

EL SIMULADOR COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN LAS ENSEÑANZAS NÁUTICAS

SIMULATORS AS A LEARNING TOOLS IN NAUTICAL TEACHING

Alfredo Trueba Ruiz

*Departamento de Ciencias y Técnicas de la Navegación y de la Construcción Naval
Universidad de Cantabria
C/ Gamazo 1, 39004 Santander, España
truebaal@unican.es*

Resumen

El simulador dota al alumno de un pensamiento práctico, diferente del teórico en su objetivo, objeto, preocupaciones principales y resultados, generado con el fin de obtener algo concreto, asociado a fenómenos particulares, centrado en el significado de acciones concretas y que depende de lo factible. Tanto el alumno como el profesor se benefician de la realidad virtual como recurso didáctico. La elección del simulador debe de hacerse atendiendo a los objetivos del aprendizaje, siendo aconsejable combinar varios tipos de simuladores para completar dicho proceso. El resultado de su empleo se traduce en la mejora de la calidad formativa del profesional, optimizando su capacitación, permitiéndole poner en práctica los conocimientos teóricos, comprendiendo el funcionamiento de un sistema, generando capacidad de análisis, evaluando diferentes escenarios, desarrollando metodologías de análisis y reduciendo la probabilidad de error en la toma de decisiones.

Palabras Clave: Simulador, Virtual, Aprendizaje, Didáctica, Náutica.

Abstract

A simulator provides students with practical thinking, different from theory in its aim, purpose, major concerns and results, generated in order to obtain something specific, associated with particular phenomena, focusing on the meaning of specific actions and dependent on the tangible. Both student and teacher benefit from virtual reality as a teaching resource. The simulator should be chosen depending on the learning objectives, it is advisable to combine several types of simulators to complete the process. Using a simulator translates into a better quality professional training, optimizing training, enabling the implementation of theoretical knowledge, understanding a system's operation, generating capacity for analysis, evaluating different scenarios, developing analytical methodologies and reducing the likelihood of error in decision-making.

Keywords: Simulator, Virtual, Learning, Teaching, Nautical.

1. INTRODUCCIÓN

El marco del estudio presentado se basa en la experiencia adquirida durante años de impartición de docencia teórica y práctica en la titulación de *Diplomado en Máquinas Navales*, orientada a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional como *Oficial de Máquinas de la Marina Mercante*. Estos estudios integran una serie de conocimientos específicos en el ámbito de las tecnologías marítimas que, atendiendo a sus aplicaciones se pueden clasificar en tres categorías:

- Los relativos a la optimización en la operación, reparación y mantenimiento de equipos e instalaciones energéticas a bordo del buque.
- Los relativos a la optimización en la operación, reparación y mantenimiento de instalaciones energéticas terrestres en todos los ámbitos industriales.
- Los relacionados con la gestión y organización del mantenimiento, recursos humanos y explotación del buque.

La Tabla 1 muestra la distribución del número de créditos troncales y obligatorios de la titulación, que sumados a 22.5 créditos de materias optativas y a 22.5 créditos de libre configuración representan un total de 213 créditos. A la vista del número de créditos de prácticas que componen el plan de estudios (prácticamente el 50%), queda justificado el empleo del simulador como herramienta complementaria en el aprendizaje de asignaturas específicas en las que el laboratorio convencional no permite al alumno desarrollar determinadas competencias generales y específicas.

	Materias troncales		Materias obligatorias		Total	
	Teoría	Prácticas	Teoría	Prácticas	Teoría	Prácticas
Nº créditos	67.5	67.5	18	15	85.5	82.5
%	50	50	54.5	45.5	50.9	49.1

Tabla 1. Distribución del número de créditos troncales y obligatorios de la titulación

La finalidad es dotar al alumno de un pensamiento práctico que se diferencie del teórico en su objetivo, objeto, preocupaciones principales y resultados, generado con el fin de obtener algo concreto, asociado a fenómenos particulares, centrado en el significado de acciones concretas y que dependa de lo factible.

2. LA REALIDAD VIRTUAL EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE

Cualquiera de las estrategias de intervención que apliquemos deben de regirse por los *principios de la didáctica* (Rajadell, 2001): comunicación, actividad, individualización, socialización, globalización, creatividad, intuición y apertura. En el principio de la comunicación, el papel de la interacción es indiscutible. El principio de actividad establece que para que una enseñanza sea activa debe de presentarse la condición de aprender a partir de la propia experimentación, de la propia práctica. El principio de individualización establece emplear técnicas de aprendizaje por descubrimiento. El principio de socialización diferencia un tipo de grupo básico democrático en el que se actúa desde el consenso, la responsabilidad compartida y miembros abiertos al cambio. El principio de globalización se basa en la percepción de la realidad en su conjunto. El principio de la creatividad supone captar problemas, deficiencias, pequeños momentos. El principio de la intuición equivale a la apreciación de un fenómeno basado en el efecto que éste produce, en el resultado. El principio de la apertura es de carácter global y equivalente a diversidad e integración.

La solución de problemas como estrategia de enseñanza permite analizar e interpretar la realidad. Las fases a seguir en su solución son las siguientes:

- Identificación del problema.
- Formulación de hipótesis sobre sus causas.
- Exploración de las posibles estrategias de intervención para afrontarlo.
- Actuación acorde a un plan establecido previamente.
- Evaluación de los resultados obtenidos.

En este sentido, las imágenes generadas por ordenador permiten al alumno interactuar sumergiéndose en un *mundo virtual* que le abre las puertas a una *realidad virtual* (Carnero y Triguero, 2010). La realidad virtual como recurso didáctico permite al profesor captar la atención del alumno introduciéndolo en una sala de máquinas virtual. Resulta especialmente útil en el aprendizaje de asignaturas tan específicas como motores de combustión interna, generadores de vapor, sistemas auxiliares, turbinas de vapor y turbinas de gas, en las que el alumno se ve inmerso en situaciones propias de navegación del buque real. Esto permite establecer estrategias para adquirir y/o desarrollar procedimientos o habilidades que forman parte de la dimensión didáctica del saber hacer. Su aplicación permite llegar al máximo nivel de reflexión que se desarrolla en las fases siguientes (Rajadell, 2001):

- Aplicar: utilizar conceptos e información en situaciones diversas.
- Utilizar: requiere el conocimiento interno de los instrumentos y sus condiciones de manejo.
- Transferir: aplicar el concepto aprendido en un contexto y bajo unas condiciones determinadas.
- Autoaprender: formación permanente a partir de la activación y utilización de estrategias cognitivas básicas.
- Reflexionar: actuación e implicación que va más allá del propio saber.

El concepto de procedimiento alude a una serie de actividades secuenciadas para resolver una tarea. Esto implica que todo procedimiento comprende los conceptos de capacidad, habilidad (o destreza), técnica y estrategia (Monereo, 1994). Con el fin de desarrollar contenidos procedimentales es fundamental el empleo de estrategias de simulación que permitan convertir la comprensión en aplicación y desarrollar habilidades de análisis, síntesis y valoración.

3. ELECCIÓN DEL TIPO DE SIMULADOR EN FUNCIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE

De entre la legislación nacional e internacional que regula a las enseñanzas náuticas, destaca el STCW/95 (Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, en su forma enmendada en 1995) publicado por la Organización Marítima Internacional (IMO). En él se definen tres niveles de competencias (gestión, operación y mantenimiento), que para poder ser alcanzados, hacen necesario definir una serie de objetivos de aprendizaje que el simulador debe de permitir conseguir. Resulta complicado desarrollar un simulador que permita alcanzar todos los objetivos, teniendo en cuenta, que debe de adecuarse a los continuos cambios tecnológicos de una instalación tan compleja como la sala de máquinas y que su costo

debe de ser asequible (Ali, 2006). Por ello, la simulación de una sala de máquinas no se contempla como un todo, sino que se divide en secciones o elementos que permiten detallar sus principios de operación en diferentes situaciones, describir sus detalles constructivos y realizar pruebas de evaluación.

Atendiendo a diversos criterios de clasificación, pueden distinguirse los siguientes tipos de simuladores (Kluj, 2001):

- Clase B (Basic): atienden a diferentes elementos auxiliares de la sala de máquinas e incluyen aspectos teóricos, instrucciones de uso y pruebas de evaluación.
- Clase P (Personal): atienden a aspectos generales de la sala de máquinas y permiten trabajar individualmente al alumno.
- Clase F (Full): reproducen sonidos y paneles de control completos que acercan al alumno a la realidad.
- Clase S (Special): atienden a elementos muy concretos de la sala de máquinas permitiendo la especialización del alumno en determinadas materias.

La *Det Norske Veritas Standard for Certification of Maritime Simulator Systems* propone la siguiente clasificación:

- Clase A (ENG): reproducen las operaciones de control de la máquina desde la sala de control y desde las estaciones de operación de la sala de máquinas. Equivalente a un Clase F.
- Clase B (ENG): muestran la sala de máquinas en su conjunto, atendiendo a aspectos generales. Equivalente a un Clase P.
- Clase C (ENG): permiten practicar ciertas operaciones desde la sala de control del motor. Equivalente a un Clase B.
- Clase X (ENG): permiten practicar tareas especiales de operación y mantenimiento en maquinaria específica. Equivalente a un Clase S.



Figura 1. Simulador ERC 4.5 XL

A priori, parece que la utilización de simuladores más caros y sofisticados (Clase F) puede ofrecer una mayor calidad formativa, pero esto no es siempre así. El aprendizaje de aspectos específicos de la máquina debe atenderse con simuladores que permitan ir más allá de una visión global de la instalación, siendo aconsejable combinar varios tipos de simuladores para completar el proceso. Además, en el marco de la titulación que nos ocupa, el *Uso de simuladores* viene regulado en la Regla I/12 del Convenio de Formación STCW/95. Del mismo modo, en el Código de Formación STCW/95 se detallan en la Sección A-I/12 las *Normas que rigen el uso de simuladores* y en la Sección B-I/12 se incluye una *Orientación sobre el uso de simuladores*, atendiendo siempre a la Sección A-III/1 en la que se especifican los *Requisitos mínimos aplicables a la titulación de los oficiales de máquinas que hayan de encargarse de la guardia en cámaras de máquinas provistas de dotación o designados para prestar servicio en cámaras de máquinas sin dotación permanente*.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es una realidad que para las nuevas generaciones de estudiantes universitarios, hablar de nuevas tecnologías es hablar del uso del ordenador como herramienta fundamental (Sáez et al., 1998). Es por ello, que el uso de software específico evidenció un papel determinante como herramienta de trabajo y como base de su aprendizaje.

La simulación debe utilizarse en situaciones que comportan riesgo (Albayrak y Ziarati, 2010). Permitted reproducir aspectos de la realidad y resolver problemas técnicos que el titulado debe de saber afrontar en el desarrollo de la profesión. Como recurso de aprendizaje, estimuló la participación del alumno en el manejo de variables propias de la instalación simulada y potenció su conocimiento en el saber hacer.

Coincidiendo con Rajadell (2001), la simulación permitió observar el mundo real, su representación física, actuar y por lo tanto aplicar los conceptos teóricos. Como modalidad de conocimiento, requiere una alta formación por parte del formador con el fin de superar situaciones complejas y no previstas. A su vez, representó una técnica motivadora que consolidó el aprendizaje a base de ilimitadas repeticiones y permitió observar el grado de dominio alcanzado por el alumno como herramienta de evaluación totalmente objetiva.

Confirmando la teoría de Romo y Oktaç (2007), la práctica como herramienta metodológica, incentivó en el alumno un pensamiento:

- Operacional en el ejercicio de su profesión, permitiéndole dar solución a los problemas y dotándole de habilidad para seleccionar las herramientas en la búsqueda de soluciones.
- Sistemático, resolutivo, decisivo y eficiente en la aplicación de herramientas y metodología.

Atendiendo a las competencias generales a adquirir por el alumno en el plan de estudios, el simulador posibilitó potenciar y evaluar las siguientes:

- Capacidad de uso de las TIC. Utilizar las Técnicas de Información y Comunicación (TIC).
- Capacidad de comunicación en lengua extranjera. Entender y hacerse entender de manera verbal y escrita usando una lengua diferente a la propia.

- Capacidad de abstracción, análisis, síntesis y resolución de problemas. Distinguir y separar las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos. Identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva.
- Capacidad de toma de decisiones. Elegir la mejor alternativa para actuar, siguiendo un proceso sistemático, responsabilizándose del alcance y consecuencias de la opción tomada.
- Capacidad de pensamiento crítico y creativo. Cuestionar las cosas e interesarse por los fundamentos en los que se asientan las ideas, acciones y juicios, tanto propios como ajenos. Generar procesos de búsqueda y descubrimiento de soluciones nuevas e inhabituales, en los distintos ámbitos de la vida.

Para el profesor supuso disponer de un laboratorio virtual en el que poder guiar al alumno a través de un mundo de infinitas posibilidades. En línea con Echeverría (2001), las nuevas tecnologías exigen nuevas destrezas y posibilitan nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje, aunque requieran una formación didáctico-tecnológica continua. El simulador permitió al profesor disponer de una fuente inagotable de recursos didácticos, individualizar en el aprendizaje del alumno, afrontar la diversidad, mayor contacto con el alumno, liberarse de trabajos repetitivos, facilitar el proceso de evaluación y control, actualizarse en el campo profesional y, en definitiva, adecuarse al EEES.

CONCLUSIONES

La simulación permite:

- Ensayar estrategias para enfrentarse a la realidad, aplicar procedimientos y planificar el trabajo del profesional.
- Captar la atención de los alumnos mediante su inmersión en mundos virtuales relacionados con las diferentes ramas del saber, lo cual les ayuda en el aprendizaje de los contenidos de cualquier materia.
- Favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, potenciando la toma de decisiones ante situaciones en las que podemos vernos envueltos en la vida real.
- Mejorar la calidad formativa del profesional, optimizando su capacitación, permitiéndole poner en práctica los conocimientos teóricos, comprendiendo el funcionamiento de un sistema, generando capacidad de análisis, evaluando diferentes escenarios, desarrollando metodologías de análisis y reduciendo la probabilidad de error en la toma de decisiones.

REFERENCIAS

- Rajadell, N. (2001). Los procesos formativos en el aula: estrategias de enseñanza-aprendizaje. *Didáctica general para psicopedagogos*. Madrid: Eds. De la UNED, 465-525.
- Carnero, M., Triguero, J.D. (2010). Simulador didáctico para la adquisición de competencias profesionales en materia de ocio y turismo. VIII Congreso “Turismo y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones”.
- Monereo, C. (1994). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona. Graó.
- STCW 95 (1995). *International Convention on Standards of Training, Certification, and Watchkeeping for Seafarers*. STCW Convention.

- Ali, A. (2006). Simulator instructor-STCW requirements and reality. *Journal of Maritime Studies*, 20 (2), 23-32.
- Kluj, S (2001). The relation between learning objectives and the appropriate Simulator type. *Proc. 5th Inter. Conf. on Engine Room Simulators*, Singapore.
- Det Norske Veritas, DNV Tentative Standard for Certification of Maritime Simulator Systems, Draft 4 (991130).
- Sáez, M.S., Martín, A., Matilla, S.L. (1998).Tecnologías multimedia aplicadas a la docencia en la ingeniería. VI Congreso Universitario sobre Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas.
- Albayrak, T., Ziarati, R. (2010).Training: onboard and simulation based familiarisation and skill enhancement to improve the performance of seagoing crew. *International Conference on Human Performance at Sea HPAS 2010*, 11-21.
- Romo, A., Oktaç, A. (2007). Herramienta metodológica para el análisis de los conceptos matemáticos en el ejercicio de la ingeniería. *Relime*, 10 (1), 117-143.
- Echeverría, J. (2000). Educación y tecnologías telemáticas. *Revista iberoamericana*, 24, 17-36.