

Qué es la simulación escrita

Teorías, sistemas y tipos de modelos

Lic. Fco. Javier Islas Guzmán, Psicólogo, jefe de Planeación de CLATES.

Hace apenas unos años que el término "simulación" se ha popularizado. Aunque, ya en la década de los años 60, la tecnología ofrecía tanto para el desarrollo del proceso de enseñanza como para la evaluación de competencias en la resolución de problemas, su empleo se circunscribía a esferas de acción muy reducidas; de hecho, era poco aplicada y conocida en las escuelas. Una de las principales razones para la limitación de su uso, seguramente, era la sospecha de un costo muy elevado que la sola palabra "simulador" suponía. Entonces, fue necesario demostrar las grandes posibilidades de la simulación en cuanto a la obtención de magníficos resultados en la enseñanza y la evaluación de muchas situaciones de la vida cotidiana.

La simulación consiste en colocar al individuo en una situación realista, donde se le confronta con un problema para que lo resuelva mediante una secuencia de selección de alternativas, toma de decisiones, y desarrollo de acciones.

Cada una de estas actividades proporciona retroalimentación adecuada que podrá o no modificar la situación; pero en cualquier caso, deberá ser utilizada para tomar decisiones subsecuentes en relación a las acciones que hayan quedado pendientes, y que, a su vez, podrán modificar la situación problema. De esta manera, 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.

Marco teórico de la simulación

Generalmente, la ciencia clásica se avocaba al estudio de problemas que implicaban unas pocas variables y cadenas de casualidad en un solo sentido. Sin embar-

go, muchos de los problemas a los que se tienen que enfrentar actualmente los científicos son multivariados. Son problemas de "complejidad organizada", esto es, resultantes de la interacción de un gran —pero no infinito— número de variables (von Bertalanffy, 1968).

En tales problemas, las variables al relacionarse forman teorías, que conforman un sistema de proposiciones; de manera que la conceptualización incluye partes identificables, que son mutuamente interdependientes y que se ajustan para formar un todo.

En general, "definimos un sistema 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 intermitentes; y variar en grados de eficacia causal 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)".

Los problemas y preguntas básicas para los científicos actuales son problemas de interrelaciones.

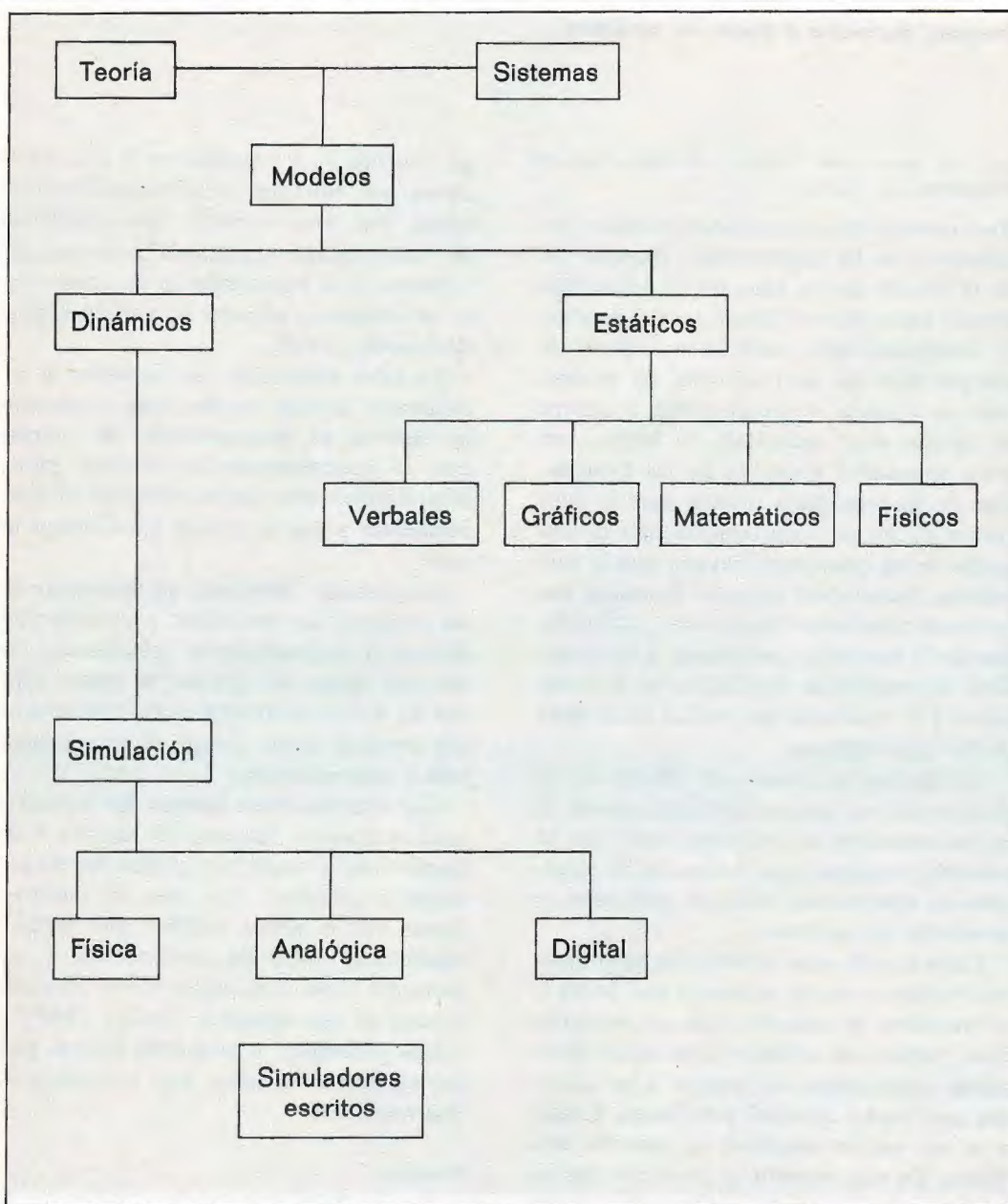
Modelos

Los modelos son representativos de la realidad que muestran los elementos principales de un fenómeno o evento dado y sus interrelaciones. La característica principal de los modelos es que permiten reconstruir estructuras y/o funciones de un evento dado. Es por ello que los modelos son herramientas de gran utilidad en el trabajo científico.

Tipos de modelos

Modelos verbales. Es la forma más fa-

Ubicación de la simulación escrita



miliar para muchos de nosotros. Estos son de presentación lineal, confrontamos uno por uno los elementos; como por ejemplo, la taxonomía de los objetivos de Blomm. Gran parte de la enseñanza y publicaciones en psicología dependen 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, permiten visua-

lizar las relaciones y las magnitudes relativas. Un esquema suele representar, en forma simbólica, un objeto real. El esquema de un circuito eléctrico es una representación esquemática. La configuración de líneas y símbolos representa la disposición estructural o el comportamiento de un objeto real.

Modelos matemáticos. La expresión matemática $v = mkt/p$ es también represen-

tación. 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 de 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 muchos otros fenómenos naturales, así como también del comportamiento de dispositivos, estructuras y procesos contruidos por el hombre.

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

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 sólo 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 el diseño de modelos de simulación, las características centrales deben ser identificadas y simplificadas, mientras que los elementos menos importantes son omitidos

en el modelo. 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 hemos visto simulaciones de los tableros de control de aviones usados para entrenar futuros pilotos. Igualmente se pueden simular situaciones problemáticas, con las cuales el especialista tendrá que enfrentarse para resolverlas. El principio es el mismo: las características centrales son identificadas y reunidas de tal forma 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 el 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 sólo tienen 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 electrónicos especiales representan las arterias de tránsito urbano, mientras que impulsos o pulsos eléctricos representan los vehículos. Con tal simulación, el ingeniero experimenta con 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 eléc-

tricos no se asemejen en forma alguna a los autos y las calles. Por tanto, en la simulación analógica se emplea un medio que se comporta análogamente al fenómeno real, como vehículo para investigación.

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, pueden realizarse por medio de una computadora. Lo anterior es muy conveniente, pues la ejecución con lápiz y papel es laboriosa y toma mucho tiempo.

Los modelos de simulación pueden operarse de tres maneras. Primera, puede emplearse una computadora para tomar decisiones y producir acciones. 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, y las consecuencias calculadas por humanos. A la primera de estas se le ha llamado "simulación en computadora", a la segunda y tercera "juego de simulación" (simulation game).

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

En los juegos de simulación, los elementos son modelados como en la vida real; esto es, los papeles, metas, actividades, limitaciones, consecuencias y las relaciones entre ellos simulan a aquellos 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. Algunos ejemplos son: pilotos, operarios de lanzamiento de proyectiles, conductores de automóviles, médicos, etc., que pueden practicar su trabajo 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 toma nuevas decisiones, y este ciclo de eventos se repite una y otra vez.

Puesto que un ser humano participa directamente, se le puede denominar simulación participativa a este tipo de simulación. La simulación participativa sirve para efectuar predicciones, para fines de entrenamiento y evaluación.

Este proceso —la simulación— es un medio para sintetizar experiencia operando un modelo durante cierto tiempo, a fin de saber cómo funcionará el objeto real.

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 este instrumento tanto en la enseñanza como en la evaluación; en la enseñanza, al permitirnos generar experiencias en los estudiantes, quienes, dados los planes de estudio, sistemas de enseñanza y administración que predominan en nuestras escuelas, tienen poca oportunidad, si no es que ninguna, de adiestrarse y ser supervisado directamente en escenarios de trabajo reales; y en la evaluación, porque nos permite, de una manera menos subjetiva y asistemática, determinar si el estudiante ha desarrollado habilidades y de qué tipo, para enfrentarse a la solución de problemas que se presentan en la realidad extraescolar. □