

El uso de simuladores en la formación de los marinos

Alberto Gianola Otamendi¹

La formación tradicional de los oficiales de las marinas de guerra y mercante, imponía prácticas periódicas en embarcos breves durante los diferentes años de los cursos de los cadetes y aspirantes navales, además de largos pilotinajes y viajes de instrucción. Eso se sumaba a talleres de ciertas y limitadas tecnologías.

Los avances de la informática, las comunicaciones y la representación gráfica y audiovisual, así como los desarrollos de programas de juegos, han promovido una capacitación diferente, con participación activa de los estudiantes, en base a modelos de la realidad, creados virtualmente, en condiciones controladas por los instructores.

Esto es válido para los todos los ámbitos. En particular, en los navales y militares, hay modelos de barcos, de submarinos, de aviones, de tanques, de tiro con armas menores y de artillería, de motores y turbinas.

La operatoria actual de las embarcaciones se ha plagado de nuevos elementos de altísima tecnología. Esta tecnologización ha alcanzado los puentes de mando, los cuartos de control de máquinas, las centrales de bombeo, las consolas de grúas de carga, el equipo de cubierta y la maquinaria especial (dragado, tendido de cables y cañerías, posicionamiento dinámico, manejo de buzos profesionales, minisubmarinos y equipos de profundidad, sembrado de sonoboyas y bocas de perforación de pozos, etc.).

Los viejos marinos, acostumbrados al uso del sextante y las cartas náuticas en papel, las comunicaciones en morse y hasta con banderolas, se han debido adaptar en menos de una generación a los sensores radioeléctricos y satelitales, a la digitalización de la cartografía, a las representaciones virtuales, a la automatización con programas computarizados y al uso de paneles táctiles, los joysticks y el mouse. Los más jóvenes, desde su niñez, han incorporado los juegos electrónicos, los teléfonos celulares, notebooks y tablets.

Los mismos fabricantes de equipos de trabajo, comunicación personal y ocio, han desarrollado programas de juego y entrenamiento. Del mismo modo como ha evolucionado ese mercado, en el ámbito profesional se extienden las recreaciones virtuales, para reproducir situaciones de normalidad y contingencia. Tales facilidades, se incorporaron fácticamente a la capacitación, otorgando a la educación nuevas herramientas para la formación profesional. Su empleo se hizo extensivo a los procesos de comprobación, certificación y otorgamiento de títulos, al entrenamiento rutinario y al ejercicio de manejo de crisis e incidentes.

¹ Capitán de Fragata (RE) de la Armada Argentina, Licenciado en Sistemas Navales (Instituto Universitario Naval - INUN), Capitán de Ultramar y Capitán Fluvial. DPO Full certificate. Perito Naval. Posgrado en Gestión de Desastres y Riesgos Naturales (USal), Técnico en Estadísticas (Inst. Superior Juan XXIII – Bahía Blanca), Especializado en Análisis Operativos y en Dirección de Organizaciones (INUN). Capacitado en Acciones Humanitarias (ONU-CAECOPAZ), Operaciones Navales (US Navy), Búsqueda y Rescate Marítimo (ESOP-ARA) y en Medidas de Cooperación para la Seguridad Europea (OTAN). Veterano de Misiones de Paz y Estabilización de la ONU (ONUCA en Centroamérica y MINUSTAH en Haití). Maestrando en Gestión de Educación (Univ. Torcuato di Tella)

El empleo de simulaciones se expande de los institutos educativos a los propios usuarios, brindando posibilidades de permanente entrenamiento a bordo. Esa inclusión aún cuando no sea acompañada con una didáctica apropiada, no es meramente instrumental.

El sistema nacional de formación profesional de marinos

En nuestro país, los títulos habilitantes de los marinos los otorga la Dirección General de Educación Naval, de la Armada Argentina, como autoridad marítima. Se basa en el REFOCAPEMM (Régimen de Formación y Capacitación del Personal de la Marina Mercante).²

De la Dirección, depende la Subsecretaría de Formación y Titulación del Personal de la Marina Mercante, que es el ente que otorga y certifica los títulos y certificados. También dirige todas las escuelas de formación náutica mercante y militar.

La formación de los oficiales de la marina mercante de ultramar se brinda en la Escuela Nacional de Náutica “General Manuel Belgrano” (ESNN), institución casi bicentenaria, creada en 1819. De allí surgen tanto el personal superior de cubierta, como de máquinas, que conducirán los barcos comerciales, principalmente dedicados al tráfico de cabotaje e internacional marítimo.

Por su parte, en la Escuela Nacional Fluvial (ESNF) se formaba originalmente a los oficiales de las embarcaciones que operaban los puertos, lagos y ríos navegables del país, en su tráfico de cabotaje. La limitación geográfica se ha ampliado a todos los ámbitos costeros, excluyendo solamente la navegación en altamar y la internacional fuera de la cuenca rioplatense. El desarrollo del comercio por la hidrovía Paraná-Paraguay, han ampliado sustancialmente el tipo, tamaño y tecnificación de los buques incorporados a su ejercicio profesional.

En la Escuela Nacional de Pesca (ESNP) se forma a los oficiales, patrones y marinería de las embarcaciones pesqueras. Si bien surgió para capacitar a los tripulantes de naves pequeñas dedicadas a capturas artesanales, la industria ha crecido tanto en el porte y autonomía de los barcos, como en la complejidad de sus equipos y el volumen de su capacidad de procesamiento. Hoy se instruye allí al personal de todo tipo de buques pescadores, desde las clásicas lanchas amarillas costeras hasta las grandes factorías.

Por su parte, los futuros oficiales de la Armada Argentina, se forman en la Escuela Naval Militar (ESNM), creación del Presidente Domingo F. Sarmiento de 1872. Ya sea tripulando naves de guerra o transfiriendo luego sus certificados a la marina mercante, pueden desempeñarse sin limitaciones.

La formación de la marinería y tripulantes para las naves militares se hace en la Escuela de Suboficiales de la Armada (ESSA). Otros institutos se destinan a la capacitación posterior al egreso de oficiales y suboficiales, como la Escuela de Técnicas y Tácticas (ESTT).

Existen centros privados, reconocidos por la Dirección de Educación Naval, que brindan cursos de capacitación así como habilitaciones profesionales de posgrado para los marinos civiles. Entre tales centros se encuentran algunos propios de los gremios del rubro como el Centro de Oficiales de Máquinas, el Centro Marítimo de Simulación “Dr Manuel Belgrano” (CMSMB) del Centro de Capitanes y Oficiales de Ultramar junto al Sindicato de Obreros Marítimos, el Centro de Patrones y Oficiales Fluviales y de Pesca, o el “Centro de Investigaciones y Estudios Marítimos y Fluviales” de la Asociación de Pilotos del Río de la Plata.

² Decreto Ley 572/94.

La formación náutica del oficial

La tarea profesional de los navegantes involucra aspectos diversos, de variada complejidad de resolución. La ubicación geográfica de la propia posición y la determinación por cálculo y estimación de la futura localización, requieren el dominio de múltiples herramientas, instrumentos o equipos. Se necesita efectuar mediciones y cálculos angulares, convertir coordenadas esféricas y emplear sistemas de representación plana del globo, con la abstracción que supone el uso de mapas planos³.

Estas rutinas son las estrictamente atinentes a la navegación. A ellas debe sumar la apreciación y pronóstico meteorológico, las comunicaciones con sus códigos internacionales específicos. Todo eso le servirá para el control y gobierno del barco, es decir, conducirlo según sus necesidades, y operarlo con seguridad y eficacia. Son todas actividades de “seguridad náutica”. Mientras tanto, lleva los informes y registros que conforman los documentos legales y se encarga del mantenimiento de equipos y maquinarias. No trataremos aquí otros aspectos como el mando de personal.

Un navegante debe adquirir habilidades superiores que exigen la medición, el cálculo, la interpretación, el dibujo, la apreciación situacional y la maniobra de un buque, que se obtienen en su formación. Se entiende que eso exigirá la apropiación de conocimientos de diferente nivel de elaboración. Los procesos que usa demandan un alto nivel de escolarización previo y un desarrollo intelectual elevado.

Desde los albores de la navegación y desde el comienzo de la carrera naval se reconocen etapas complementarias de la teoría, con *adiestramiento a bordo*. Suele darse en los “*embarcos*” y “*pilotinajes*”, que equivalen a lo que desarrollaremos como “prácticas situadas”.

En la marina, los planes de instrucción de cada unidad, buque o flotilla actúan en forma similar a los currículos docentes (PEI⁴) e incorporan las actividades educativas a niveles prácticos. Se trata usualmente de ejercitaciones y adiestramiento específico.

Hay muchos ejemplos de adquisición de conocimientos y habilidades militares, personales o grupales, transmitidas a través de jefes y veteranos. Su cotidiano ejercicio de la conducción y el mando, incluyen la responsabilidad de la capacitación y el entrenamiento de su gente, desde el orden cerrado a los ejercicios tácticos. Asimismo configura una forma de motivación del personal experto o antiguo dentro de las instituciones, por el prestigio que concede hacia el interior de la organización.

En la actualidad, parte del peso de la formación práctica, se traslada a las escuelas de capacitación y centros de entrenamiento particulares, con el auxilio de nuevas opciones de desarrollo de software de simulación.

La Organización Marítima Internacional (OMI) ha asumido un rol imperativo, generando resoluciones y normas para establecer patrones de homogeneización mundial y validación de los diferentes cursos que integran la formación y capacitación de los marinos, para su refrendo internacional.

³ Ver El Ojo del Cóndor, Revista del Instituto Geográfico Nacional, Ejemplar N°3, 2012. “Cartas náuticas, un remoto origen de los hipertextos”, A. Gianola Otamendi

⁴ Programa educativo institucional, empleado en las escuelas.

En muchos de estos cursos certificados, se ha comenzado a proponer o exigir la práctica en simuladores. Esas directrices se aprecian en los documentos emitidos para los cursos modelos de la OMI, como el OMI 1.27 para ECDIS (Validación y curso modelo STW 43-3-1), el OMI 1.25 para GMDSS (Validación y curso modelo HTW 1-3-5), o el OMI 1.22 para el Simulador de buque y trabajo de puente, por citar algunos de los ejemplos.

Las prácticas situadas como metodología educativa

El concepto de “*práctica situada*”, se define como el proceso de aprendizaje cognitivo en la práctica concreta de una actividad intelectual sustancial y significativa. Esto descarta la resolución de problemas de pequeña escala. Esta actividad es específica y desarrollada en un ambiente social, es decir con interrelaciones entre diferentes sujetos, mediadas por instrumentos. Así, se estudian casos de “*prácticas cotidianas prosaicas*” fuera de las instituciones educativas convencionales, apartadas de las típicas poblaciones escolares.

Entre los métodos no escolarizados, cobra renovada vitalidad en ciertas especialidades profesionales, la ancestral enseñanza a través de las prácticas. Se redescubre el valor magistral de los veteranos y expertos, a sus noveles aprendices⁵.

Recluta, aspirante o cadete, reciben instrucción, desde la formación inicial a la capacitación avanzada, en su mismo entorno laboral (o en ambientes muy similares), de parte de un maestro más caracterizado por los conocimientos adquiridos por su veteranía o experticia, que por calificaciones pedagógicas. El taller, el adiestrador, el banco de pruebas o el mismo puente, reemplazan el aula escolar.

El método se caracteriza por la transmisión directa, presencial, personalizada, realizando "in situ", haciendo mientras se aprende, o aprendiendo al hacer. Parece devenir de la tradición oral y no haber cambiado sustancialmente desde épocas pretéritas. Aunque en muchos casos no otorgue certificaciones, y no se encuentre comprendido entre las prácticas áulicas, se reconoce como efectivo para muchos quehaceres. Incluso se aplica en etapas posteriores al período de formación académica tradicional.

Es común que muchos afirmen "yo me formé con el Dr. Fulano" o "soy discípulo de Mengano", y ello no sólo prestigia a quien así se reconoce, sino a quien es citado como referente. Más aún, en los procesos artesanales, en aquellos en los que la "mano", el "ojo", el criterio, las competencias o el know-how son importantes, este sistema de construcción de capacidades es insustituible, pues garantiza la calidad final y la continuidad de la transmisión inter-generacional de saberes y habilidades concretas de hacer.

Por otra parte, el puesto de trabajo expande el enfoque exclusivamente funcional a la tarea, y adquiere un carácter más amplio, integrando a los objetivos operativos otros de enseñanza. A la vez, se hace menos anónimo e individual, para convertirse en más integrador, de conjunto, de equipo. El jefe es también maestro, el novato es aprendiz.

Chaiklin y Lave compilan varios casos que responden a diferentes experiencias de ámbitos profesionales particulares, fuera del entorno escolar y lejos de las prácticas didácticas tradicionales. Presenta un claro ejemplo de procesos de conocimiento y aprendizaje no tradicional, pues no responde al modelo áulico escolarizado predominante. Describe la distribución social del cono-

⁵ Chaiklin and Seth, Op. Cit.

cimiento experto y la evolución (internalización y transformación) de cada integrante por el uso interrelacionado de sus habilidades. Allí se encuentra “El aprendizaje de la navegación”, con apreciaciones efectuadas en un buque⁶.

De alguna manera, el aprendizaje en la práctica presentaría las siguientes pautas⁷:

1. El conocimiento siempre se construye y se transforma al ser usado.
2. El aprendizaje es parte integrante de la actividad en y con el mundo en todo momento. No es problemático que se produzca el aprendizaje.
3. Lo que se aprende es siempre complejamente problemático.
4. La adquisición de conocimiento no es una simple cuestión de absorber conocimiento. Por el contrario, las cosas que se suponen categorías naturales, como “cuerpos de conocimiento”, “aprendices” y “transmisión cultural”, requieren re-conceptualizaciones como productos culturales y sociales.

El aprendizaje se logra por la participación en la actividad en el mundo real (no académico o figurado por representaciones). Ello implica una compleja estructura de actuación de personas distintas en una actividad cultural y su comprensión de la misma, lo que incluye un proceso continuo sin un final determinado, o con un final abierto, por la evolución impredecible de sus interrelaciones.

El conocimiento y el aprendizaje se encuentran distribuidos a lo largo de toda la trama de interacción en la estructura. No se atribuyen a una persona, ni a las herramientas empleadas, ni a las tareas, ni a su secuencia, ni al medio: son las relaciones, las interacciones, las que conforman y desarrollan el aprendizaje. Ese desarrollo se da como una forma de comprensión, asimilación (apropiación) y participación en la actividad cultural específica.

En esta perspectiva, el error o la “producción de fracaso”, forma parte de la actividad colectiva, y se admite que esto sucede tan rutinaria y naturalmente como la generación de aciertos o conocimiento corriente⁸, lo que constituye un criterio particularmente importante.

El aprendizaje en las prácticas, asume el ambiente laboral que se ofrece a cada trabajador, como un contexto definido en términos de división del trabajo, el uso de instrumentos, el establecimiento de canales de comunicación e interacciones, limitaciones y aperturas de accesos para observación de los otros. Esto conforma el “horizonte de observación” de quien ejecuta la tarea.

Bajo esta perspectiva, se entiende que el conocimiento está siempre en un estado de cambio (no estancado), y transcurre dentro de sistemas de actividad que se desenvuelven social, cultural e históricamente, involucrando a personas que se vinculan de maneras múltiples.⁹ El concepto de “involucrarse” supone una participación, con un nivel de compromiso en la acción, lo que excede la mera presencia o la observación pasiva. Por otra parte, al asumir las variadas cualidades de las personas y de los contextos, se entiende que cualquier vinculación interpersonal tiene características heterogéneas.

La evolución de las prácticas

⁶ Hutchins, E. en Chaiklin et al, Op. Cit.

⁷ Ídem. p. 20.

⁸ Ídem. p. 29. Interpretamos que por “producción de fracaso” se denomina a la generación de errores.

⁹ Ídem. P. 29.

En las últimas décadas, la revolución tecnológica que ha pregnado las comunicaciones, los ambientes de trabajo y los hogares, ha producido un cambio social mayúsculo. Hay quien se anima a definir un nuevo ser, mediado por las utopías de la tecnología que ha ampliado las bases de la comunicación y democratizó el acceso a la información¹⁰. Un joven genérico de un mundo redefinido, dispone y domina un plexo tecnológico que reconstruye la realidad y su interpretación de la misma.

La introducción progresiva de los medios audiovisuales expandieron los formatos masivos de comunicación. La informática logra computadores cuya miniaturización les permite ser incorporados a todos los sistemas. En forma exponencial las microcomputadoras se generalizan en dispositivos móviles, que invaden todos los espacios humanos. Inmensas bases de datos interactivas y libres, se conforman con redes de enlace grupales, que se convierten en entornos sociales globales. La sociedad es completamente mediada por dispositivos tecnológicos, cuya operación se aprende y se ejerce antes de la escolarización.

La aplicación práctica que los nuevos medios ofrecen como herramientas de enseñanza-aprendizaje, precede incluso el sostén y la elaboración de estudios académicos. La realidad es arrolladora y su pragmatismo no espera a definiciones pedagógicas. Los usuarios de sistemas y los operadores de equipos, notan la necesidad de nuevas formas de desarrollar los conocimientos y a la vez las potencialidades de empleo didáctico que la tecnología les ofrece.

La educación no puede mantenerse ajena a ese cambio social, el desarrollo de TIC en ámbitos no docentes imponen emplearlas en la educación y potenciar la enseñanza¹¹. No se trata de trasladar la enseñanza a soportes tecnológicos o solamente asociar la práctica pedagógica a artefactos, manteniendo las propuestas clásicas. Se impone la necesidad de producir y transformar el proceso educativo y el conocimiento en sí, mediante la “inclusión genuina” de las innovaciones técnicas¹².

En su oportunidad videojuegos como Simcity desplegaron una intercomunicación con el usuario, por lo que se propuso didácticamente a nivel de integración multidisciplinaria¹³. En ese incipiente esbozo, se consideró a los videojuegos “vehículos de pensamiento”¹⁴ que sedimentaban en “estilos de trabajo” que podían mejorar la comprensión de los contenidos curriculares. Luego sobrevinieron opciones más elaboradas, como el Flight Simulator, cuya utilidad para la adquisición o entrenamiento de algunas habilidades, le dieron gran aceptación entre los amantes de la aviación.

Esas primeras formas no dejaban de resultar insuficientes. Los videojuegos de uso doméstico y los simuladores de entrenamiento profesional, se fueron desarrollando en forma paralela y veloz.

A diferencia de los videojuegos, los simuladores de sistemas y juegos de guerra, de rol, de estrategia, etc. se apoyan más en la duración y la reflexión¹⁵. En estos, la habilidad para procesar la información disponible e ir resolviendo situaciones y problemas, requiere estrategias y acciones en un entorno que debe ser apreciado, evaluado y dimensionado en función de un conjunto de

¹⁰ Serrés, M (2013), *Pulgarcita*, Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

¹¹ Litwin (2005:63) y Maggio, M. *La enseñanza reconcebida: la hora de la tecnología*, en Aprender para Educar con Tecnología, revista digital del Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico de la Universidad Tecnológica Nacional, editado el 25 de marzo de 2014.

¹² Maggio, op. cit.

¹³ Molinas, I. en Litwin (2005: 107)

¹⁴ Perkins, D. (1995), *La escuela inteligente*, Barcelona: Gedisa.

¹⁵ Molinas, I. en Litwin (2005:117).

herramientas disponibles. Habría un paralelismo con la resolución de problemas de la vida real en los que las personas parecen pensar en conjunción o asociación con otros¹⁶.

Como en los videojuegos colectivos, la actividad en simuladores que representan una realidad virtual, aprovecha el entorno emulado, desarrollándose en equipos de personas con medios simbólicos de interacción con la tecnología. Se introduce la concepción de “sistema de procesamiento de conocimientos”, caracterizada por cuatro elementos: conocimientos, representaciones, recuperación y construcción de nuevas estructuras de conocimiento.

Pese a estas notables facilidades didácticas introducidas en la formación profesional que ofrecen las prácticas situadas, desde 1966 poco se ha escrito sobre su incidencia en los procesos de formación. La incorporación de simuladores parecería ser una intrusión fáctica en los centros educativos, que da un nuevo giro a las prácticas en situación de trabajo.

Las tecnologías aplicadas a la educación

Si bien desde el pizarrón y la tiza, o la imprenta, a los sistemas de simulación todas las herramientas técnicas han influido en la educación en cada momento histórico¹⁷, la incorporación de programas (software), equipos (hardware) y procesos de comunicación interactivos que operan sobre varios sentidos en forma simultánea, han cambiado el eje interpretativo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación, alterando planes de estudio y procesos pedagógicos, que desplazan el rol del docente y la participación del alumno.

No constituyen meros artefactos a los que se puede atribuir soluciones didácticas mágicas. Se han introducido nuevas facilidades diseñadas para educar¹⁸, de creciente difusión, asociados a una construcción didáctica similar conceptualmente a las “prácticas situadas” antes definidas, sólo que en ambientes “emulados” de la realidad y controlados. Permiten recrear entornos virtuales y generar juegos de realidad modelada.

Estas facilidades se han transformado en “simuladores” que potencian la naturaleza interactiva del proceso de aprendizaje¹⁹. Han encontrado un lugar trascendente en la formación profesional y de posgrado en la instrucción de los navegantes.

Somos conscientes que adiestradores y simuladores no son lo mismo, así como que la representación o la emulación, tampoco son necesariamente equiparables. Los adiestradores son facilidades que representan equipos o funcionalidades sobre las que se pretende adquirir habilidades. Se diseñan y desarrollan para reproducir procesos y secuencias de acciones, métodos de trabajo, formas de empleo o procedimientos operativos.

Los simuladores, por su parte, emulan sistemas integrados, combinados con situaciones ambientales. Su objetivo es recrear tan fidedigna y realísticamente como sea posible, un entorno completo de desempeño, para permitir un mayor acercamiento a los fines de la capacitación y entrenamiento que incluyen la operación de los equipos como el proceso de toma de decisiones y la interacción con los factores de incidencia. Son pues, entornos de aprendizaje modelados, contruidos con intervención de tecnologías, que permiten la exploración, la resolución de proble-

¹⁶ Salomon, G. D. Perkins y T. Globerson (1993), *Coparticipando en el conocimiento, la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes*. Madrid: *Comunicación, lenguaje y educación* 13. P. 12-3.

¹⁷ Serrés, M. (2012), *Pulgarcita*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

¹⁸ Litwin (2005:27).

¹⁹ Litwin (2005:50) citando a Bruner.

mas, ensayar y errar, elaborar predicciones, y otros procesos cognitivos, asemejándose a situaciones de la vida real, profesional y académica²⁰.

Un “entorno de aprendizaje” se entiende “como lugares en que docentes y estudiantes pueden trabajar con fuentes que permiten dar sentido a formas de pensamiento y construir de manera reflexiva soluciones en torno a diferentes problemáticas”(…) un espacio en que los estudiantes trabajan en forma colaborativa utilizando variadas *herramientas* y fuentes diversas de información con el fin de alcanzar objetivos de aprendizaje y encarar actividades de resolución de problemas”²¹. En el ámbito de la formación profesional marítima, se representan buques, sistemas y subsistemas de navegación, comunicaciones navales y operatoria naviera.

Siguiendo la misma línea, se resignifica la “caja de herramientas”²² en sus tres dimensiones: las instrumentales, las cognitivas y las sociales. Integran al sujeto, los objetos y los instrumentos (herramientas materiales y también signos y símbolos), en un todo unificado que incluye relaciones de producción –emulada- y comunicación, distribución e intercambio, permitiendo recorridos procedimentales no lineales ni estructurados, incorporando información gráfica, auditiva y visual²³.

El Nautical Institute²⁴ hace una descripción de los tipos de simuladores de uso náutico, como modelos matemáticos de la respuesta de un buque y sus sistemas, bajo las influencias medioambientales (meteorológicas e hidrológicas), también modeladas, en los que operadores humanos pueden ejercer las funciones de gobierno y maniobras, que reproducen las acciones y reacciones de los sistemas reales que encontrarían a bordo.

El Germanischer Lloyd SE y el Det Norske Veritas AS²⁵, por ejemplo, en base a los requisitos de capacitación y certificación del STCW, han establecido definiciones y estándares para las características físicas y de comportamiento realista de los simuladores marítimos. Determinan cuatro tipos: Clase A (sistema completo o full mission), Clase B (tareas varias o multitask), Clase C (tareas limitadas) y Clase S (específico o special task) y áreas funcionales: puente de mando, control de máquinas, manipulación de cargas, sistemas de posicionamiento dinámico (DP), socorro y seguridad, control de tráfico, embarcaciones de supervivencia y rescate, operación de grúas y manejo de vehículos de control remoto submarinos (ROV).

El uso de simuladores en la capacitación naval. Historia.

Los primeros adiestradores de maniobras náuticas datan de 1960. Desde fines de los ´70, el desarrollo de sistemas computarizados ha enriquecido las prácticas profesionales, apoyándose en gran medida en simuladores basados en tecnología de emulación virtual, montados en centros de capacitación profesional. Incluso a bordo, los equipos instalados a partir de fines de esa década han ido incorporando programas propios de adiestramiento y registro de datos (Data Logging)

²⁰ Lion, C. (1994:3).

²¹ Willson, B (1998), *Constructivist learning environments. Case Studies in Instructional design*. New Jersey: Educational Technology Publications. Citado por Lion (1994).

²² Bruner, J. (1997), *La educación: puerta de la cultura*, Madrid: Aprendizaje Visor.

²³ Lion, C. (1994: 2) citando a Di Sessa, A. (2000), *Changing minds. Computers, learning and literacy*, Cambridge; MIT press.

²⁴ El Nautical Institute (NI) organismo rector-regulador de varias actividades marítimas específicas que requieren habilitaciones y certificaciones particulares de reconocimiento internacional. Otorga certificados a operadores, inspecciona y habilita equipos y buques para tareas complejas (transferencia de combustibles en el mar, operaciones de gas y petróleo costa afuera –off-shore-, posicionamiento dinámico de embarcaciones y apoyos –DP-, etc.). Tiene sede en Londres y está adscripto a la OMI. Hensel (1999: Part1.Cap. 1, 3).

²⁵ Entes certificadores de simuladores mundialmente aceptados.

para análisis de los ejercicios, con la finalidad de mejorar la performance de los operadores y equipos operativos.

El primer sistema del que se tiene registro, en calidad de adiestrador de maniobras y operaciones en un centro de capacitación basado en tierra en Argentina, es el “14-A-1” de la antigua Escuela de Operaciones de la Armada (ESOP). Al presente se sigue empleando para un adiestramiento básico en técnicas. Originario de los EEUU, constaba inicialmente de 10 cubículos que representaban sendos cuartos de operaciones de los barcos típicos de la posguerra (´60).

Sus equipos analógicos y electro-mecánicos, representaban parámetros cinemáticos de la navegación que le introducían los operadores, proveía sistemas de intercomunicación y mesas de cartas automáticas para registrar las derrotas y maniobras individuales y/o grupales (mesas de seguimiento o “plotting”). Desde una consola central se pautaban las ejercitaciones, se emitían órdenes y se controlaba el desarrollo del juego, introduciendo variables e incidencias.

También posee un auditorio donde se desarrollaba la clase teórica, se hacían las correcciones parciales y se proyectaba la cinemática de los participantes en una gran pantalla central. Con el análisis de la aplicación de métodos y procedimientos y el intercambio de conocimientos y opiniones, se consumaba la capitalización de la experiencia pedagógica.

Combinado al 14-A-1, se instaló un adiestrador “DUAL”, consistente en dos cubículos que al las propias facilidades del sistema se agregaban equipos representativos de los sonares ASO 4 de los buques americanos, lo que permitía ampliar el entrenamiento a procedimientos antisubmarinos y de operaciones más complejas.

En el año 1995 se incorporan simultáneamente en la Escuela Nacional de Náutica y la ESOP, adiestradores “Poseidón” del Sistema Mundial de Comunicaciones de Socorro (GMDSS). Este último es transferido en el año 2000, a la Escuela Nacional de Pesca, para uso de la comunidad pesquera de la zona de Mar del Plata. Este equipamiento noruego, soportado en computadoras personales, representaba todo el equipamiento disponible para las comunicaciones de emergencia, búsqueda y rescate, desplegando todo el potencial de opciones de uso correcto y los errores de operación.

A principios de la década de los ´90 la Escuela Naval Militar y la ESNN introducen simuladores de maniobras de buque para el ejercicio del gobierno del buque y la identificación de situaciones de riesgo para prevenir abordajes.

Estos sistemas ya adquirieron el formato moderno, con pantallas perimetrales de proyección del entorno marino, una mayor integración de equipos y un lay-out interior similar al de puentes de mando estándar.

Por ese tiempo grupos interdisciplinarios de la Armada y la Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca) desarrollan un Adiestrador Táctico (ADITAC), que instalan muy exitosamente en la ESOP en Puerto Belgrano. Pese a su nombre, el mismo ya integra sistemas y situaciones variables con incidencias que resultan de la interacción combinada de varios actores. En la ESNM se instala un proyecto de diseño en el país por el INVAP²⁶, desprendido de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

²⁶ Sociedad del Estado creada en 1970 por convenio entre la Comisión Nacional de Energía Atómica y el gobierno de la Provincia de Río Negro.

En 1998 se adquiere a la empresa Transas Latin América un nuevo simulador para la ESNM.

Hacia el año 2000, se actualiza el ADITAC de la Escuela de Técnicas y Tácticas de la Armada (ESTT – ex ESOP) modernizándolo en hardware, mientras se migra su software a nuevos programas comerciales. Este ADITAC II es producido por un team de ingenieros en sistemas y programadores del Servicio de Análisis Operativos de la Armada.

En 2012 se agrega a las facilidades de la ESTT un nuevo simulador de maniobras “Melipal”, desarrollado en conjunto con la Universidad del Centro de la Provincia de Bs. As. (Tandil).

También Transas es el nuevo simulador de navegación y manejo sobre cartografía digitalizada (ECDIS) instalado en la ESNM en 2015.

Progresivamente, en los últimos siete años, diferentes gremios y asociaciones profesionales han desarrollado o adquirido simuladores y dictan cursos para la capacitación de sus afiliados y terceros. Paralelamente han iniciado el proceso de certificación internacional de su equipamiento, así como a nivel nacional de sus currículos ante las autoridades de regulación de la Subsecretaría de Formación y Titulación del Personal de la Marina Mercante de la Dirección General de Educación de la Armada.

Ello constituye un cambio filosófico importante en el rol de los sindicatos, que han asumido la importancia de la capacitación y el entrenamiento, invirtiendo en equipamiento y en la preparación de docentes. También revaloriza el saber y las certificaciones en el ejercicio profesional.

Bibliografía:

Chaiklin, Seth y Lave, Jean (compiladores) (1966), *Estudiar las prácticas*. Buenos Aires: Amorrortu.

DNV (2014), *Maritime simulator systems. Standard DNVGL-ST-0033:2014-08*. Det Norske Veritas AS – Germanischer Lloyd SE.

Glaser, Barney y Anselm Strauss (1967), *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. New York: Aldine Publishing Company.

Gianola Otamendi, A. *El Aprendizaje situado en la Armada Argentina*, en Revista de la Escuela de Guerra Naval, Ej 58, Año XLII, Buenos Aires, Octubre, 2012.

Hensen, Henk (1999), *Ship bridge simulators, a project handbook*, Londres: The Nautical Institute.

IMO (2002), *Model Course 1.22, Ships simulator and bridge teamwork*, Londres: IMO.

Lion, Carina (1994), *Simuladores. Su potencial para la enseñanza universitaria*. Buenos Aires: UBA. Trabajo de investigación para tesis doctoral.

Litwin, Edith (compiladora) (2005), *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu.

Litwin, Edith (2008), *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos*. Buenos Aires: Paidós.

Maggio, Mariana (2012), *Enriquecer la enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Buenos Aires: Paidós.

OCDE-CERI, (2001). *La escuela del mañana (Schooling for tomorrow, think scenarios, rethink education)*.

Urresti, Marcelo (2008), *Ciberculturas juveniles*. Buenos Aires: La Crujía.