseable diseñar un sistema de puntaje capaz de describir los niveles de ejecución en una forma numérica. El sistema de puntaje deberá estar sujeto, igual que el simulador, a revisiones ri

gurosas para asegurar lo apropiado dél mismo.

## SELECCION DEL PROBLEMA

La selección de un problema adecuado es el primero de una serie de pasos cruciales que comprende la construcción de un simulador escrito diseñado para evaluar la conducta de solución de problemas. El problema seleccionado debe ser uno que esté ligado genéricamente a un contenido, con el cual se espera que el examinado esté familiarizado; a una clase de conducta que en algún momento previo ha experimentado. Tanto el contenido (por ejemplo: estadística descriptiva, dietética geriátrica, etc.) y la conducta (por ejemplo: búsqueda y selección de datos, evaluación de las fuentes de información, manejo de complicaciones, etc.) que van a ser evaluados, deben ser especificados por el autor, de tal manera que lo guíen en el proceso de selección del problema. Una vez que tales especificaciones se han hecho explícitas, el autor está en posibilidad de seleccionar un ejemplo específico - un problema - que incluya ese contenido y esa conducta.

### Selección del Contenido

Si uno está interesado en evaluar en el estudiante el dominio de un determinado contenido, es importante, primero especificar el área, y después identificar las conductas particulares que caracterizan a las personas que resuelven problemas exitosamente en esa área.

Por ejemplo, un autor en el campo del derecho puede identificar su área de contenido como: "defensa de clientes en casos de leyes constitucionales". Debería, entonces, examinar el proceso de solución de problemas empleado por los abogados en casos de leyes constitucionales, e identificar las conductas que presentan, como podrían ser "obtener información relevante de los registros de la policía, del cliente; habilidad en la consulta de fuentes de prece dentes legales; habilidad en la planeación de una estrategia de defensa". En ese momento el autor puede ya seleccionar un ejemplo - particular de la situación, que involucre ese contenido y que incluya las conductas para desarrollarlo en un simulador escrito. Un ejemplo en el problema de leyes constitucionales, incluyendo el -- contenido y las conductas mencionadas anteriormente, podría ser: "defensa de un joven arrestado por hablar obscenamente en público".

#### Selección de las Conductas

Si estamos interesados en evaluar el dominio en la ejecución de ciertas conductas, es importante identificarlas y ubicarlas en un área de contenido específico, que requiera para su desarrollo de estas conductas. Por ejemplo, algún autor podría estar interesado en evaluar la conducta "uso eficiente del tiempo". Puede identificar el área de contenido que incluya esta conducta, como podría ser "ir de compras".

Determinación de la congruencia entre contenido, conducta y problema

El autor debe observar si el problema específico que ha seleccionado, realmente ejemplifica el contenido y las conductas que desea evaluar. Si ésto ocurre, puede pasar a la siguiente fase de la construcción de simuladores escritos, sino, debe modificar el problema hasta que éste evalúe satisfactoriamente el contenido, mediante el uso de conductas verdaderamente relevantes. Considerando esta situación, puede ocurrir que un autor rechace un problema completamente y busque otro ejemplo. En todo caso, es esencial que el autor esté seguro de que el contenido, las conductas y el problema, son congruentes.



## DELINEACION DEL PROBLEMA

Una vez que se ha definido el problema, el contenido y las conductas, se está en la posibilidad de seleccionar la situación problema concreta y de delinear las etapas de obtención de datos y manejo que se incluirán en él.

Al hacer la selección del problema para desarrollarlo como si mulador escrito, es importante eliminar, tanto aquellos casos de li bro de texto, en donde solamente hay una solución que es la correc- ta, como aquellos que son irreales dada la complejidad y el gran nú mero de complicaciones improbables. En general, las situaciones problema más adecuadas a esta técnica, son aquellas que incluyen va rias etapas de recolección de datos, cada una de las cuales lleva a una reevaluación de la situación, ya sea modificando la estrategia o tomando una determinada decisión. Los problemas más interesantes y efectivos son aquellos en donde el producto ha sido influenciado por las decisiones que el resolutor ha tomado en cada una de las e- tapas.

Tomando en cuenta estas características que debe cumplir la si- tuación problema, se está ya en la posibilidad de delinear la secuen cia principal de eventos y las consecuencias de decisiones alterna- tivas en el desarrollo de su solución.

Una ilustración puede ayudar a aclarar el significado de la fa

se llamada delimitación del problema. Por ejemplo, considérese un problema que está enfocado a evaluar la habilidad del examinado para usar diferentes fuentes de información en una gran ciudad. Este problema esta delimitado en la figura 2.

Este diagrama ilustra la manera en que un problema puede delimitarse, de manera tal que permita empezar a desarrollar cada una de las secciones que contendrá el simulador, así como la manera de enlazarlas, el autor encuentra que puede visualizar varias rutas alternativas posibles, cada una de las cuales tiene que ser resuelta en una forma que sea compatible con el esquema total, o mediante modificaciones a través del diagrama.

El diagrama sugiere el tipo de opciones que necesitarán incluirse en cada sección y el tipo de respuestas que deberán proporcionarse. Además, detalla las complicaciones que pueden presentarse en el desarrollo del problema y la forma en que los examinados tendrán oportunidad de equivocarse, así como las consecuencias de estos errores. Finalmente, delimitar el problema y diagramarlo indica el o los caminos mediante los cuales el problema podrá ser resuelto satisfactoriamente; también las formas en las que será terminado para aquellos examinados que no han encontrado una solución o ruta satisfactorias.

Figura 2

## Diagrama del problema del viajero

El problema se inicia con el viajero ubicado en una ciudad extranjera de la que no conoce el idioma. Necesita localizar a un hombre cuyo nombre, ocupación, última dirección y número de teléfono le han sido proporcionados. En una primera llamada telefónica le han indicado que nadie con ese nombre se encuentra ahí.

En este momento el viajero tiene que decidir si prosigue en la búsqueda o desiste. Si él desiste, será dirigido a una terminación insatisfactoria del problema.

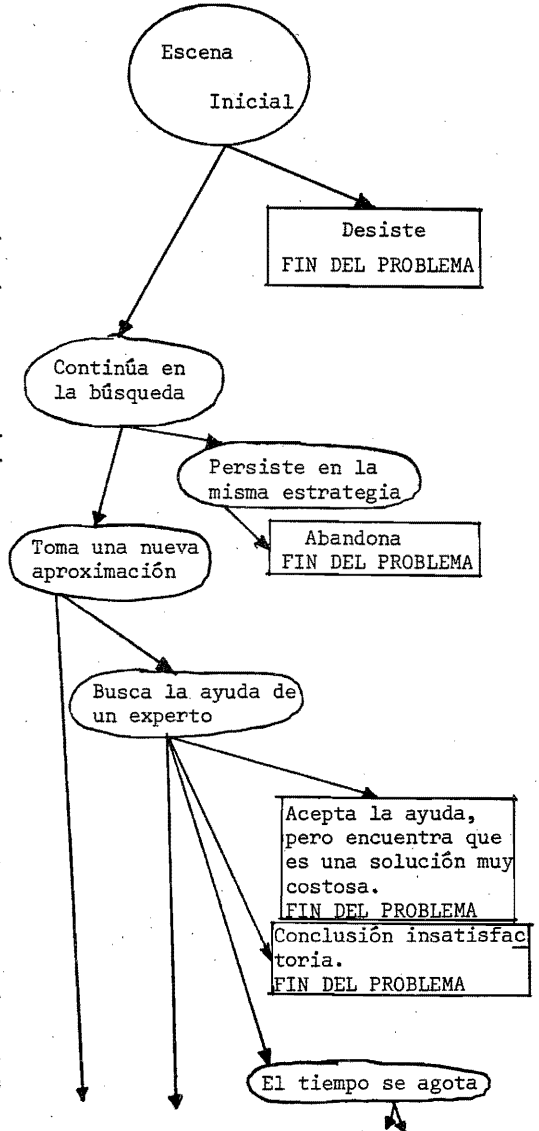
Si continúa en la búsqueda, tendrá una oportunidad de insistir en el mismo teléfono y la misma dirección o tomar un nuevo rumbo. Si persiste en la misma estrategia, no encontrará éxito y en este momento tendrá que decidir si abandona la búsqueda o empieza con un nuevo enfoque.

En el momento en el que decida tomar una nueva aproximación, tendrá la oportunidad de buscar la ayuda de un experto y/o seguir tantas rutas alternas de investigación como desee, en cualquier orden.

Si busca la ayuda de un experto descubrirá que no tiene elección, excepto delegar la tarea a alguien (a un detective), o seguir la misma línea de indagaciones como las hubiera seguido sin ayuda.

Si delega la tarea a alguien, encontrará que es una decisión muy costosa y tendrá que decidir si asume el gasto; en tal caso el problema termina satisfactoriamente.

Alternativamente, si decide que la ayuda de un experto es muy costosa, se le dará la opción o de abandonar la búsqueda (en tal caso el problema termina insatisfactoriamente, pero con menor responsabilidad que si lo hubiera abandonado al inicio) o encontrar que se le está agotando el tiempo.



En este punto tendrá que decidir si solicita una extensión. Si selecciona esta alternativa se le dará la oportunidad de iniciar sus indagaciones, como si estuviera iniciando el problema. De otra manera el problema termina con una conclusión menos que satisfactoria.

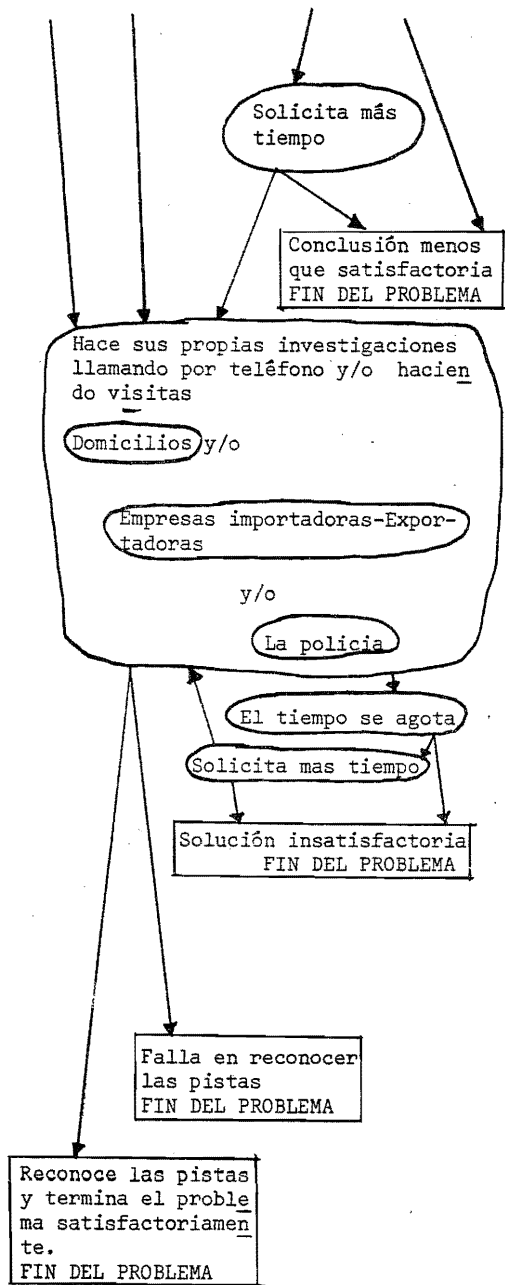
Si, por otro lado, decide conducir sus propias averiguaciones desde el principio o conducirlas después de descubrir el costo de delegar la tarea, tendrá que decidir el tipo de indagaciones y la secuencia en la que las realizará. Estas líneas de investigación incluirán revisar el directorio telefónico y llamar y/o visitar a todos los Pérez que aparecen enlistados en el directorio, revisar la sección amarilla, llamar y/o visitar las firmas importadoras-exportadoras de ámbar y consultar a la policía acerca de J. Pérez, que no aparece en el directorio.

Si prosigue las investigaciones de una manera sistemática, encontrará que se agota el tiempo y se le presentarán las alternativas de abandonar el problema y terminar con una solución insatisfactoria o conseguir una extensión.

Por otro lado, si sigue sus indagaciones de una manera sistemática encontrará pistas positivas en cada una de las fuentes o una combinación: una visita a la compañía adecuada, por seguir las pistas proporcionadas por la policía, o, un golpe de suerte al visitar el domicilio adecuado.

Las fallas al seguir las pistas o la incompetencia al no identificarlas lo llevan a una terminación del problema menos que satisfactoria.

La persistencia en seguir las pistas positivas proporcionadas por cualquiera de las fuentes, lo guían a encontrar al hombre que estaba buscando y a una terminación satisfactoria del problema.



## DESARROLLO DE LA ESCENA INICIAL

Para cumplir su función como una introducción al problema, la "escena inicial" debe ser diseñada para definir la tarea del examinado, ubicar el problema en una situación específica y como consecuencia, delinear, explícita o implícitamente, los recursos disponibles y las limitaciones a las que se enfrentará el resolutor. Esta información puede ser comunicada en unos breves párrafos, una película corta, o algún otro medio apropiado que presente los siguientes elementos, en una descripción plausible de una situación realista.

1. La situación física en donde se desarrolla el problema (salón de clase, oficina, casa, hospital, etc.)
2. El papel del examinado (maestro, padre, médico de guardia investigador, etc.)
3. La tarea del examinado (consultar, diagnosticar, organizar)
4. Recursos y limitaciones (tiempo, facilidades, ayuda)
5. La información esencial para tomar una decisión inicial.

Ya sea que se presenten en forma dialogada o en una narración, estos cinco elementos deben ser especificados en la presentación de cualquier problema. Sin embargo, dados los objetivos del problema, se puede requerir que se enfatice en uno o más de ellos. El siguiente ejemplo ilustra cómo se puede presentar en forma narrada una es-

cena inicial.

"Eres un estudiante de 18 años que ha naufragado en una isla deshabitada. Todo lo que has conseguido salvar es una caja seca de cerillos, una caja de clavos, 15 metros de cuerda y 10 metros de alambre. También has encontrado algunos fragmentos de metal, madera y vidrio en la playa. El clima es caluroso. No sabes cuando serás rescatado, ni exactamente dónde estás. Tu primera preocupación es sobrevivir y tienes que ocuparte de este problema durante tus primeros días en la isla".

#### Información Extraña

En muchas situaciones problemáticas de la vida real, los puntos importantes son raramente resaltados; a menudo son parcialmente oscurecidos por información adyacente y pueden estar ocultos totalmente bajo información irrelevante. Por tanto, es razonable preguntar si y cuanta información extraña deberá incluirse en la escena inicial, para hacer el simulador mas realista. La respuesta es que debe incluirse alguna información irrelevante, simplemente para evitar dar sugerencias y pistas al examinado.



## ORGANIZACION DE LAS SECCIONES EN UN SIMULADOR

### Identificación de las Secciones

Para poder organizar los ingredientes de un problema sistemáticamente, es útil reunir los bloques de datos y los tipos de decisiones en tarjetas u hojas independientes. Cada tarjeta representa diferentes tipos de datos o decisiones. En última instancia, cada tarjeta puede llegar a ser una sección del problema.

Cada una de estas secciones puede clasificarse, dadas sus características, en alguna de las siguientes cuatro categorías: Búsqueda de datos; manejo; consultas o actitudes. Las secciones de búsqueda de datos consisten en la acumulación de la información necesaria para la solución del problema. Las secciones de manejo incluyen todas aquellas acciones y decisiones con las cuales se intenta alterar el curso de eventos en el problema. En las de consulta se incluyen los actos de buscar ayuda de especialistas, tanto para obtener información como para el manejo del problema. Actitud se define aquí como la expresión de un valor o de un sentimiento personal, acerca del problema en su totalidad o en alguna de sus partes. La medición de actitudes se hace incluyendo opciones que representen diferentes posiciones hacia el tiempo, el dolor, riesgos, colegas, costos, etc.

Búsqueda de datos. Los datos que el examinado puede desear obtener pueden ser agrupados de dos maneras: (1) aquellos datos del

mismo tipo u obtenidos por el mismo proceso y (2) aquellos datos obtenidos al mismo tiempo. En la organización de los datos sobre la base del proceso utilizado para obtenerlos, el autor del simulador puede, por ejemplo, agrupar todos los datos que son obtenidos por una entrevista verbal y situar en un segundo grupo todos los datos obtenidos por una petición escrita. Alternativamente, el tiempo, más que el contenido o proceso, puede servir como un principio de organización para agrupar items a través de ciertos tipos de problemas o en ciertas etapas de algún problema. Por ejemplo: en un problema que describe a un paciente en una sala de emergencias en un hospital, el primer grupo de items correspondientes a búsqueda de datos (interrogatorios, exámenes, etc.) serán aquellos que se realicen antes de la iniciación de cualquier terapia de emergencia; el siguiente grupo deberá ser de lo que se realiza inmediatamente después del tratamiento de emergencia; y un tercer grupo se podrá ubicar 24 horas después, cuando la condición del paciente se ha estabilizado.

Cuando han sido identificadas las diferentes categorías de búsqueda de datos y se ha desarrollado una tarjeta para cada una de ellas, es prudente anotar qué materiales ilustrativos (fotografías, gráficas, radiografías, etc.) se necesitarán para proporcionarlas, cuando el examinado lo solicite, si es posible, tal y como se presentarían en la realidad.

Esta presentación realista de los datos reduce las pistas y hace necesario que el examinado identifique los elementos relevan-



tes en los datos presentados al natural.

Una ventaja adicional al requerir que el examinado demuestre habilidad al interpretar información en la solución de problemas, es que se ve forzado a hacerlo como lo haría en la vida real.

No es esencial obtener las ilustraciones en este momento; una anotación en la tarjeta es suficiente. De cualquier modo, cuando los materiales son recolectados, es absolutamente necesario que sean revisados para asegurar que son compatibles, en todo detalle, con el problema.

En resumen, cada hoja de recolección de información o búsqueda de datos, debe ser titulada con una anotación que indique la categoría de datos o fase en el proceso de búsqueda de datos a los que se refiere esta tarjeta; por ejemplo: consulta profesional, sección inicial de recolección de información, el directorio telefónico, etc. Cada tarjeta u hoja debe contener una lista de los tipos de indagaciones o acciones apropiadas a la categoría o etapa en la evolución del problema, junto con notas referidas al material ilustrativo que se requiere para presentar realísticamente los datos, en respuesta al cuestionamiento o acción del examinado.

Decisiones de Manejo. Una segunda serie de tarjetas se genera refiriéndose a los tipos de decisiones de manejo que estarán disponibles para el examinado, en su intento de alterar la situación original y resolver el problema.

En la selección de esta categoría de decisiones de manejo, es necesario considerar todas aquellas intervenciones y acciones que, dado el nivel y experiencia de los examinados, considerarían como caminos para "alterar deliberadamente" la situación. Las palabras "alterar deliberadamente", están subrayadas para enfatizar la diferencia entre complicaciones no intencionales o accidentales, surgidas del proceso de recolección de información errónea que "altera la situación" y aquellas decisiones que están elaboradas con el propósito específico de alterar la situación o resolver el problema.

El criterio para decidir si una intervención o acción es una decisión de manejo, reside en el propósito del autor del simulador al incluir la opción y en el propósito del examinado al seleccionarla: ¿Ha sido seleccionada e incluida con el propósito de alterar de liberadamente o resolver la situación original?. Si la respuesta a esta pregunta es "sí", entonces la opción pertenece a una de las categorías de manejo; si es "no", entonces pertenece al grupo de búsqueda de información, como se ha descrito anteriormente; o a una categoría de consulta como se describe adelante.

Brevemente, una sección de manejo debe titularse con un rubro que indique una categoría única de decisiones de manejo, o etapa en el proceso de manejo a la que esta acción se refiere; por ejemplo: modo de transportarse, manejo inicial de un problema, consulta a los padres, seleccionar una institución, etc.

Consultas. Las secciones de consulta deben diseñarse para

proporcionar al examinado asesoría de expertos en la recolección de datos, interpretación de los mismos y en la toma de decisiones para la resolución del problema. Con frecuencia, tales secciones aparecen repetidamente en diferentes etapas en el desarrollo del simulador. La repetición de estas secciones, permite al autor del problema obtener indicadores de la habilidad del estudiante para reconocer sus propias limitaciones, su disposición para buscar y aceptar ayuda y su habilidad para obtenerla.

Al diseñar las secciones de consulta es necesario tomar tres determinaciones: 1) el número de expertos disponibles; 2) el tipo de expertos y 3) el tipo de consejos y/o asistencia que cada uno de ellos ofrecerá. En este punto de la construcción de un simulador, es suficiente con titular una o más tarjetas como secciones de consulta y enlistar el tipo de expertos disponibles en cada etapa del problema.

Actitudes. Las actitudes pueden ser evaluadas, ya sea mediante la incorporación de secciones especiales diseñadas con ese propósito específico o mediante la inclusión a las secciones regulares (secciones de búsqueda de datos, manejo y consulta) de opciones que representen diferentes posiciones. En ambos casos es necesario que en cada etapa en el desarrollo del problema, se decidan los valores y actitudes que van a ser examinados.

Si va a ser empleada la técnica de incorporar secciones especiales, se deberá titular una tarjeta con una descripción de lo

que se intenta evaluar. Si se adopta la técnica de alternar opciones, se incluirá una variedad de opciones que representen diferentes posiciones en cuanto a valores y actitudes en las secciones correspondientes.

#### Secuencia de las Secciones

Cuando ha sido diseñada la serie completa de tarjetas, cada una de ellas con una descripción apropiada identificando la naturaleza de la sección, el siguiente paso en la construcción de un simulador escrito, consiste en hacer un mapa en donde las secciones tengan una organización de acuerdo a la secuencia previamente delineada en el diagrama del problema. El autor debe empezar por identificar la ruta principal para la mejor solución del mismo (llamada ruta óptima), entonces se elabora el mapa de acuerdo con la delineación del problema, incluyendo aquellas secciones que forman otras posibles rutas para su solución. La figura 3 ejemplifica el mapa de un simulador lineal (que por definición sólo tiene una ruta).

Después de que el mapa ha sido dibujado, se asignan letras al azar a cada una de las tarjetas que representan las secciones, posteriormente se les dá un orden alfabético, y así es como se presentarán en el documento. Figura 4.

#### Resumen

En esta parte de la construcción de un simulador escrito, se

Figura 3

## MAPA DE UN SIMULADOR LINEAL

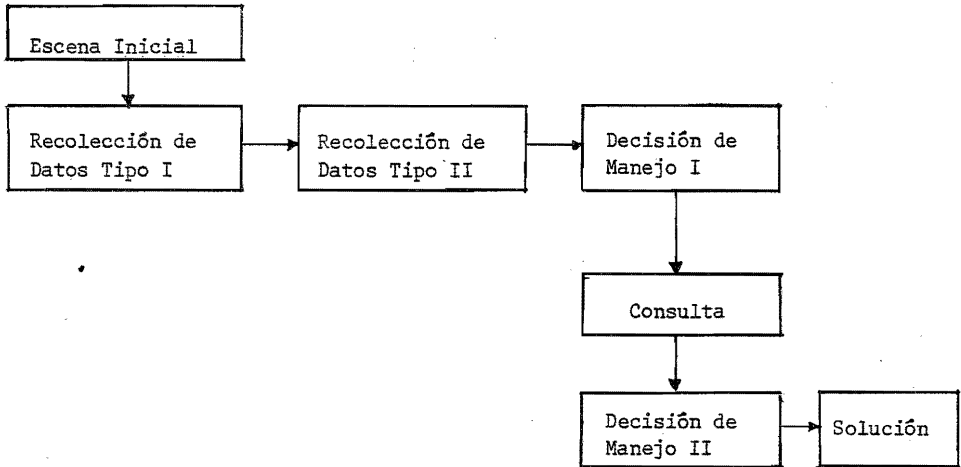
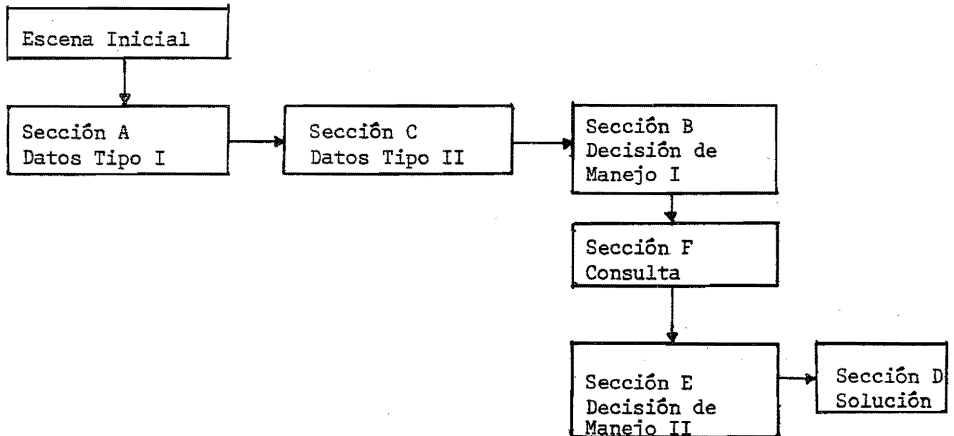


Figura 4

## MAPA CON LAS SECCIONES IDENTIFICADAS



deberá diseñar una serie de tarjetas claramente identificadas, indicando las diferentes secciones de búsqueda de datos, manejo, consulta y expresión de las actitudes que deberán incluirse en el simulador, dándole secuencia a las secciones de acuerdo a la delineación de problema, asignando letras al azar para cada sección. En este momento se puede empezar a desarrollar cada una de las secciones partiendo del título que tiene cada una.

## DISEÑO DE LAS OPCIONES

Como se ha mencionado anteriormente, las secciones de un simulador escrito contienen dos tipos de segmentos: los segmentos de opciones que incluyen listas de preguntas, acciones e intervenciones, así como la retroalimentación para cada una de ellas y los enlaces que proporcionan el mecanismo para dirigir al resolutor del simulador a la sección apropiada. Este capítulo presenta algunos procedimientos y consideraciones para el diseño de las opciones en cada sección.

### Tipos de opciones

Las opciones pueden clasificarse básicamente en tres categorías dentro de un continuo: opciones que ayudan, opciones que perjudican y opciones que no contribuyen; también pueden incluirse tanto categorías intermedias como categorías extremas. Por ejemplo, la categoría de opciones que ayudan puede subdividirse en aquellas indagaciones y acciones que son indispensables y aquellas que sólo ayudan medianamente; de una manera similar, la categoría de opciones que perjudican incluye indagaciones o acciones que son destructivas así como también aquellas que causan sólo complicaciones menores o que constituyen solamente obstáculos temporales en la solución del problema.

Es ventajoso que los tres tipos de opciones estén incluidos,

en algún grado, en cada sección, siempre que no sea esencial que todos los tipos de opciones estén representados en igual número en cada sección o en el problema total. Para evitar dar pistas y para asegurar que el problema requiere de discriminaciones adecuadas de los examinados, es necesario proporcionarles la oportunidad de que cometan errores comunes. Esto significa que en el problema como un todo, es esencial proporcionar entremezclados los tipos de opciones para que el alumno ignorante o ineficiente no se beneficie al hacer una selección al azar de la información. Un segmento de opciones apropiadamente construido deberá contener opciones plausibles representando el rango completo de indagaciones o acciones, desde ignorantes hasta brillantes.

Al desarrollar las opciones hay que asegurarse de dar la oportunidad al examinado de obtener todos los datos y tomar todas las acciones que necesita para resolver el problema tanto como aquellas que representan conceptos erróneos en el enfoque y manejo del problema. Asegurándose de que la oportunidad de actuar sobre esos mismos conceptos erróneos esté en todas las secciones del simulador. Por ejemplo, el examinado tomando el papel de un mecánico puede cometer el error de "reparar" el sistema de inyección de gasolina, cuando el auto en realidad tiene una falla eléctrica. En éste simulador las secciones de búsqueda de datos deberán incluir opciones específicas que representen pruebas comunes para comprobar el estado del carburador, de la tubería de gasolina, tanto como de la batería, el generador, etc. Igualmente las secciones de manejo y consulta deberán incluir oportunidades para ajus-



tar, reparar y reemplazar partes tanto en el sistema eléctrico como en el de la gasolina. De éste modo se dá al examinado la oportunidad de seguir una ruta errónea a través del simulador.

Para minimizar el dar pistas es importante emplear la misma construcción gramatical al plantear las opciones. En las secciones de búsqueda de información (datos) las opciones se plantean comúnmente en forma de preguntas o procedimientos diseñados para obtener información; en las secciones de decisiones de manejo se plantean en forma de acciones, intervenciones o recomendaciones para alterar la situación; y en las secciones de consulta en forma de nombres de personas o tipos de individuos o instituciones de quienes se puede esperar consejo o ayuda.

Después de que las opciones han sido creadas y enlistadas, se completan añadiendo la respuesta apropiada en forma de datos concretos. Los datos que se proporcionen deberán ser respuestas directas al tipo de indagación o procedimiento, la respuesta no deberá ir mas allá del tipo que normalmente genera la pregunta seleccionada por el examinado. Las respuestas deberán proporcionar datos, no interpretaciones de los mismos. Por ejemplo, palabras como "normal" o "no significativo" constituyen interpretaciones y deberán evitarse en favor de descripciones directas. Los datos deberán reportarse los mas realísticamente posible en forma verbal, visual o auditiva, para dar validez a la simulación.

En las secciones de manejo la respuesta deberá reportar la al

teración en la situación o consecuencias que siguen a esas decisiones. Si varias decisiones incluidas en el segmento de opciones alteran la situación en diferentes formas, las respuestas incluirán no sólo una descripción de las circunstancias alteradas, sino también, instrucciones que dirijan al examinado a otra sección del problema en donde se enfrente a las consecuencias de su decisión.

Finalmente, las respuestas en las secciones de consulta se darán en forma de información y/o consejo del experto.

## Arreglo de las Opciones en una Sección

Para ordenar las opciones en una sección, es conveniente dividir la hoja en dos mitades en forma vertical colocando el segmento de opciones en el lado izquierdo y dejando el espacio del lado derecho para las respuestas. Es conveniente también presentar entremezclados los tipos de opciones (que ayudan, perjudican o no contribuyen). Figura 5.

## La Extensión de las Secciones

El tamaño de las secciones y el número de items que contienen pueden variar considerablemente, dependiendo de la cantidad de datos que se requieren y la variedad de decisiones de manejo disponibles realísticamente. Mientras no haya reglas rígidas que determinen la extensión de una sección o de todo el simulador, es admisible que cada sección se limite a un sólo punto y que el simulador en su totalidad se enfoque a un sólo problema con un limitado número de complicaciones.

Debe ser evitado el intentar abarcar toda un área de conocimiento en un problema extenso que ejemplifique muchos aspectos de ese campo. Por ejemplo, autores neófitos en el campo de la medicina desarrollan problemas en los que el paciente sufre de múltiples trastornos no relacionados, en los que cada intervención produce una nueva complicación. En general la sobre complejidad es imprudente. Por otro lado, para mantener un clima realista en cada sección del simulador y en el simulador en su totalidad se debe dar

En este momento usted estaría PARTICULARMENTE interesado en explorar las siguientes áreas a su paciente. (Escoja tantas opciones como considere necesarias)

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| E.31.- Signos vitales.            | E.31.- T.A. 120/70; pulso: 86x'; Temperatura: 36.8°C; Frecuencia respiratoria 20x'.**   |
| E.32.- Habitus exterior.          | E.32.- Paciente consciente, algo nerviosa, embarazada, encamada, con edad aparente igual a la cronológica. En buenas condiciones generales.**   |
| E.33.- Area cardíaca.             | E.33.- Apex en 4° espacio intercostal a nivel de la línea axilar anterior. A la auscultación; Ruidos cardíacos rítmicos, con frecuencia de 86x'. No se auscultan fenómenos agregados.**   |
| E.34.- Campos pulmonares.         | E.34.- Limpios y bien ventilados.**   |
| E.35.- Abdomen.                   | E.35.- Globoso a expensas de útero gestante. Fondo uterino a 5 traveses de dedo por arriba de la cicatriz umbilical. Se palpan partes fetales en flanco derecho. La tercera maniobra de Leopold, no demuestra presentación en el estrecho superior de la pelvis. La paciente no coopera mucho y es difícil obtener más datos.** |
| E.36.- Frecuencia cardíaca fetal. | E.36.- 140x' a nivel de la cicatriz umbilical.**  |
| E.37.- Mucosa y tegumentos.       | E.37.- De buena coloración y bien hidratados.**   |
| E.38.- Miembros inferiores.       | E.38.- Con venas varicosas y edema mínimo.**  |
| E.39.- Exploración ginecológica.  | E.39.- Pase a la Sección "B".**   |
| E.40.- Glándulas mamarias.        | E.40.- Aumentadas de volumen, turgentes areola pigmentada y salida escasa de calostro.**  |

al examinado la oportunidad de obtener toda la información que requiera, de tomar todas las decisiones que ordinariamente tomaría, y de equivocarse en la forma que un individuo en la vida real lo haría.

Finalmente, para explotar todo el potencial de la simulación escrita, es importante tanto en la escena inicial como en el problema a través de sus varias secciones, evitar el corte clásico de los libros de texto. La sobresimplicidad puede destruir la utilidad de la simulación escrita tanto o más que la sobrecomplejidad.

Después de completar el segmento de opciones de cada sección del simulador y antes de proceder a enlazarlas el autor deberá reexaminar el problema contrastándolo con los objetivos inicialmente definidos.

## CONSTRUCCION DE ENLACES ENTRE LAS SECCIONES

Las secciones de un simulador escrito contienen dos segmentos:

(a) el segmento de opciones que enlista una serie de preguntas o acciones, y (b) el segmento de enlace que contiene instrucciones que dirigen al alumno a la subsecuente sección o a la terminación del problema. Este capítulo trata del proceso de construcción de enlaces.

Los enlaces pueden ser de tres tipos. Enlace lineal, dirige a todos los examinados a la siguiente sección exactamente de la misma manera, independientemente de la opción seleccionada por cada uno de ellos. Enlace forzado, dirige a los examinados a secciones diferentes, dependiendo exclusivamente de la opción que ha seleccionado cada uno. Estos enlaces son apropiados cuando la elección de una opción obliga al examinado a enfrentarse a clases de actividad nuevas, que él no escogió directamente, pero que son consecuencia de haber escogido una opción particular. Enlace libre, permite que el examinado seleccione libremente el siguiente paso en su estrategia.

La selección del tipo apropiado de enlace depende de los requerimientos inherentes al problema y de las habilidades que se pretenden evaluar. El propósito de éste capítulo está dirigido a

la discusión de las condiciones bajo las cuales cada tipo de enlace es apropiado.

### Enlaces Lineales

Todos los examinados son encaminados a pasar a la misma sección, independientemente de las opciones específicas que hayan escogido en la sección que terminaron. Generalmente se insertan al final de la sección, instrucciones como las siguientes:

Si no ha sido enviado a otra sección pase a la sección X

Los simuladores en los que todos los enlaces son lineales (todos los examinados siguen exactamente la misma ruta) son llamados simuladores lineales; son apropiados cuando se busca evaluar si el examinado realiza investigaciones y acciones adecuadas, no son apropiadas cuando se intenta evaluar el enfoque al problema o el estilo de resolverlo.

Los enlaces lineales pueden usarse también en simuladores que constan principalmente de enlaces ramificados cuando se cumplan las dos siguientes condiciones. Primero, son apropiados para los examinados que terminan una sección dada e independientemente de la elección que han hecho son enviados a otra sección, que es la misma para todos. Segundo, cuando las selecciones de los examinados en el segmento de opciones no tienen influencia en el contenido de la sección a la que los dirigió el enlace lineal. En

general es importante restringir el uso de enlaces lineales a aquellas secciones del simulador en las que la variedad de opciones seleccionadas no altera en ningún sentido el flujo de los eventos.

### Enlaces Forzados

Los enlaces forzados son empleados cuando en el segmento de opciones se han seleccionado diferentes indagaciones o acciones y cuando tienen diferentes consecuencias. Los examinados son dirigidos a secciones diferentes del simulador.

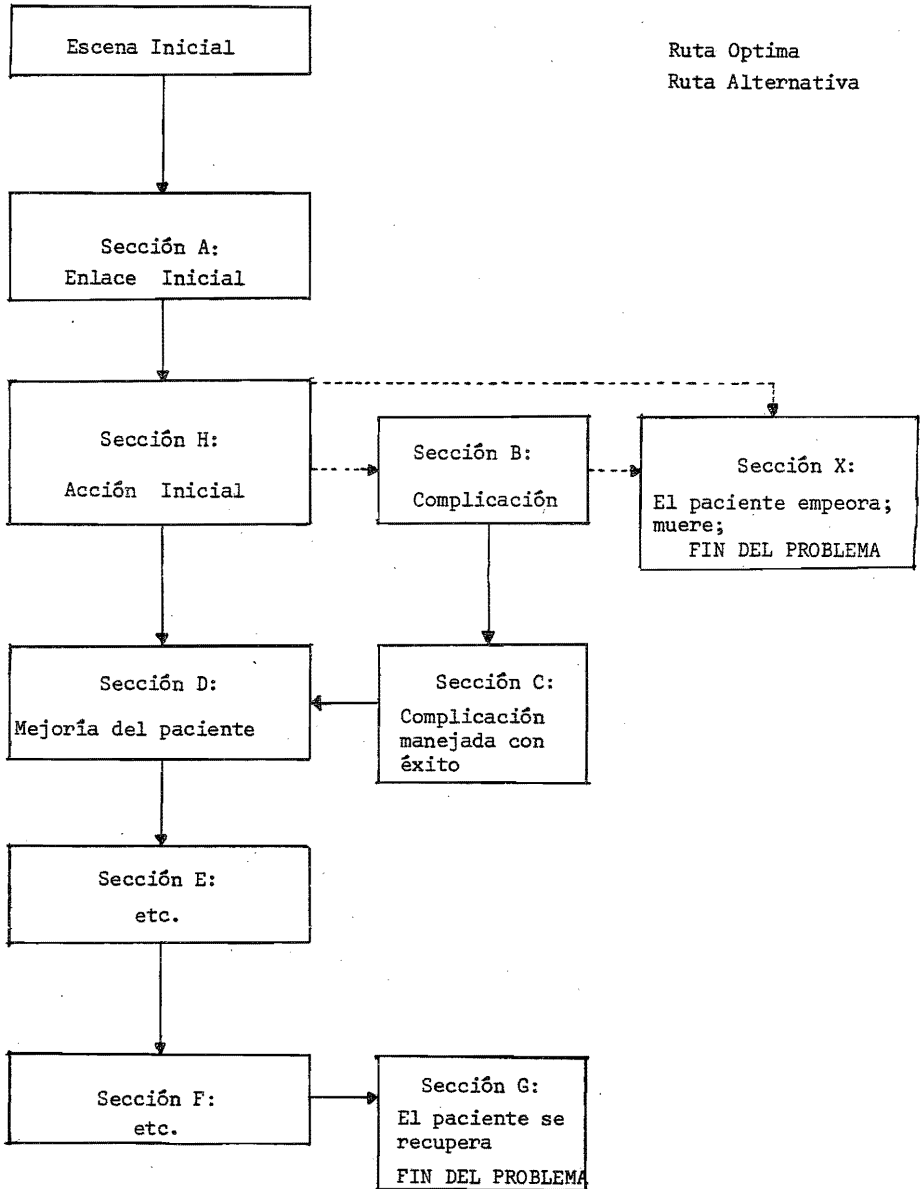
El mapa de la figura 6 ilustra un enlace forzado en un problema médico. El diagrama indica que ciertas opciones en la Sección H pueden crear complicaciones a los examinados que las seleccionen, requiriendo que sean dirigidos a secciones subsecuentes para enfrentarse a ellas, cosa que los examinados que hagan una selección adecuada no tendrán que hacer.

La figura 7 ilustra el enlace forzado contenido en la Sección H del problema médico diagramado en la figura 6. Nótese que quienes seleccionen la opción 3, han intervenido de la única manera posible, para obtener una mejoría en la condición del paciente. Han evitado la complicación a la que se refieren las secciones B y C, han sido dirigidos por medio de un enlace forzado dado como respuesta a la opción 3 saltando esas secciones y pasando directamente a la Sección D. Si son seleccionadas las opciones 4 y 6, sobreviene un deterioro irreversible en la condición del paciente. Los examinados que selec



Figura 6

## MAPA DE UN PROBLEMA MEDICO





cionen estas opciones no pueden retractarse; por consiguiente en las instrucciones contenidas en las respuestas a las opciones 4 y 6, mediante un enlace forzado se les envía a la sección X en dónde termina el problema. Aquellos que evitan acciones dañinas (opciones 4 y 6) pero que descuidan tomar acciones esenciales para el establecimiento del paciente (opción 3), no reciben instrucciones especiales; siguen la ramificación que se encuentra como instrucciones al final de la sección H.

Figura 7

Ejemplo de Enlace Forzado

## Sección H

Usted en éste momento ordena (Escoja cuantas opciones considere necesarias)

(RESPUESTAS EN IMAGEN LATENTE)

- |  |  |
|--|--|
| 1. Proporcionar oxígeno                            | 1. No hay mejoría en la condición del paciente*  |
| 2. Proporcionar adrenalina                         | 2. No hay mejoría en la condición del paciente*  |
| 3. Transfusión de sangre                           | 3. El paciente se recupera rápidamente; ignore las instrucciones al final de ésta sección. PASE A LA SECCION D*  |
| 4. Que el paciente regrese a su casa               | 4. Al dirigirse a su automóvil el paciente sufre un colapso; ignore las instrucciones al final de ésta sección. PASE A LA SECCION X*   |
| 5. Admitir al paciente en el hospital              | 5. Se hace*  |
| 6. Preparar al paciente para cirugía de emergencia | 6. Al conducir al quirófano la condición del paciente empeora súbitamente y entra en estado de shock, ignore las instrucciones al final de ésta sección. PASE A LA SECCION X.* |

SI NO HA SIDO ENVIADO POR LAS RESPUESTAS A OTRA SECCION PASE A LA SECCION B.

## Enlaces Libres

Los enlaces libres son utilizados principalmente para evaluar el estilo de resolver problemas de los examinados. Tales problemas deben ser contruidos de tal modo, que les permitan elegir su propia ruta a través del simulador, pasando de una sección a otra casi en el orden que ellos deseen. Esto se logra incluyendo enlaces libres en cada sección y permitiendo que el examinado seleccione la opción que prefiera, como se ilustra en la figura 8.

Figura 8 Ejemplo de Enlaces Libres

En ese momento usted decide (Escoja una sola opción)

(RESPUESTAS EN IMAGEN LATENTE)

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. Buscar ayuda                                | 1. Vaya a la Sección B* |
| 2. Recoger información sobre la cual actuar    | 2. Vaya a la Sección C* |
| 3. Reparar el defecto                          | 3. Vaya a la Sección D* |
| 4. Irse a dormir y planear actuar en la mañana | 4. Vaya a la Sección E* |

Quando se utilizan enlaces libres en un problema completo es útil describir un grupo de opciones comunes y usarlas con modificaciones menores a través del simulador. Sin embargo, al emplear éste grupo de opciones comunes hay que procurar, nunca dirigir al examinado a la sección por la cual ya ha pasado, metiendolo en un círculo. En general, esta trampa puede evitarse si se incluye la frase

"si no ha hecho ésto con anterioridad", a las opciones en todos los segmentos de enlaces libres que siguen al enlace inicial.

Hay una modificación a este tipo de enlace que permite evaluar la estrategia del examinado al mismo tiempo que controla sus elecciones. Este enlace llamado enlace libre modificado, consiste en ofrecer al examinado alternativas que el podría tomar en la vida real, pero que el autor por una razón u otra no pretende ampliar. Las opciones 2 y 3 en la figura 9 ejemplifican esta modificación a un enlace libre.

#### Figura 9 Ejemplo de Enlace Libre Modificado

En éste momento usted llama por teléfono a (Seleccione solamente una opción cada vez que sea enviado a esta sección):

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1. Un electricista          | 1. Vaya a la Sección F                                  |
| 2. La Compañía de Luz       | 2. No contestan. Seleccione otra opción en ésta sección |
| 3. Al Departamento del D.F. | 3. No contestan. Seleccione otra opción en ésta sección |
| 4. Un vecino                | 4. Vaya a la Sección G                                  |
| 5. La policía               | 5. Vaya a la Sección H                                  |

Esta variación en los enlaces libres permite evaluar el estilo de solución de problemas y al mismo tiempo asegurar que el examinado se encamine a la solución del mismo.

## Sumario

En cada sección de un simulador escrito es necesario incluir enlaces, que guíen al examinado a la sección correspondiente o para terminar el problema. Cuando todos los examinados siguen la misma secuencia independientemente de las opciones que han seleccionado, el enlace consiste en una instrucción simple al final de la sección designando el siguiente paso (enlace lineal)

Cuando ciertas opciones alteran el problema de diferentes maneras, se da una instrucción general al final de la sección y a ciertas respuestas se les incluyen enlaces especiales (enlace forzado)

Cuando los simuladores son diseñados para evaluar en los examinados su estrategia para resolver problemas, el enlace al final de cada sección contiene un grupo de ramificaciones, de las que el examinado seleccionará su siguiente paso (enlace libre). La selección y combinación de tipos de enlaces están condicionados a los requerimientos para los que ha sido diseñado el simulador.

## REVISION DEL SIMULADOR

La revisión cuidadosa es esencial en la construcción de cualquier instrumento de evaluación; éste proceso asume un carácter especial en el caso de la simulación escrita. La importancia de frecuentes revisiones críticas de éstos materiales no puede ser descuidada. Un sólo error, tan simple como la substitución de una "C" por una "E" en un enlace en determinada sección, puede invalidar totalmente los resultados que se obtengan.

Los tipos de fallas más frecuentes en un simulador, pueden clasificarse en cinco grupos, que son: (1) errores de contenido en las respuestas; (2) errores técnicos en la estructura del simulador, especialmente en los segmentos de enlace; (3) omisiones importantes, redundancias o alternativas irreales en las listas de opciones y enlaces; (4) inconsistencias distractoras en el formato y estilo y (5) errores tipográficos (que pueden ser tan serios como algún error conceptual)

### Errores de Contenido

El autor del problema deberá someter el simulador a uno o mas colegas para una revisión crítica, desde tres puntos de vista. Primero ¿incluyen las opciones y los enlaces la oportunidad de hacer las indagaciones y tomar las acciones que un experto en éste campo desearía que estuvieran disponibles?

Si no están incluidas, ¿hay una explicación racional para su omisión?

Segundo, ¿incluyen las opciones y enlaces alternativas plausibles?. El experto en contenido deberá observar si están incluidas en todas las secciones del simulador. El experto también deberá determinar que todas las opciones se presenten de una manera que eviten dar pistas excesivamente.

Tercero, ¿los datos que se dan en las respuestas son compatibles con la situación total descrita en el problema?. Por ejemplo, el no incluir alguna fuente de información que está disponible normalmente en el contexto de un problema dado, puede distraer al examinado e invalidar sus decisiones.

En resumen, todas las opciones deben ser revisadas y corregidas por otros expertos para asegurar su aceptabilidad y plausibilidad. Las respuestas deben ser revisadas también para que sean apropiadas a la situación total.

### Errores Técnicos

El autor de un simulador que incluye varias rutas, debe estar pendiente de un tipo de error técnico, que es una constante amenaza; éste es una respuesta que dirige al examinado a una sección inapropiada, lo atrapa en un círculo o lo envía abrupta e inapropiadamente a la terminación del problema. Sólo hay una manera efectiva para corregir éste defecto. Consiste en desarrollar un mapa detalla



do y completo del simulador que muestre a dónde conduce cada enlace y que evidencie todas las combinaciones de secciones que los examinados pueden seguir. Un mapa construido apropiadamente revela inmediatamente si todas las secciones y terminaciones del problema necesarias están incluidas. Además, el mapa permite identificar todas las rutas posibles que un examinado puede tomar para llegar a una sección dada y por consiguiente, la variedad de retroalimentación que el examinado ha obtenido antes de llegar a ese punto del problema. Es esencial tener en mente esta información al revisar las respuestas en cada sección, para asegurarse de que son apropiadas para todos los examinados que han llegado a esa sección por cualquier ruta posible. Finalmente, el mapa muestra si un "fin del problema" apropiado ha sido previsto para cada examinado, dado lo correcto de su solución o de la secuencia que ha elegido al ir avanzando a través del simulador.

#### Omissiones, Redundancias o Alternativas Irreales

La mejor manera de comprobar si hay omisiones inadvertidas, redundancias y alternativas irreales es probando el simulador con un pequeño grupo de examinados, que tengan el mismo nivel educacional o de habilidades que la población real para la que el simulador ha sido construido. Una ayuda adicional es pedir a éstos alumnos que registren cualquier anomalía que llame su atención al estar resolviendo el simulador. Sus notas, junto con los resultados, constituyen la evidencia más confiable de que un rango deseable de opciones ha sido incluido y de que las respuestas a estas opciones son consistentes y plausibles. Si no hay un grupo de alumnos dispo-

nible es posible hacerlo con colegas.

### Inconsistencias de Formato y Estilo

Es importante asegurarse de que el estilo sea mantenido constante en las instrucciones a través de todas las secciones. Al re-  
visar los enlaces también hay que asegurarse de que las palabras  
sean empleadas en la misma forma y sentido en todas las secciones,  
para el mismo concepto o procedimiento.

El autor sofisticado se vé frecuentemente tentado a enrique-  
cer la calidad literaria de su simulador usando sinónimos. Esta ten-  
tación debe ser evitada en la simulación escrita, dónde la consis-  
tencia del lenguaje es necesaria para la claridad en la comunica-  
ción, la figura 10 presenta ejemplos de algunas instrucciones comú-  
nes. Una estandarización similar es esencial en las opciones, enla-  
ces y respuestas. Finalmente se deben evitar las abreviaciones.

Figura 10                      Algunas instrucciones comunes en  
Simulaciones Escritas

Tipo de Actividad:	Forma de dar las Instrucciones:
Para el segmento de opciones de una sección en la que se <u>ha</u> cen preguntas	Usted está interesado en investigar (Se- leccione cuantas considere pertinentes):
Para el segmento de opciones de una sección en la que se <u>ob</u> serva o examina algo	Usted esta interesado en comprobar (Selec- cione cuantas considere pertinentes):
Para un enlace lineal	AHORA CONTINUE EN LA SECCION X
Para un enlace forzado al <u>final</u> de un segmento de enlaces	SI NO HA SIDO ENVIADO A OTRA SECCION CON- TINUE EN LA SECCION X

Para un enlace forzado en las respuestas

IGNORE LAS INSTRUCCIONES AL FINAL DE ESTA SECCION Y PASE A LA SECCION Z

Para una enlace libre

USTED EN ESTE MOMENTO (SELECCIONE SOLO UNA):

Para un enlace libre modificado

USTED EN ESTE MOMENTO (SELECCIONE SOLO UNA CADA VEZ QUE SEA DIRIGIDO A ESTA SECCION):

### Errores Tipográficos

Los errores tipográficos crean problemas en los instrumentos de evaluación. Pero tales errores son particularmente serios en la simulación escrita por tres razones: (1) una omisión (o repetición) no intencional de un número, de una opción, o de una respuesta puede quitar el sentido a la retroalimentación. (2) Un error en las instrucciones de la respuesta al enlazar con otra sección confunde al examinado y (3) no hay un método fácil para corregir material impreso en imagen latente o bajo una cubierta opaca.

## CALIFICACION, CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE LOS SIMULADORES

El siguiente resumen se incluye para proporcionar algunas indicaciones y comentarios sobre éstos tópicos.

### Ponderación del Simulador para Calificación

Los simuladores empleados con propósitos de evaluación requieren a menudo un sistema que describa la actuación de una persona en el manejo y solución del problema, en términos de puntajes o serie de puntajes. Esto se puede realizar de la siguiente manera:

1. Asigne a cada opción un valor dentro de cinco categorías (++,+,0,-,--) representando la contribución positiva o negativa de cada item.
2. Desarrolle un sistema de pesos tal, que a cada item se le pueda asignar automáticamente un puntaje dependiendo de la categoría en la que puede ser clasificado.
3. Compute la calificación máxima posible que puede ser obtenida siguiendo la ruta optima.
4. Asegurese que ningún examinado que se desvia de la ruta optima, obtenga puntos extras, simplemente por el hecho de que ha entrado a mas secciones que las que se requieren en la ruta optima. Si es necesario hay que reajustar los puntajes de las opciones.

5. Si esta interesado en obtener un nivel de ejecución mínimo aceptable, obtenga la suma algebraica de la ruta optima.

En un simulador se pueden obtener los siguientes tipos de calificación.

Eficiencia Global: es el puntaje que obtiene el examinado en función de sus selecciones, comparándolo con el puntaje de la ruta optima. Se obtiene calculando la suma algebraica del puntaje en los items positivos y negativos seleccionados por el estudiante, dividiendola entre el puntaje máximo posible. El no alcanzar el 100% de eficiencia es atribuirle, por definición a la combinación de Errores de Omisión y Errores de Comisión.

Errores de Omisión: es la calificación en porcentaje de la suma de opciones positivas que el estudiante no seleccionó dividida entre el puntaje máximo.

Errores de Comisión: esta calificación que se obtiene de la suma de los item con puntaje negativo que el estudiante a selecciona-do dividida entre el puntaje máximo, expresada en porcentaje.

<u>Calificación:</u>	<u>Formulación:</u>	<u>Ejemplo:</u>																					
Eficiencia global	La suma de puntajes positivos y negativos, dividido por el puntaje máximo. Convertida a porcentaje	El alumno X hizo las siguientes elecciones en simulador en donde el puntaje máximo era 90																					
	$E.G. = \frac{\Sigma  (+)+(-) }{\text{Puntaje Máx.}} \times 100$	<table border="0"> <thead> <tr> <th>No. de Elecciones</th> <th>Puntaje</th> <th>Suma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>16</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>8</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-1</td> <td>-2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-4</td> <td>-8</td> </tr> </tbody> </table>	No. de Elecciones	Puntaje	Suma	3	16	48	2	8	16	4	2	8	2	0	0	2	-1	-2	2	-4	-8
No. de Elecciones	Puntaje	Suma																					
3	16	48																					
2	8	16																					
4	2	8																					
2	0	0																					
2	-1	-2																					
2	-4	-8																					
		$E.G. = \frac{(72)+(-10)}{90} \times 100$																					
		EG=68.8 o 69%																					

Errores de Omisión ( % )	100% menos la suma de las opciones con puntaje positivo, dividido entre el puntaje máximo. Convertida a porcentaje.	Con el ejemplo anterior:
	$E.O. = (100) - \frac{\Sigma(+)}{\text{Puntaje Máx.}} \times 100$	$E.O. = 100 - \frac{72}{90} \times 100$
		E.O.=20%
Errores de Comisión ( % )	La suma de los puntajes negativos, dividida entre el puntaje máximo. Convertido a porcentaje.	Con el mismo ejemplo:
	$E.C. = \frac{\Sigma(-)}{\text{Puntaje Máx.}} \times 100$	$E.C. = \frac{10}{90} \times 100$
		E.C.=11%

**Nota:**

$$100\% - (E.O.\% + E.C.\%) = E.G.$$

$$100\% - (20\% + 11\%) = 69\%$$

## ESTUDIOS SOBRE LA VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS SIMULADORES

En la valoración de la validez de contenido de los simuladores escritos, tanto los examinados como profesionales con experiencia, concuerdan en el punto de vista de que los procesos intelectuales que se utilizan al trabajar con un caso clínico simulado, son cualitativamente diferentes, a los que se emplean en las pruebas objetivas convencionales. Reportan que al responder a estos problemas "lo sienten mas como" el proceso de juicios clínicos que un médico emplea al atender a sus pacientes.

Estadísticamente se proporciona un soporte para estos juicios, sugerido por la, relativamente, baja correlación entre los puntajes obtenidos en simuladores y los puntajes obtenidos en pruebas de opción múltiple, de la misma disciplina; aún cuando los exámenes de opción múltiple han sido diseñados para evaluar algunos aspectos de solución de problemas (McGuire, 1967)

Al valorar la validez de contenido de un simulador deben de considerarse algunos aspectos teóricos referidos a la naturaleza de la conducta. En los exámenes de opción múltiple convencionales, en donde se intenta evaluar habilidades de solución de problemas, la unidad conductual muestreada es sólo un fragmento de la conducta, siendo aislada y tratada independientemente de la secuencia conductual de que es parte. Esto necesariamente lleva a enfatizar el producto, excluyendo el proceso. En contraste, en un problema simula-

do, el proceso total de solución de problemas, tanto como su producto, constituyen la unidad conductual. Sobre bases teóricas parece razonable suponer que una técnica que evite la fragmentación de la conducta puede tener el efecto de aumentar la validez del instrumento.

En algunos estudios se ha encontrado que algunas de las características que aumentan la validez de los simuladores también tienen el efecto de reducir su confiabilidad. En este aspecto hay cuatro características de los simuladores que hay que hacer notar: cada ítem es ponderado diferencialmente; los ítems son interdependientes; las diferentes cantidades de retroalimentación obtenidas, por los examinados resulta, después de la decisión inicial en disparidad entre los sujetos con respecto a la naturaleza del problema; y a un estudiante en particular debe negarsele la oportunidad de responder a muchos de los ítems, ya que sus decisiones iniciales lo han llevado a omitir secciones enteras en el simulador. Varios enfoques al problema de la estimación de la confiabilidad de un simulador, bajo estas condiciones especiales se utilizaron en un estudio (Lewy y McGuire, 1966) en el que la confiabilidad de una medición es vista como un atributo referido a su posibilidad de generalización.

Bajo estas condiciones especiales, se utilizaron varios enfoques al problema de la estimación de la confiabilidad de los simuladores en un estudio (Lewy y McGuire, 1966) en el que la confiabilidad es vista como un atributo de la generalidad con respecto a dife



rentes universos. En un estudio preliminar desarrollado en la facultad de medicina (Cañedo, 1976) se ha llegado a la conclusión que tal como están diseñados en la actualidad, los simuladores son poco confiables como instrumentos de evaluación en la población en la que fueron aplicados. Actualmente están desarrollando un sistema de calificación con un enfoque diferente.

Los resultados de los estudios sobre validez y confiabilidad de los simuladores escritos sugieren que la técnica de la simulación es útil para evaluar habilidades de solución de problemas en la medicina clínica. Esta técnica podrá ser aplicable mas extensamente puesto que los simuladores pueden evaluar secuencias conductuales, construidos e instrumentados para: recompensar una variedad de habilidades en adición a la eficiencia; permitir rutas alternativas válidas enfocadas a la "solución", obteniendo evidencias del estilo de solucionar problemas así como del nivel de competencia; y, hacer modificaciones significativas en la naturaleza básica del problema enfrentando al examinado a las consecuencias de su propia configuración de intervenciones y decisiones.

## RESUMEN

Cada etapa en la construcción de un simulador escrito requiere de cuidadosas revisiones. Para ayudar en este proceso, se concluye con un enlistado que resume cada una de las etapas, y que puede funcionar como una lista de comprobación al revisar el simulador.

### I SELECCION DEL PROBLEMA

A Defina los objetivos generales y específicos del problema:

1. Defina el contenido del problema:

- a. Sitúe el área del contenido que va a ser evaluada.
- b. Dé un ejemplo específico de una situación problema que incluya las decisiones o acciones finales a las que debe llegar finalmente el examinado.

2. Defina la conducta que se va a evaluar:

- a. Describa las principales categorías de habilidades que van a ser evaluadas.
- b. Haga la determinación en cuanto a si estas son las cosas que el examinado deberá hacer.

B. Determine la compatibilidad entre los objetivos y el problema seleccionado:

1. Describa las conductas específicas que requiere el problema y compárelas con los objetivos que se pretenden evaluar.

2. Si el problema o las conductas que se requieren para su solución, no se ajustan a los objetivos, repita el paso A, modificando A-1 ó A-2 hasta que se logre el ajuste.
- C. Identifique el nivel de dominio del contenido que requiere el examinado para enfrentarse al problema:
1. Determine si el examinado tiene la información previa que se requiere para resolver el problema.
  2. Cerciórese de que el problema es adecuado al nivel que se encuentran los estudiantes.

## II DELINEACION DEL PROBLEMA

- A Diagrame los principales eventos y las complicaciones mayores que se incluirán en el simulador.
- B Ubique estos elementos en una secuencia que indique los puntos de decisiones y las consecuencias de las selecciones en cada punto:
1. Identifique la secuencia de eventos y decisiones que permitirán resolver satisfactoriamente el problema.
  2. Determine las desviaciones de esta ruta óptima.
- C Determine cada una de las formas en que el problema será terminado en las diferentes rutas.

## III DESARROLLO DE LA ESCENA INICIAL

- A Reseñe por escrito, fotografías o cualquier otro medio la

situación inicial del problema, tal y como se le presentará al examinado:

B Revise la situación inicial para asegurarse de que cada uno de los siguientes elementos han sido especificados explícita o implícitamente.

1. La situación física
2. El papel de examinado
3. La tarea que debe desarrollar
4. Las limitaciones a las que debe enfrentarse

C Decida la forma de presentar la escena inicial.

D Organice los elementos de la escena en una situación plausible.

#### IV ORGANIZACION DE LAS SECCIONES

A Elabore una serie de hojas o tarjetas, cada uno representando un tipo específico de datos que se requieren para la solución del problema.

1. Titule cada hoja con un enunciado que especifique el tipo de datos (datos de interrogatorio, exploración, etc)
2. En cada hoja enliste los tipos de indagaciones o acciones que se incluirán en cada sección (datos obtenidos oralmente, por escrito, por manipulación física o usando diferentes fuentes de información)
3. Haga una lista de las diferentes ilustraciones que se necesitarán.

- B Elabore una segunda serie de hojas en dónde cada una represente un tipo particular de decisiones que estarán disponibles para alterar la situación; identificando la categoría de acciones y enlistando los tipos de decisiones o intervenciones posibles en esa categoría.
- C Decida las oportunidades que tendrá el examinado de obtener ayuda o consejos de expertos, elaborando una hoja para cada una de estas consultas.
- D Determine la secuencia de las secciones en el simulador.
  - 1. Elabore un mapa, basado en la delineación del problema en dónde figuren todas las secciones.
  - 2. Asigne letras al azar a las secciones, para indicar el orden en el que se presentarán finalmente.

#### V DISEÑO DEL SEGMENTO DE OPCIONES

- A En cada segmento de opciones enliste un grupo de items que representen realísticamente las opciones disponibles para una persona, en esa etapa del problema. Incluyendo opciones que ayuden, opciones que no contribuyan y opciones "peligrosas", que confronten o sean atractivas a los examinados con diferentes niveles de habilidad al trabajar con este tipo de problema.
- B Proporcione una respuesta para cada item.
- C Arregle los items de cada segmento de opciones en forma revuelta.

- D Revise el material desarrollado en los segmentos de opciones, contrastando la congruencia con los objetivos.

## VI CONSTRUCCION DE ENLACES ENTRE LAS SECCIONES

- A En la construcción de enlaces entre las secciones asegúrese de:
1. Proporcionar instrucciones claras que dirijan al examinado a la siguiente sección que corresponda dada su selección.
  2. Que la sección a la que cada examinado es dirigido, sea una secuela de sus decisiones previas.
  3. Dar salida a todas las secciones para evitar que el estudiante caiga en un círculo.
  4. Que todos los enlaces (lineal, forzado, libre) son adecuados a los requerimientos del problema y objetivos.
- B Los enlaces lineales son usados cuando todos los examinados siguen la misma ruta de una sección a otra.
1. Inserte al final de una sección enlazada linealmente la instrucción "AHORA CONTINUE EN LA SECCION X"
  2. Utilice esta instrucción solo dónde los items seleccionados en un segmento de opciones no afectan el flujo de eventos en el problema.
- C Los enlaces forzados se usan cuando opciones específicas alteran el problema en diferentes formas.

1. Incluya al final de la sección que contenga enlaces forzados la instrucción. "SI NO HA SIDO ENVIADO A OTRA SECCION, CONTINUE EN LA SECCION X (o REVELE LA RESPUESTA X)"
2. En la respuesta a ciertas opciones dirija al estudiante a una sección diferente con la instrucción: "IGNORE LAS INSTRUCCIONES AL FINAL DE ESTA SECCION Y PASE A LA SECCION Z (o REVELE LA RESPUESTA Z)"

D Los enlaces libres se usan cuando el examinado puede seleccionar su propia ruta a través del simulador. Esta forma es apropiada en problemas diseñados para evaluar la estrategia para resolver problemas del examinado.

1. En cada sección en dónde se utilicen enlaces libres el estudiante solo podrá hacer UNA selección.
2. En la respuesta de cada opción menciona la sección a la que el examinado tendrá que ir.
3. Si es necesario restringir las elecciones del examinado, incorpore en las respuestas de algunas opciones la naturaleza de la restricción y de la instrucción: "escoja otra opción"

## VII REVISION DEL FORMATO Y ESTILO

- A Limite la escena inicial a una presentación realista de las circunstancias que introducen al problema.
- B De instrucciones claras en cada segmento en las secciones.
- C Las opciones deben corresponder gramaticalmente a la parte

que introduce a cada segmento.

D Presente las respuestas de manera realista.

E Evite abreviaturas



PARTE III

TALLER DE SIMULACION ESCRITA

## ENTRENAMIENTO A DOCENTES EN LA CONSTRUCCION DE SIMULADORES ESCRITOS

## ( Taller de Simulación Escrita )

El Taller de Simulación Escrita, forma parte de una serie de cursos que imparte el Departamento de Capacitación Docente del CLATES (Centro Latinoamericano de Tecnología Educativa para la Salud, A.C.). Este curso ha sido diseñado en forma de taller dado que lo que se pretende, además de difundir la metodología de construcción de los simuladores escritos, es obtener un producto, en este caso un simulador escrito terminado, de parte de cada uno de los participantes. La metodología de enseñanza, seleccionada en función de los objetivos de aprendizaje que persigue el taller, incluye técnicas didácticas que permiten que el participante vaya realizando el trabajo en la secuencia descrita anteriormente; en un tiempo aproximado de 25 horas distribuidas en 5 sesiones diarias de 5 horas cada una.

Los objetivos de aprendizaje del taller son los siguientes:

**Objetivo Terminal**

Al finalizar el taller los participantes habrán construido un simulador escrito, con base en la metodología y de acuerdo a los criterios propuestos.

## Objetivos Intermedios

- 1.0.0 Mencionarán las características, usos y limitaciones de la simulación escrita mediante la resolución de 3 simuladores escritos.
- 2.0.0 Categorizarán los elementos que componen la simulación. Podrán utilizar los simuladores ya resueltos.
  - 2.1.0 Distinguirán los tipos de secciones componentes de la simulación escrita mencionando sus características.
  - 2.2.0 Distinguirán los 4 tipos de enlaces entre las diferentes secciones de una simulación escrita mencionando sus características.
- 3.0.0 Describirán una Metodología de elaboración de la simulación escrita que incluya Planeación, Construcción y Validación.
- 4.0.0 Diseñarán la etapa de planeación del simulador a construir de acuerdo a los pasos propuestos.
  - 4.1.0 Describirán que es la narración del flujo de la simulación en sus propias palabras.
  - 4.2.0 Describirán que es diagrama de bloques de una simulación en sus propias palabras.
- 5.0.0 Diseñarán la escena inicial del simulador a construir incluyendo todos los elementos propuestos.
  - 5.1.0 Enunciarán todos los componentes de una escena inicial. Podrán valerse de los simuladores resueltos.

- 6.0.0 Diseñarán las secciones de toma de decisiones y recolección de información incluyendo en ellas alternativas, respuestas y enlaces.
- 7.0.0 Elaborarán el mapa del simulador construído, sin omitir ningún enlace.
- 8.0.0 Aplicarán estrategias de validación de una simulación escrita.

Estos objetivos se van desarrollando secuencialmente en el tiempo asignado, teniendo actividades específicas para cada uno de ellos como se puede observar en la figura 1 en dónde se enuncia el tema de cada sesión, el o los objetivos que se pretenden alcanzar, las técnicas de enseñanza y el tiempo estimado de trabajo.

La población a la que está dirigido este taller corresponde principalmente a maestros de instituciones de enseñanza superior en el campo de salud (Medicina, Enfermería, Odontología y Veterinaria). Los materiales que se utilizan son un manual y tres simuladores, incluyendo el plumón especial, que se proporcionan a cada uno de los participantes y en una serie de retrotransparencias que son usadas por el conductor del taller en las exposiciones.

Los resultados que se han obtenido en 33 talleres realizados en los años de 1975 y 1976, cubriendo una población de 432 profesores han sido:

Figura 1

## HORARIO DEL TALLER DE SIMULACION ESCRITA

1er. día	2o. día	3er. día	4o. día	5o. día
Introducción Resolución de 3 Simuladores	3.0.0 Metodología de la Simulación Escrita S.I.A. Discusión Dirigida 60'	6.0.0  Elaboración de  las  Secciones	6.0.0  Elaboración  de las  Secciones	8.0.0 Validación Formal  Exposición Inv. Práctica 60'
Exposición A.V. Invest.Práctica 90'	4.0.0 Lógica de la Simulación Escrita			8.0.0 Validación Empírica
1.0.0 Características, usos y limitaciones de la Simulación Escrita S.I.A. Discusión Dirigida 40'	Exposición Inv. Práctica 40'	Trabajo individual Asesorado	Trabajo individual Asesorado	Exposición Inv. Práctica 120'
	4.1.0 Flujo de la Simulación Inv. Práctica 60'	2' 30'	2' 30'	
RECESO 15'	RECESO 15'	RECESO 15'	RECESO 15'	RECESO 15'
2.0.0 Elementos de la Simulación Escrita Inv. Práctica, S.I.A. Discusión Dirigida 30'	4.2.0 Diseño del diagrama de bloques Inv. Práctica 30'	6.0.0  Elaboración de  Las  Secciones	6.0.0  Elaboración de las  Secciones  Trabajo Indiv.Asesorado 90'	Corrección y entrega de Simuladores  60'
2.1.0 Secciones de un Simulador Escrito Invest. Práct. Exposición A.V. 40'	5.0.0, 5.1.0 Escena inicial	Trabajo individual Asesorado	7.0.0 Mapa del Simulador Escrito Inv.Práctica 90'	Evaluación del taller Foro 30'
2.2.0 Tipos de Enlace Exposición A.V. Inv. Práctica Discusión Dirigida 50'	Inv. Práctica 60'	2' 30'		
Tiempo total 4hrs. 30'	Tiempo total 4hrs. 25'	Tiempo total 4hrs 15'	Tiempo total 4hrs 45'	Tiempo total 4hrs.45'

Número de simuladores entregados 383

Distribuidos de la siguiente forma:

MEDICINA	165
ODONTOLOGIA	35
ENFERMERIA	92
VETERINARIA	65
OTRAS AREAS	26

Las limitaciones que se han encontrado han sido principalmente en la selección del problema y en el tipo de objetivos que se pretenden evaluar. En las instituciones en donde los planes de estudio están organizados en función de materias, el problema ha sido la falta de organización de los contenidos. En algunas materias el tipo de objetivos que se enseñan no capacita a los estudiantes para enfrentarse a la solución de problemas concretos, más que nada lo que los estudiantes logran es recitar información, dado que eso es lo que los maestros solicitan; provocando con ello que el estudiante maneje grandes cantidades de información, pero sin estar capacitado para enfrentarse y resolver problemas. Se ha notado que en este tipo de organización del plan de estudios la utilización de simuladores sólo puede hacerse en los años superiores, en donde los estudiantes por experiencia propia, no planeada por la escuela, empiezan a integrar la información; como es en el caso de las escuelas de medicina.

La evaluación del taller se ha realizado en función de los propósitos que se han establecido o sea en términos de los objeti-

vos de aprendizaje que se intentan alcanzar. En reportes por parte de los participantes, la queja mas frecuente es que el tiempo total del taller es insuficiente para poder construir completamente un simulador, se ha encontrado que el 38% de los simuladores realizados en ese tiempo tienen la calidad suficiente para poder ser reproducidos, con algunas correcciones referidas principalmente a la estructura gramatical. En cuanto al 62% restante los errores mas frecuentes recaen en la forma de enlazar las secciones; encontrando otros tipos de fallas como son: la selección de problemas inadecuados, construcción de las respuestas como en enseñanza programada, desconocimiento del tema por parte del autor.

Los simuladores que son producidos en los talleres y que cumplen con los criterios en cuanto a diseño y construcción son validados mediante la revisión y modificaciones por parte de especialistas que cooperan con el CLATES. Siendo estos instrumentos, posteriormente difundidos y puestos a disposición de las instituciones que los requieran para usos de enseñanza o evaluación.

## CONCLUSIONES

Es presuntuoso pensar que los maestros están interesados en la determinación de evidencias de la efectividad de sus técnicas de enseñanza y evaluación. Muchos de nosotros enseñamos por "fe" en los métodos que predominan en nuestras escuelas, sin analizar que es lo que pretendemos enseñar y si las técnicas de evaluación que usamos realmente están evaluando esas metas; algunos apoyamos la inquietud de que los métodos tradicionales no funcionan. En ausencia de evidencias tanto de los viejos como de los nuevos métodos, muchas veces son las preferencias personales el criterio utilizado para decidirnos por una u otra metodología.

Las políticas institucionales frecuentemente actúan sobre la premisa de que los métodos tradicionales y quienes los aplican "son considerados inocentes hasta que se pruebe lo contrario", mientras que a los innovadores, frecuentemente se les presiona para que prueben la validez de su enfoque con resultados superiores (o por lo menos iguales), mediante la utilización de los nuevos métodos.

La convicción de la potencialidad de los simuladores como instrumentos pedagógicos proviene de varias fuentes, que incluyen:

- (a) el enfoque de que el aprendizaje es un proceso de modificaciones en la conducta, más que un receptáculo que tiene que llenarse;
- (b) la consecuente posición de que se necesitan modos de enseñanza



que tiendan a enseñar como aprender, mas que a preparar gente con bastas cantidades de información, mucha de la cual, cuando el estudiante egresa ya es obsoleta; (c) el intento de promover la curiosidad, el compromiso y maneras de percibir eventos y procesos; (d) la idea de que los estudiantes aprenden, no porque el aprendizaje sea la meta en si mismo, sino, porque el aprendizaje les permite actuar sobre y transformar su realidad y (e) el principio de que los estudiantes aprenden actuando y por lo tanto deberán interactuar con el material de una manera activa.

La simulación se relaciona directamente con muchas de estas nociones. Representa una manera de conseguir que los estudiantes aprendan mediante el enfrentamiento a situaciones problemáticas controladas. Cuando los estudiantes no pueden participar en situaciones reales porque la experiencia directa es costosa, consume mucho tiempo, o no hay lugar para todos, la simulación proporciona una oportunidad para experiencias vicarias, por lo menos en algunos de los elementos de esa situación. En la simulación los estudiantes experimentan los resultados de sus decisiones.

La utilización de simuladores escritos en la enseñanza y en la evaluación presenta ventajas frente a otros métodos; dando oportunidad a los estudiantes de realizar actividades, que en algunas escuelas se descartan por la falta de medios y posibilidades. Estas ventajas son:

ECONOMIA: "Resulta mas barato estudiar y practicar en simuladores escritos que en la situación real". El simulador permite re

producir la realidad con ciertas características específicas. El ahorro es, tanto en tiempo, como en recursos físicos. Propicia las condiciones para que el estudiante acumule experiencias mas cercanas a la realidad, en términos del proceso de solución de problemas, que las que se proporcionan en las "prácticas", en dónde, por las condiciones de organización y recursos, no recibe retroalimentación contingente y realista en la ejecución de las conductas.

VISIBILIDAD: "Los simuladores favorecen la visibilidad de una serie de eventos, haciendo que ciertos fenómenos sean mas accesibles tanto para la observación como para el registro, introduciendo claridad en procesos que por otro lado son complejos o confusos". Utilizados en la evaluación, proporcionan una visión global de la actuación del estudiante frente a un problema, utilizando como unidad de análisis el proceso de solución de problemas, a diferencia de los exámenes convencionales, en dónde se evalúa en forma fragmentada.

REPRODUCIBILIDAD: "Los simuladores dan la oportunidad de reproducir los fenómenos"; esto permite al profesor identificar y controlar las áreas de deficiencia en los alumnos, guiándolo en el diseño de estrategias para remediarlas.

SEGURIDAD: "Los simuladores proporcionan seguridad tanto para los estudiantes cuando son entrenados, como en las experiencias prácticas al no afectar a terceros". En algunos procedimientos es arriesgado dar oportunidad al estudiante de enfrentarse con la si-

tuación real en las primeras ocasiones, la simulación permite aproximarlo sin correr riesgos.

Algunos hallazgos concernientes al uso de simuladores en la educación, se enlistan aquí para presentar un inventario, clasificado en cuatro categorías, que además, ofrecen sugerencias para posibles investigaciones en este campo.

(1) MOTIVACION E INTERES

- a. La participación al resolver simuladores escritos es interesante y envolvente.
- b. El uso de simuladores incrementa el interés en los tópicos simulados.
- c. El uso de simuladores incrementa el interés en el curso en el cual se emplean.
- d. La participación al resolver simuladores incrementa el interés, entusiasmo y compromiso en el aprendizaje en general.

(2) APRENDIZAJE COGNOSCITIVO

- a. Los participantes en simulaciones obtienen información factual.
- b. Los participantes en simulaciones adquieren referentes explícitos para los conceptos utilizados para describir la conducta humana.
- c. Los participantes aprenden secuencias de procedimientos.

tos. Los alumnos deben aprender las reglas, comprender las características esenciales de la situación problemática entender las implicaciones de las alternativas que se les plantean y a desarrollar estrategias de acción. Deben ser enseñados a operar el sistema simulado, con el propósito de que adquieran una concepción del sistema completo a través de una experiencia concentrada.

- d. Los participantes aprenden los principios generales de la disciplina del objeto de estudio que se simula.
- e. Los simuladores proporcionan "ambientes simplificados" en dónde los estudiantes pueden trabajar sin riesgos y comprender la estructura del ambiente real. Los simuladores permiten mostrar en una forma simple la estructura de situaciones de la vida real.
- f. Los participantes obtienen claridad, desarrollándose en ellos la capacidad para identificar los elementos de un problema en sentido analítico o técnico.
- g. Los participantes aprenden mejor habilidades de toma de decisiones.
- h. Los participantes aprenden estrategias para resolver problemas.

### (3) CAMBIOS EN LAS CARACTERISTICAS DE LOS CURSOS

- a. La participación en la resolución de simuladores hace que el trabajo del curso se vuelva significativo.

- b. Las discusiones que siguen a la resolución de un simulador propician mayor participación por parte de los miembros de la clase.

(4) CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y RELACIONES EN EL SALON DE CLASE.

- a. El uso de simuladores promueve mejores relaciones entre profesor y alumnos.
- b. El uso de simuladores permite a los estudiantes una gran libertad en explorar ideas.
- c. El uso de simuladores promueve mayor autonomía en los estudiantes.
- d. El uso de simuladores produce relaciones más relajadas y naturales entre profesor y alumnos.
- e. El uso de simuladores disminuye el papel del profesor de juez infalible.

El campo de la simulación aplicado en la educación es relativamente nuevo y queda mucho por hacer, hay todavía muchos aspectos sin probar; otros están parcialmente probados y las dificultades metodológicas apenas empiezan a ser dominadas. Los educadores e investigadores no han explorado totalmente la naturaleza y el rango de aplicaciones de la simulación en la educación.

APENDICE 1

EJEMPLO DE SIMULADOR

## UN MISTERIO

## ESCENA INICIAL.-

Siendo usted un joven detective comisionado a la división de homicidios es llamado para investigar una muerte. Al llegar a la casa lugar de los hechos encuentra muy perturbados a sus habitantes: un matrimonio, el hijo y la hija del mismo, el mayordomo y la criada. La abuela fue encontrada muerta sobre la cama. Junto a ella sobre el buró, está un vaso parcialmente lleno de un líquido parduzco. La familia sólo le pregunta la fecha en que podrán discutir el testamento con el abogado de la abuela. Usted principia la investigación.

## SECCION "A"

Para conseguir datos acerca del caso usted (ESCOJA TANTAS OPCIONES COMO CONSIDERE NECESARIAS):

(RESPUESTAS EN IMAGEN LATENTE)

- |   |  |
|---|--|
| 1.- Preguntaría qué fue lo que comió la abuela la noche anterior.             | 1.- Te y pan tostado.**  |
| 2.- Preguntaría por lo que hereda cada uno de los presentes.                  | 2.- El marido le dice que el <u>ga</u> to de la familia heredará todo.** |
| 3.- Preguntaría cuál fue el estado de salud de la abuela en los últimos días. | 3.- El nieto afirma que era <u>fuer</u> te y saludable.**                |
| 4.- Comprobaría las huellas digitales encontradas en el vaso.                 | 4.- Las huellas examinadas se parecen a las de la abuela.**              |
| 5.- Interrogaría a cada uno sobre sus actividades del día anterior.           | 5.- Todos los presentes tienen coartadas apropiadas.**                   |

(Continúa en la pag. siguiente)

## SECCION "A"

- |   |   |
|---|---|
| 6.- Realizaría un examen superficial del cuerpo.                          | 6.- No se aprecian marcas o rasguños en el cuerpo, sólo una ligera sonrisa en los labios.**   |
| 7.- Trataría de identificar el contenido del vaso que está sobre el buró. | 7.- El líquido tiene un olor a al <u>me</u> ndras y alcohol.**  |
| 8.- Averiguaría si la abuela está muerta.                                 | 8.- La prueba del espejo no muestra formación de vaho, no hay pulso ni ritmo cardíaco. Un doctor de la localidad confirma la muerte de la abuela.** |

EN ESTE MOMENTO USTED DECIDE (ESCOJA UNA SOLA OPCION):

- |  |   |
|--|---|
| 9.- Detener a alguien por asesinato.                                   | 9.- PASE A LA SECCION B.**  |
| 10.-Tratar de conseguir más información.                               | 10.-PASE A LA SECCION C.**  |
| 11.-Comunicar a sus superiores que probablemente la abuela se suicidó. | 11.-Sus superiores le piden presentar evidencias; en la imposibilidad de hacerlo, debe escoger otra opción de esta misma sección.** |
| 12.-Comunicar a sus superiores que la abuela murió de muerte natural.  | 12.-Sus superiores le piden presentar evidencias; en la imposibilidad de hacerlo, debe escoger otra opción de esta misma sección.** |
| 13.-Tratar de revivir a la abuela.                                     | 13.-Imposible. Debe escoger otra opción de esta sección.**  |



## SECCION "B"

En este momento usted arrestaría (ESCOJA A TANTOS COMO CONSIDERE SOSPECHOSOS)

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 14.- Al marido.    | 14.- Usted es reprendido por sus superiores dado que no ha establecido la causa de la muerte, ni tiene evidencia del motivo o de oportunidad del acusado.**            |
| 15.- A la esposa.  | 15.- Usted es reprendido por sus superiores dado que no ha establecido la causa de la muerte, ni tiene evidencia del motivo o de la oportuni <u>dad</u> del acusado.** |
| 16.- Al nieto.     | 16.- Usted es reprendido por sus superiores dado que no ha establecido la causa de la muerte, ni tiene evidencia del motivo o de la oportuni <u>dad</u> del acusado.** |
| 17.- A la nieta.   | 17.- Usted es reprendido por sus superiores dado que no ha establecido la causa de la muerte, ni tiene evidencia del motivo o de la oportuni <u>dad</u> del acusado.** |
| 18.- A la criada.  | 18.- Usted es reprendido por sus superiores dado que no ha establecido la causa de la muerte, ni tiene evidencia del motivo o de la oportuni <u>dad</u> del acusado.** |
| 19.- Al mayordomo. | 19.- Usted es reprendido por sus superiores dado que no ha establecido la causa de la muerte, ni tiene evidencia del motivo o de la oportuni <u>dad</u> del acusado.** |

A menos que alguna respuesta lo envíe a otra sección, revele la respuesta 39 tan pronto como haya completado esta sección.

## SECCION "C"

En este momento usted (ESCOJA TANTAS OPCIONES COMO CONSIDERE NECESARIAS):

- |  |  |
|--|--|
| 20.- Verificaría que fue lo que cenó la abuela la noche anterior.  | 20.- Un examen del estómago revela algo que parece ser te y pan tostado.**   |
| 21.- Verificaría el testamento con el abogado de la abuela.  | 21.- El abogado le dice que quien hereda todo es el gato.**  |
| 22.- Consultaría con el médico de la abuela para <u>o</u> tener más información sobre el estado de salud de la abuela. | 22.- La abuela era una alcohólica, diabética y con el corazón en mal estado. Constantemente tuvo que rehusar sus pedidos de medicamentos (narcóticos) para la tos.**                         |
| 23.- Verificaría las huellas digitales encontradas en el vaso.   | 23.- Pertenecen a la abuela.**   |
| 24.- Comprobaría las coartadas de cada uno de los presentes.   | 24.- Todas las coartadas son <u>verificadas</u> por testigos <u>con</u> fiables.**   |
| 25.- Obtendrá un reporte médico de la hora y causa de la muerte.   | 25.- La abuela murió hace seis horas. No hay huellas de violencia.**   |
| 26.- Verificaría el contenido del vaso que está sobre el buró.   | 26.- El contenido se envía al <u>laboratorio</u> . No se encuentra cianuro. El líquido contiene azúcar, agua con sabor a melocotón, vitaminas y pequeñas cantidades de <u>estric</u> tina.** |

EN ESTE MOMENTO USTED (ESCOJA UNA OPCION)

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 27.- Arrestaría a alguien si no lo ha hecho antes. | 27.- Pase a la sección B.** |
| 28.- Buscaría información <u>ad</u> icional.       | 28.- Pase a la sección X.** |

(Continúa en la Pag. siguiente)

## SECCION "C"

- 29.- Comunicaría a sus superiores que la abuela se suicidó.
- 29.- Sus superiores le piden presentar más evidencias, en la imposibilidad de hacerlo, debe escoger otra opción de esta misma sección.\*\*
- 30.- Comunicaría a sus superiores que la abuela falleció de muerte natural.
- 30.- Sus superiores le piden presentar más evidencias, en la imposibilidad de hacerlo debe escoger otra opción de esta misma sección.\*\*

## SECCION "D"

Para obtener más información usted (ESCOJA TANTAS OPCIONES COMO CONSIDERE NECESARIAS):

- |   |  |
|---|--|
| 31.- Ordenaría análisis químico del contenido del estómago.                           | 31.- El análisis revela sucrosa, agua, fécula de almidón, glucosa, carbón vegetal y ácido tánico (te y pan tostado).** |
| 32.- Ordenaría un examen post mortem.   | 32.- El reporte del examen del patólogo revela infarto agudo del miocardio del ventrículo anterior izquierdo.**        |
| 33.- Ordenaría análisis químico de la sangre para determinar presencia de estricnina. | 33.- Se encuentran rastros.**  |
| 34.- Ordenaría análisis químico del contenido del vaso que está sobre el buró.        | 34.- La composición química corresponde a un inofensivo tónico geriatrico.**   |

EN ESTE MOMENTO USTED COMUNICARIA A SUS SUPERIORES QUE (ESCOJA UNA SOLA OPCION):

- |  |   |
|--|---|
| 35.- La abuela fué asesinada.  | 35.- El comunicado le es regresado con algunos epitetos escogidos. REVELE LA RESPUESTA 39.**  |
| 36.- La abuela se suicidó.   | 36.- El comunicado le es regresado con algunos epitetos escogidos. REVELE LA RESPUESTA 39.**  |
| 37.- La abuela falleció de muerte natural.                                 | 37.- Por supuesto, FIN DEL PROBLEMA.**  |
| 38.- Los datos para determinar la causa de muerte aún no son concluyentes. | 38.- Sus superiores le dirigen algunos epitetos escogidos y le piden que investigue qué es un infarto agudo de miocardio. REVELA LA RESPUESTA 39.** |

(Continúa en la pag. siguiente)

## SECCION "D"

39.- Los resultados de la autopsia revelan un infarto agudo del miocardio en ventrículo anterior izquierdo (ataque cardiaco). Sus superiores le comunican que eso significa que la abuela falleció de muerte natural. Asimismo proponen y obtienen que lo degraden. FIN DEL PROBLEMA.\*\*

APENDICE 2

EJEMPLO DE SIMULADOR

## EL CASO DEL PUERPERIO SANGRIENTO

Usted es una enfermera encargada del Servicio de Puerperio Normal de un Hospital General de 500 camas. A las 3.00 a.m., de un jueves en que está de guardia, recibe a una paciente puerpera procedente de la Sala de Expulsión. Al recibirla, la auxiliar le indica que presenta signos vitales normales y que tiene como única indicación Methergin IV cada 6 hrs. 15 minutos más tarde, la paciente timbra para indicar que se encuentra sangrando abundantemente.

PASE A LA SECCION "D"

## SECCION "A"

Usted estaría especialmente interesada en indagar:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1). T.A.                     | 1). 90/50.**   |
| 2). Temperatura              | 2). 36.3°C.**  |
| 3). Pulso                    | 3). 120 por minuto.**  |
| 4). Datos de sangrado        | 4). Las sábanas se encuentran francamente mojadas de sangre.** |
| 5). Fascies                  | 5). Sudorosa, angustiada, pálida.**                            |
| 6). Altura de fondo uterino. | 6). Arriba de la cicatriz umbilical.**                         |
| 7). Número de embarazos.     | 7). 3**  |
| 8). Número de partos         | 8). Este fué el tercero**                                      |
| 9). Producto                 | 9). Masculino, Apgar 9, 3.000k de peso.**                      |
| 10).Edad                     | 10).30 años.**   |

Si no ha recibido otras instrucciones, REVELE LA RESPUESTA 11.

11).Pase a la Sección "C"  
Pag. 2.\*\*

## SECCION "B"

Lo primero que usted haría en tanto llega el médico es: (ESCOJA UNA SOLA OPCION)

- |   |   |
|---|---|
| 1). Cambiar la ropa de cama.                      | 1). Se efectúa. REVELE LA RESPUESTA 6.**  |
| 2). Instalar sonda de Foley                       | 2). Se le instala. REVELE LA RESPUESTA 6.**   |
| 3). Instalar sonda de Levin.                      | 3). Se le instala. REVELE LA RESPUESTA 6.**   |
| 4). Instalar venoclisis con solución gluc. al 5%. | 4). Se le instala. REVELE LA RESPUESTA 7.**   |
| 5). Instalar venoclisis con solución fisiológica. | 5). Se le instala. REVELE LA RESPUESTA 7.**   |
|   | 6). Al llegar el médico le llama la atención por no encontrar una vena permeable. Ordena el traslado de la paciente a Tococirugía. (FIN DEL PROBLEMA)** |
|   | 7). Al llegar el médico la felicita por el buen manejo de la paciente y ordena su traslado a Tococirugía. (FIN DEL PROBLEMA)**                          |

-----  
SECCION "C"

Ante esta situación, usted decide: (ESCOJA UNA SOLA OPCION)

- |   |  |
|---|--|
| 1). Llamar el médico de guardia y esperar sus indicaciones. | 1). Después de 10 minutos llega el R III quién al percatarse de que la paciente está chocando por hipovolemia, ordena su traslado de inmediato a tococirugía, llamándole la atención por |
|---|--|

(Continúa en la pag. siguiente)



## SECCION "C"

- su falta de iniciativa para empezar el manejo del caso. (FIN DEL PROBLEMA)\*\*
- 2). Enviar a la paciente de inmediato a Tococirugía.
- 3). Inicia manejo del caso de inmediato y manda llamar al médico de guardia.
- 4). Cambia la ropa de la cama de la paciente, la tranquiliza y se retira.
- 2). La paciente es atendida en Tococirugía sin embargo, usted es reprendida por no seguir las líneas de mando adecuadas. (FIN DEL PROBLEMA).\*\*
- 3). Pase a la Sección "B" Pag. 2.\*\*
- 4). 30 minutos más tarde en que pasa la supervisora por el Servicio, se percata de que la paciente se encuentra totalmente chocada por sangrado. Ordena su traslado a Tococirugía y usted es suspendida durante un mes por su falta de responsabilidad. (FIN DEL PROBLEMA).\*\*

SI NO HA RECIBIDO OTRAS INDICACIONES: REVELE LA RESPUESTA 5.\*\*

- 5). El paso a otras secciones se encuentra en las opciones anteriores. HAGA UNA SELECCION.\*\*

-----

SECCION "D"

Ante esta situación usted decide:

- 1). Enviarla de inmediato a Tococirugía sin más investigaciones.
- 1). La paciente es atendida en el servicio de Tococirugía. La Jefe del Servicio la reprende a usted por no seguir las líneas de mando.

Mager, Robert F. *Objetivos para la enseñanza efectiva*.  
Caracas, Salesiana, 1971.

Skinner, B.F. Why we need teaching machines. En *Cumulative record*. New York, Appleton Century Crofts, 1961.

————— Behaviorism at fifty. *Science*, 1963.

Tyler, Ralph W. The functions of measurement in improving instruction. En E.F. Lindquist, ed. *Educational measurement*. Washington, 1951.

## SECCION "D"

- (FIN DEL PROBLEMA).\*\*
- 2). Enviar a la Auxiliar de Enfermería a cambiar las ropas de cama.
  - 3). Ir a ver el estado de la paciente.
  - 4). Llamar a la Supervisora del piso.
- 2). La auxiliar le indica que la paciente se encuentra sangrando. 10 minutos después del cambio de ropa, la paciente vuelve a timbrar (Escoja otra opción).\*\*
  - 3). Pase a la sección A. pag. 1\*\*
  - 4). La supervisora se encuentra en ese momento ilocalizable. (Escoja otra opción).\*\*

## REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA

- Ackoff, Rusell L. Redesigning the future; a systems approach to societal problems. New York, Wiley, 1974.
- Bertalanffy, Ludwig V. Teoría general de los sistemas. México, F.C.E., 1976.
- Bucley, Walter. Modern systems research for the behavioral scientist. Chicago, Aldine, 1968.
- Bloom, Benjamin S. Taxonomía de los objetivos de la educación; clasificación de las metas educativas. Buenos Aires, Ateneo, 1971.
- Cañedo, Adrian. Los simuladores clínicos escritos para evaluación. En Imprenta.
- Cronbach, Lee J. Evaluation for course improvement. En Current research on instruction. New Jersey, Prentice hall, 1969. p 361-373.
- Crutchfield, Richard S. Nurturing the cognitive skills of productive thinking; life skills in school and society. Washington, Association for supervision and curriculum development, NEA, 1969.
- Davis, Robert H., Alexander, Lawrence T. y Yelon, Stephen L. Learning system design; an approach to the improvement of instruction. New York, McGraw Hill, 1974.
- Gagne, Robert M. The conditions of learning. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1970.
- Greenblat, Cathy S. y Duke, Richard D. Gaming simulation; rationale, design and applications. New York, Halsted, 1975.
- Hirst, Paul H. La contribución de la filosofía al análisis de planes de estudios. En J. Kerr, changing the curriculum. London, University of London press, 1968.
- Krick, Eduard V. Introducción a la ingeniería y al diseño en ingeniería. México, Limusa, 1976.
- Lewy, A. y McGuire, C.A. A study of alternative approaches in estimating the reliability of unconventional test. Documento leído en la reunión anual de la American Educational Research Association. Chicago, Febrero de 1966.