TÍTULO: EL EMPLEO DE LA SIMULACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

JOB TITLE: THE USE OF SIMULATION IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS.

Luis Santamaría Ruiz, santamaria@rect.uh.cu, Departamento de enseñanza militar de la universidad de La Habana, Cuba, Master en Ciencias.

Miguel Sarduy García, miguels@simpro.reduim.cu, Empresa de Ciencia y Tecnología de Simuladores, Cuba, Doctor en Ciencias

Resumen

En el trabajo se expone que el desarrollo de las Tecnologías de la información y las comunicaciones de conjunto con otras ramas de las ciencias han posibilitado la introducción de la simulación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como un novedoso método de enseñanza en el cual el educador es el organizador del proceso, dirigiendo al estudiante al cumplimiento de los objetivos que se deben lograr y el estudiante adquiere el rol principal en la asimilación de los contenidos a estudiar, permitiéndole corroborar en la práctica la teoría. Se definen los requisitos que deben cumplir al implementar la simulación. Además se establecen las etapas de la simulación como procedimiento metodológico. La aplicación de la simulación en los simuladores como medios de enseñanza resulta de gran importancia en el desempeño profesional de los estudiantes y en el trabajo se describen las acciones que se deben acometer en las etapas de preparación, ejecución, discusión y análisis de empleo de los simuladores.

Palabras claves: enseñanza, simulación, aprendizaje, simuladores.

Resume:

In the work it is exposed that the development of information and communication technologies in conjunction with other branches of science have made possible the introduction of simulation in the teaching-learning process, as a novel teaching method in which the educator is the organizer of the process, directing the student to fulfill the objectives to be achieved and the student acquires the main role in the assimilation of the contents to be studied, allowing him to corroborate the theory in practice. The requirements that must be met when implementing the simulation are defined. In addition, the stages of the simulation are established as a methodological procedure. The application of simulation in simulators as teaching aids is of great importance in the professional performance of students and at work the actions that must be undertaken in the stages of preparation, execution and discussion and analysis of the employment of the students are described simulators.

Keywords: teaching, simulation, learning, simulators.

Introducción.

El trabajo tiene como antecedentes:

- El desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) ejercen actualmente una influencia cada vez mayor en la educación científica, tanto en todos los niveles de enseñanza, no sólo en lo que respecta a la mejora del aprendizaje de la ciencia por parte de los alumnos de tales niveles, sino que también desempeñan un papel creciente en la formación inicial y permanente de los educadores.
- Los programas de simulación están adquiriendo en los últimos tiempos un importante grado de desarrollo y aplicación en la educación, debido al avance progresivo de la informática y al perfeccionamiento cada vez mayor de las capacidades de cálculo y expresión gráfica de los medios de computación. La simulación proporciona una representación dinámica del funcionamiento de un sistema determinado, por lo que tienen cada vez más importancia en la enseñanza, ya que permiten visualizar el desarrollo de procesos simples o complejos, mostrando la evolución del sistema representado y la interacción entre los diversos elementos que lo integran o al menos algunas consecuencias de tales interacciones.
- Las transformaciones de la educación con la introducción de tecnologías, que implican la utilización de los métodos más modernos de enseñanza, lo cual constituye un reto que conlleva no solo la mera introducción de las TICs, sino un cambio total en la forma de pensar y hacer, desde los propios profesores, que deberán desempeñar un papel más orientador en la enseñanza, hasta el estudiante que ha de convertirse en verdadero sujeto activo de su propio aprendizaje, para aprovechar las posibilidades que las TICs ponen a su disposición con nuevas formas y métodos que deben integrarse al proceso de enseñanza-aprendizaje. Ello sin duda representará un salto cualitativamente superior del proceso cognoscitivo del ser humano en general.

Es por ello que el objetivo del trabajo es exponer la importancia del empleo del método de la simulación por parte de los profesores en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior.

Desarrollo.

1. La simulación como método de enseñanza.

No hay un consenso entre diferentes autores que nos permita definir la simulación.

En las ciencias, la simulación es el artificio contextual que hace referencia a la investigación de una hipótesis o un conjunto de hipótesis de trabajo utilizando modelos como un método perfecto para la enseñanza y aprendizaje. Thomas T. Goldsmith Jr. y Estle Ray Mann la definen así: "Simulación es una técnica numérica para conducir experimentos en una computadora digital. Estos experimentos comprenden ciertos tipos de relaciones matemáticas y lógicas, las cuales son necesarias para describir el

comportamiento y la estructura de sistemas complejos del mundo real a través de largos períodos".

Una definición más formal, formulada por R. E. Shannon, es: "La simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias -dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos - para el funcionamiento del sistema".

La simulación en la educación permite al educando llegar al conocimiento por medio del trabajo exploratorio, la inferencia, el aprendizaje por descubrimiento y el desarrollo de habilidades implicadas en la investigación de un fenómeno de naturaleza física o social, desarrollar ciertas acciones, habilidades y hábitos del tema o especialidad y resolución de problemas.

La simulación en la educación consiste en situar a un educando en un contexto que imite algún aspecto de la realidad y en establecer en ese ambiente situaciones, problemáticas o reproductivas, similares a las que podrían producirse en la realidad. Así, la persona que realiza las simulaciones para aprender sobre algún aspecto, está preparada para cuando sucedan en su vida profesional.

La simulación es el método de enseñanza que posibilita la integración de los conocimientos, habilidades y valores por los alumnos en situaciones de la práctica profesional a partir de la representación parte de la realidad en un contexto artificial. Este método posibilita la creación de situaciones de aprendizaje con aquella parte de la realidad que se desea representar y propiciar la actuación de los estudiantes como si la estuvieran viviendo.

Este método de enseñanza-aprendizaje garantiza que el aprendizaje que los estudiantes estén en contacto directo con lo que van a aprender en lugar de simplemente pensar en ello o de considerar la posibilidad de llegar a hacer algo con los conocimientos adquiridos.

El proceso educativo se caracteriza por la relación dialéctica entre los objetivos, el contenido los métodos, los medios y la evaluación. Estos elementos establecen una relación lógica de sistema, donde el objetivo ocupa el papel rector, pues expresa la transformación planificada que se desea lograr en el educando en función de la imagen del profesional y por lo tanto, determina la base concreta que debe ser objeto de asimilación. El plan de estudio es el documento rector del proceso docente, donde se establece su dirección general, las asignaturas y la duración del tiempo de preparación del educando.

El plan de estudio establece los principios organizativos y pedagógicos de la carrera, y su contenido ofrece a todos los educandos las posibilidades para hacer realidad la instrucción, la educación y el desarrollo. Los métodos de enseñanza son las distintas secuencias de acciones del profesor que tienden a provocar determinadas acciones y

modificaciones en los educandos en función del logro de los objetivos propuestos. Para definir el método de enseñanza debemos tener presente que es:

- Un conjunto de procedimientos del trabajo docente.
- Una vía mediante la cual el profesor conduce a los educandos del desconocimiento al conocimiento.
- Una forma del contenido de la enseñanza.
- La actividad de interrelación entre el profesor y el educando destinada a alcanzar los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante tener presente que no existe un método de enseñanza ideal ni universal. Es necesario valorar que su selección y aplicación dependen de las condiciones existentes para el aprendizaje, de las exigencias que se plantean y de las especificidades del contenido.

El método que empleemos debe corresponderse con el nivel científico del contenido, lo cual estimulará la actividad creadora y motivará el desarrollo de intereses cognoscitivos que vinculen el centro de enseñanza con la vida.

La simulación consiste simplemente en poner a un individuo en un ambiente que omita algún aspecto de la realidad y en idear dentro de ese marco un problema que exija la participación activa del alumno para iniciar y llevar a cabo una serie de indagaciones, decisiones y acciones. En un primer análisis de estas definiciones se pone de manifiesto la relación entre la simulación como método de enseñanza y la modelación como método científico general de obtención de conocimientos. Mediante la simulación, el estudiante no va a trabajar directamente con el objeto de estudio, sino con una representación de dicho objeto, del cual se abstraen los elementos más importantes, teniendo en cuenta los propósitos que se persiguen. Esta situación invariablemente significa la elaboración de modelos.

La importancia de la simulación como método radica en que reproduce los objetos reales cuando por problemas de tiempo, recursos o seguridad no es posible realizar la actividad en su medio natural, con sus verdaderos componentes. De ahí precisamente surge la utilización tan amplia de este método, pues se aplica prácticamente en todas las disciplinas y ramas de la ciencia. De igual forma, la modelación facilita el análisis de los procesos del original en aquellos casos en que resulta caro, difícil o imposible investigar los objetos reales.

La simulación es una actividad independiente de la transmisión de los conocimientos, corrobora la teoría, la aplica y la enriquece, por lo que debe ser concebida en forma sistémica. Además es el recurso pedagógico que intenta romper la diferencia que hay entre el aprendizaje de conceptos a nivel teórico y su transferencia a situaciones prácticas. La simulación permite descubrir por el alumno, que lo aprendido teóricamente, se cumple en la práctica.

Es por ello que se sustenta en el principio pedagógico de la unidad entre la teoría y la práctica, de la unidad entre lo concreto y lo abstracto. La simulación, por la participación práctica que exige del alumno, crea incentivos para el aprendizaje, estimula la atención y fomenta motivación entre los que aprenden. También garantiza la fijación y refuerzo

del aprendizaje que se obtiene ante la certeza de una respuesta o acción bien realizada, actúa como estímulo para lo cognitivo ayudando a incrementar los conocimientos, contribuye a lograr en el alumno confianza en sí mismo y le alienta y estimula para probar en otras situaciones más difíciles.

Por lo tanto el empleo de la simulación permite acelerar el proceso de aprendizaje y contribuye a elevar su calidad. No puede constituir un elemento aislado del proceso docente, sino un factor integrador, sistémico y ordenado de dicho proceso.

Debe tenerse en cuenta que la simulación, se emplea en todos los niveles de enseñanza.

La simulación, como procedimiento metodológico se compone de diversas etapas integradas que son:

- a. Presentación de la situación; en la cual se expone a los alumnos las características de la tarea, ya sea oral, o por medio de otra complejidad.
- b. Búsqueda de la solución; para lo cual el alumno debe poner en práctica lo aprendido, desarrollando una acción cualquiera o sometiendo a prueba alguna solución diferente a la estudiada en clases.
- c. Presentación de una tarea de mayor complejidad; que reafirma el aprendizaje de lo anterior y abarque un universo más amplio o destrezas más complejas.
- d. Búsqueda de nuevas soluciones; que demanden mayores esfuerzos o la aplicación de conceptos más complejos
- e. Establecer las acciones esperadas; para cada una de las acciones o para un conjunto de ellas
- f. Transferir lo aprendido a situaciones de la vida real, con igual eficacia, (expresada en ahorro de tiempo, disminución de riesgos innecesarios y menor esfuerzo psíquico)

Aún hay mucho por investigar, pues la pedagogía no ha podido precisar cuánto hay que repetir una acción para formar una habilidad y tampoco para crear un hábito.

La simulación es una estrategia que permite alcanzar de la mejor manera los objetivos deseados, es una técnica innovadora que requiere de docentes innovadores capaces de hacer que sus participantes sean responsables de manejar cualquier tipo de contenido.

El uso de la simulación en los procesos educativos constituye un método de enseñanza y de aprendizaje efectivo para lograr en nuestros educandos el desarrollo de un conjunto de habilidades que posibiliten alcanzar modos de actuación superiores. Tiene el propósito de ofrecer al educando la oportunidad de realizar una práctica análoga a la que realizará en su interacción con la realidad en las diferentes áreas o escenarios docentes y a su vez constituyen una vía para estimular la actitud creadora e independiente de los educandos

El empleo de la simulación permite acelerar el proceso de aprendizaje y contribuye a elevar su calidad. No puede constituir un elemento aislado del proceso docente, sino un

factor integrador, sistémico y ordenado de dicho proceso. Su utilización debe tener una concatenación lógica dentro del Plan Calendario de la Asignatura que se corresponda con las necesidades y requerimientos del Plan de Estudio y de los Programas Analíticos de las diferentes asignaturas.

La utilización de la simulación en el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene dos grandes usos en el proceso educativo:

- Durante la enseñanza-aprendizaje.
- En la evaluación.

Durante la enseñanza-aprendizaje, los diversos tipos de simulación disponibles pueden utilizarse no sólo para el mejoramiento de las técnicas de diagnóstico, tratamiento y de resolución de problemas, sino también para mejorar las facultades psicomotoras y de relaciones humanas, donde en ocasiones pueden ser más eficaces que muchos métodos tradicionales, todo lo cual está en dependencia fundamentalmente de la fidelidad de la simulación. La simulación posibilita que los educandos se concentren en un determinado objetivo de enseñanza; permite la reproducción de un determinado procedimiento o técnica y posibilita que todos apliquen un criterio normalizado. Hay que recordar que es un requisito que el empleo del simulador tiene que estar en estrecha correspondencia con las exigencias y requerimientos del Plan de Estudio y su planificación posterior en el Plan Calendario y en el Sistema de Evaluación de la Asignatura, y que el estudiante tiene que sentir la necesidad y la utilidad de su uso de manera independiente.

Para su empleo se requieren determinados requisitos, entre los cuales tenemos:

- Elaboración de guías orientadoras para los educandos y guías metodológicas para los profesores de cada tipo de simulación (y simulador) que empleemos, que contenga una definición clara de los objetivos a lograr.
- Demostración práctica inicial a los educandos por parte del profesor, que contenga su introducción teórica, donde se puedan emplear otros medios de enseñanza de forma combinada.
- Ejercitación del educando de forma independiente.
- Evaluación por el profesor de los resultados alcanzados por cada estudiante de forma individual.

En cuanto a la evaluación, los resultados alcanzados indican que la simulación es especialmente útil para evaluar la capacidad de búsqueda e interpretación de los resultados obtenidos.

El método de simulación proporciona ventajas tanto para los educadores como para los educandos, entre las que se pueden citar:

Para el educando:

- Permite la modelación de problemáticas profesionales, de modo que los estudiantes comprueben y refuercen sus conocimientos y habilidades al resolver las tareas que se incluyen en el modelo, sin las consecuencias negativas que pudieran derivarse de su actuación directamente en la realidad.
- Método altamente motivante pues incluye en su aplicación la competencia entre equipos y el aprendizaje mediante el juego.
- Brinda la posibilidad de lograr aprendizajes de carácter integrador, interdisciplinario, ya que presenta al alumno situaciones complejas que abarcan diversidad de aspectos y fenómenos de la actividad profesional.
- El enfrentamiento a situaciones nuevas, de considerable complejidad, cuya solución demanda la creatividad y reflexión de los participantes.
- Es una importante vía para el cambio de opiniones y actitudes de los participantes, ya que facilita el auto observación y auto evaluación, así como una retroalimentación inmediata de la calidad de su actuación.
- También la simulación es utilizada como recurso de evaluación de lo aprendido.

Para el profesor:

- Concentrarse en cumplimiento determinados objetivos de la asignatura.
- Idear ejercicios didácticos y de evaluación que correspondan más estrechamente con las situaciones que un estudiante enfrentará en su vida profesional.
- Concentrar la atención en el cumplimiento de las habilidades que necesita para su desempeño profesional.
- Dejar a todos los educandos la plena responsabilidad por el cumplimiento de una actividad docente

2. Los simuladores como medio de enseñanza.

La simulación tiene una amplia aplicación en los simuladores, pudiéndolo definir de la siguiente manera:

Equipo, aparato o instalación mediante los cuales se replica, modela o simula un proceso o fenómeno que no pueden observarse con facilidad y que permiten alcanzar objetivos docentes – educativos (aprender procedimientos, entender la esencia de los fenómenos o procesos, controlar el autoaprendizaje, aprender acciones críticas de ciertos procesos).

Los simuladores facilitan la enseñanza haciendo que el alumno reflexione e indague sobre sus acciones, además de motivar un aprendizaje activo y encare las opciones y consecuencias de sus propias decisiones y comprenda su aporte en los resultados del “sistema” en que participó. Los simuladores pueden ser una buena opción de innovación educativa, ya que lleva al estudiante a una acción que, por distancia, costos o falta de material real, no podría conocer salvo en un aspecto teórico. Esa dimensión práctica del hecho educativo hace que transforme una herramienta tecnológica en un medio útil. Aquí está la ventaja sustancial de los simuladores: hacer y comprender. Es importante que como educadores, no olvidemos que el uso de simuladores, al igual que

otra herramienta tecnológica, debe hacerse sin perder de vista el qué y para qué enseñar. El rol activo del alumno en estos escenarios simulados es uno de los aspectos más notables y el rol como docentes es focalizar las estrategias en lo que queremos enseñar. Para finalizar, una frase de John Dewey: " La educación no es un asunto de narrar y escuchar sino un proceso activo de construcción, es un principio tan aceptado en la teoría como violado en la práctica".

Los simuladores están dotados por software que son capaces de representar con gran exactitud el funcionamiento del equipo real, esto permite que el educando esté en contacto con la técnica de forma virtual, facilitando en una etapa posterior del aprendizaje su entrenamiento con la técnica real en un menor tiempo.

Según la metodología elaborada por el grupo de pedagogía de simuladores de las Fuerzas Armadas Revolucionarias el proceso de enseñanza y aprendizaje con el empleo de simuladores transita por tres momentos fundamentales: La preparación, la ejecución y la discusión y análisis.

La preparación es el momento en que se desarrolla el diagnóstico de los conocimientos teóricos que tiene el educando, su familiarización con el simulador, la comprensión de sus características fundamentales, la aprobación de los objetivos que se cumplirán en el entrenamiento y la definición detalladas de las actividades que se ejecutarán para darle cumplimiento a los objetivos previstos.

La ejecución, es el momento de interacción individual y grupal con el simulador durante el entrenamiento, donde se propicia el desarrollo de las habilidades, los conocimientos y los valores en el educando. Momento en que paulatinamente se transita desde la ejecución guiada por el profesor hacia la actuación independiente y creativa de los alumnos en el simulador.

La discusión y análisis, se realiza tanto durante la realización del ejercicio, como al concluir el mismo. Tiene como objetivo propiciar que el estudiante de conjunto con el profesor llegue a la comprensión de los errores cometidos, los aciertos tenidos, los avances y retrocesos en el cumplimiento de los objetivos previstos.

Los simuladores, tienen limitaciones que no deben ser olvidadas, estos dispositivos no pueden, ni sirven, para sustituir el entrenamiento del alumno con la realidad objetiva, sólo constituyen una vía más rápida y segura para llegar a ella, por lo tanto es recomendable que las situaciones de entrenamiento se gradúen de modo que al finalizar, las capacidades y habilidades aprendidas se corroboren en la práctica al menos cuando sea posible. No olvide que la preparación del alumno para la ejecución de una actividad, sólo se alcanza en el desarrollo de la propia actividad.

Conclusiones.

La simulación es un importante método de enseñanza que permite al profesor obtener mejores resultados en el proceso docente, tanto durante la enseñanza-aprendizaje, como en la evaluación.

El empleo de la simulación permite al estudiante tener un rol principal en la adquisición del conocimiento, estableciendo un vínculo entre la teoría y la práctica, lo cual lo prepara mejor para su desempeño profesional.

Referencias bibliográficas.

1. Martínez Llantada M. (1984). *La enseñanza problémica es un sistema o principio?* 1ra. y 2da. partes. Revista Científico-Methodológica del Instituto Superior Pedagógico "E.J. Varona".
2. Talizina MF (1985). *Conferencia sobre los fundamentos de la enseñanza en la educación superior*. Universidad de La Habana, 1985.
3. Pontes Pedraja Alfonso (2005) "*Aplicaciones de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la educación científica*". Localización: Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, ISSN 1697-011X, Vol. 2.
4. López Ornelas, M. (2008). ¿Porqué hablar de usos educativos en las nuevas tecnologías? [Reseña del libro: *Nuevas tecnologías y educación. Diseño, desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos*]. Revista Electrónica de Investigación Educativa.
5. Colectivo de autores (2010). *Una concepción para la enseñanza de la educación con el auxilio de los simuladores, desde un enfoque histórico cultural*. Academia de las FAR.
6. López de Munain, C. y Rosanigo, Zulema B. (2013). *Objetos de aprendizaje y simulación en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Chubut. Argentina.