



ANÁLISIS DE OPERACIONES: UNA FIESTA CON INVITACIÓN ABIERTA

*"Saber es poder".
Auguste Comte (1798-1857)
Filósofo francés.*

Alberto Soto Valenzuela*

Durante su historia, la Armada de Chile ha liderado el desarrollo tecnológico de nuestro país en variadas áreas del conocimiento. Basándose en las implicancias de la anterior aseveración, el artículo analiza la evolución y el rol que ha adquirido actualmente el Análisis de Operaciones (A.O.) en países más desarrollados. A continuación, se establece cual es la realidad actual del A.O. en la Armada de Chile y la forma en que la Institución se ha integrado al proceso y evolución en comento. Luego se sugieren posibles implicancias de la realidad descrita, así como eventuales diversificaciones en las aplicaciones en la Armada de Chile de las herramientas del A.O.. Por último, se exponen conclusiones y recomendaciones respecto del futuro del Análisis de Operaciones en la Institución.

- Introducción

Durante su historia, la Armada de Chile ha liderado el desarrollo tecnológico de nuestro país en variadas áreas del conocimiento. Así ocurrió en el área de las comunicaciones, durante el siglo XX, cuando en 1904 se produjo la primera comunicación radial entre los cruceros "Esmeralda" y "Errázuriz"¹, de la misma forma que durante estos días, en que la Institución cuenta con una de las redes digitales más importantes de Chile. Es esta actitud ante la modernidad, una de las principales causas del éxito y respeto que la Institución se ha ganado ante una comunidad nacional cada día más emprendedora; la misma comunidad que ha permitido que Chile hoy destaque en el concierto latinoamericano en múltiples aspectos, entre éstos el ámbito empresarial.

Curiosamente, y con amplitud de criterio, la Armada de Chile también puede ser observada como una empresa. En efecto, nuestra organización muestra similitudes evidentes con algunas de las grandes corporaciones que operan en nuestro país,

con características que la hacen especialmente compleja de operar: cuenta con cerca de 23.000 hombres y mujeres, de los cuales más de 800 son Ingenieros, 16.000 Técnicos, 200 Magíster, y 3 Doctores; un patrimonio de US\$ 4.000 millones aproximadamente y un ingreso promedio de US\$500 millones anual. Resulta evidente que "una empresa así, requiere buena administración y mucho liderazgo"².

En el sentido expuesto muchas de las buenas ideas y modelos que hoy aplicamos en nuestro país son adoptadas de países más avanzados y que nos llevan ventaja en determinadas áreas. Miramos con atención a los estados de habla inglesa porque, en muchos aspectos, los países aludidos mantienen el "estado del arte" en áreas tan importantes como la administración, gestión, operación e investigación.

En el marco descrito es oportuno mencionar que, en el hemisferio norte, se está desarrollando una verdadera fiesta de desarrollo del Análisis de Operaciones. ¡¡ Sí, una fiesta !!, para la cual la globalización del planeta ha exten-

* Capitán de Fragata, Oficial Especialista en Estado Mayor, Master of Sciences Operations Research, NPS, Monterey, CA, USA.

1. Vásquez, M. Miguel. Historia de las Comunicaciones Navales. Revista de Marina.

2. Exposición del Ex Comandante en Jefe de la Armada, Almirante Miguel Ángel Vergara Villalobos, en el Club de la Prensa de la Pontificia Universidad Católica de Chile, año 2003.

dido una invitación abierta, quedando a criterio de cada país o ente organizado, si acepta integrarse a la diversión y al progreso que ella implica. El presente trabajo pretende describir, en forma objetiva, breve y desapasionada³, los alcances del proceso al que se hace mención, y la forma en que la Armada de Chile se ha integrado al mismo.

- Una Explosión Intelectual en el Análisis de Operaciones.

La investigación de Operaciones existe en el mundo militar desde la época de la Segunda Guerra Mundial, dándose a conocer como ciencia producto de las múltiples aplicaciones de las técnicas que en ese momento eran englobadas en el Análisis de Operaciones, para resolver problemas operativos y logísticos derivados del conflicto. Sin embargo, hace ya tiempo que el AO (Análisis de Operaciones) u OR (Operations Research), dejó de ser patrimonio exclusivo del mundo castrense. Durante la presente década es posible mencionar algunos hechos que indican, inequívocamente, que esta área del conocimiento está siendo explotada febrilmente en todo tipo de actividades, en las que la escasez de recursos juega un rol limitante en las operaciones o en la gestión de una organización.

Veamos algunos datos objetivos y reveladores para dimensionar el tamaño de la fiesta intelectual que vive hoy el área de interés:

- Al día de hoy, en USA, los especialistas en Investigación de Operaciones han aumentado en un 36 % en los últimos 10 años⁴.
- La profesión de Analista de Operaciones es hoy la décima mejor pagada en Norteamérica, y entre la gente retirada de las instituciones militares, la mejor pagada (Ranking 1). Lo anterior es un indicador inequívoco de la creciente

necesidad de este tipo de conocimientos por parte de aquellos que deben aplicarlos en el mundo civil⁵.

- En el hemisferio norte, se espera una creciente proyección de crecimiento de la citada especialidad para los próximos 10 años en el mundo laboral. Lo anterior se debe a que, siendo las restricciones de recursos una de las principales condicionantes que rige el crecimiento o implosión de una gran parte de las empresas, es lógico que la Investigación de Operaciones, ciencia que lidia con las restricciones de recursos, asuma un rol destacado en el funcionamiento de los entes productivos.
- A partir del año 2004, la investigación de Operaciones fue redefinida como "The Science of Better", en una campaña que fue impulsada por el mundo civil, evidenciando la repotenciación que existe en esta área del conocimiento. Lo anterior permite concretar de forma más efectiva (hacer mejor), actividades que hoy se hacen sólo bien. "En realidad, la investigación de operaciones ha contribuido con billones de dólares en beneficios y ahorros a corporaciones, gobiernos e instituciones sin fines de lucro" y ha permitido una mejoría en la efectividad de las soluciones implementadas en todo ámbito⁶.

OPERATIONS RESEARCH: THE SCIENCE OF BETTER®

TIME-STARVED EXECUTIVES ARE MAKING BOLDER DECISIONS WITH LESS RISK AND BETTER OUTCOMES. THEIR SECRET: OPERATIONS RESEARCH.

Logo campaña "The Science of Better".

- En el contexto de las Fuerzas Armadas, actualmente, las fuerzas operativas de países desarrollados se desplazan al área geográfica de interés con un team de Analistas de Operaciones, el

3. Escribir en forma desapasionada sobre la Investigación de Operaciones, es una tarea que para el autor implica un especial esfuerzo.

4. www.money.cnn.com

5. Idem nota 4.

6. Inform. ORMS Magazine.

que se mantiene desplegado hasta que las operaciones militares terminan. Así está ocurriendo el día de hoy en las operaciones desarrolladas por las Fuerzas Armadas Norteamericanas en Irak, y así también lo concibe doctrinariamente la OTAN, donde los procedimientos para operar con un team de análisis se encuentran absolutamente normados⁷.

- Los oficiales especialistas en Análisis de Operaciones en países desarrollados se desempeñan en puestos tanto operativos como técnicos. A manera de ejemplo, el Chief of Naval Operations de USA hasta el año 2007, y actual Chairman of the Joint Chiefs of Staff de las Fuerzas Armadas Norteamericanas, Almirante Michel G. Mullen, posee un Máster en Investigación de Operaciones de la Escuela Naval de Postgrado de la Armada de los Estados Unidos de Monterey, California (NPS)⁸. Lo mismo ocurre con el inspector general de la Armada USA, Vicealmirante Ron Route⁹. Lo anterior no constituye una excepción sino una tendencia, que se ha hecho consistente a través de los años.



Almirante Michel G. Mullen
Chairman JCS, USA.
Master of Science
Operations Research.

- En el ámbito civil en el país, la Investigación de Operaciones está siendo aplicada en rubros tan diversos como la explotación forestal, la minería del cobre, el transporte naviero o las campañas publicitarias contra el Sida¹⁰. Más aún,

desde 1967 existe el Instituto Chileno de Investigación Operativa (ICHIO), el cual fue creado por “visionarios ingenieros de empresas del estado tales como ENDESA, IANSA, CAP, ENAP y el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile”¹¹. Este organismo se ha posicionado como un importante vínculo entre Chile y el mundo, en el área de la Investigación de Operaciones.

- Realidad Institucional.

La realidad institucional evidencia, a lo largo de los años, una positiva valoración del Análisis de Operaciones. Sin embargo, las múltiples necesidades existentes en el área de la capacitación, han impuesto algunas lógicas limitantes al cabal desarrollo de la citada ciencia, que ameritan ser consideradas con atención:

- En los últimos 30 años, 3 oficiales de la Armada han cursado un Magíster, o cualquier otro curso específico en Investigación de Operaciones, en la Escuela Naval de Postgrado de los Estados Unidos (NPS).
- Hoy, la Armada efectúa Investigación de Operaciones con destacable ímpetu y diferentes niveles de profundidad, utilizando personal con variados grados de expertise, principalmente en la Dirección de Programas, Investigación y Desarrollo de la Armada, en su Departamento de Análisis de Operaciones¹². En el desarrollo de proyectos institucionales, los responsables de administrarlos y ejecutarlos generalmente emplean técnicas de Análisis de Beneficios o Criterios, para la selección de alternativas a través del análisis de

7. “Decision Support to Combined Joint Task Force and Component Commander”. North Atlantic Treaty Organization. Research and Technology Organization. TR-SAS-044

8. http://en.wikipedia.org/wiki/Michael_Mullen

9. <http://www.navy.mil/navydata/bios/navybio.asp?bioid=254>

10. <http://www.ichio.cl/noticias>. Los modelos matemáticos aplicados a las campañas publicitarias de prevención del VIH- SIDA en la Región Metropolitana, permitieron determinar que el tiempo óptimo de duración de una campaña es de cuatro meses, el cual maximiza sus beneficios.

11. Mail de fecha 2 de julio del 2008, del Prof. Juan Gutiérrez Teutsch. Ing.Civil Industrial de la Universidad de Chile. Magíster en Ciencias de la Ingeniería-Universidad de Chile. Secretario de ICHIO.

12. Un especial reconocimiento al CA Humberto Llanos Morales, Máster en Investigación de Operaciones de NPS, Monterey CA, USA, título obtenido en el año 1972, y quien aún se mantiene prestando sus servicios en la Dirección de Programas, Investigación y Desarrollo de la Armada.

múltiples atributos. Como es lógico, el Comando de Operaciones Navales, a través de su Centro de Entrenamiento, también analiza las operaciones que desarrollan las fuerzas operativas de la institución, para lo cual existe un Departamento de Análisis específicamente dedicado a lo anterior.

- No obstante los valiosos esfuerzos descritos en el párrafo precedente, existe una enorme potencialidad de ampliar la aplicación de las técnicas de Investigación de Operaciones en la resolución de problemas específicos, concretos y cotidianos, no sólo en operaciones navales, sino en una amplia gama de actividades en tierra, que son afectadas por la escasez de recursos, como principal restricción.
- Optimización Matemática (no sólo intuitiva), Modelamiento a través del Análisis de Bancos de Datos, Data Mining, Árboles de Decisión, Árboles de Falla, Procesos Estocásticos, Dinámica de Sistemas, Modelamiento en Hojas de Cálculos, Diseño de Experimentos, entre otras variadas técnicas que se podrían mencionar, poseen un enorme campo de aplicación aún no explotado cabalmente por la Armada de Chile. Distinto es el caso de "Simulación", técnica que es empleada por la Dirección de Programas, Investigación y Desarrollo de la Armada en el campo del Desarrollo de Fuerzas¹³ o del "Ensayo de Misión", a través de los múltiples simuladores de entrenamiento de la Aviación Naval, Fuerza de Submarinos o Centro de Entrenamiento de la Armada¹⁴.
- Se estima que el conocimiento de la realidad actual de la Investigación de Operaciones en el mundo y sus potenciales aplicaciones en la institución es limitado.

El suscrito tuvo la oportunidad de dictar clases de la materia en comento en la Academia de Guerra Naval, junto a un distinguidísimo profesor que por años ha abogado por el fomento de la especialidad¹⁵. En esta instancia, fue posible apreciar que la mayor parte de los alumnos, Oficiales Jefes con una vasta y valiosa experiencia operativa, poseen, ciertamente, una idea básica de las potencialidades de esta ciencia. Sin embargo, tal base teórica resulta insuficiente para lograr vislumbrar las posibles aplicaciones de la Investigación de Operaciones en las más diversas áreas del quehacer institucional, y explotar cabalmente las potencialidades de esta ciencia. Al respecto, es conveniente ser enfático en mencionar que Análisis o Investigación de Operaciones es mucho, mucho más, que Teoría de Colas, Teoría de Juegos o MOEs, técnicas que parecen ser las más conocidas entre los oficiales de servicio general.



Naval Post Graduate School, Monterey CA, USA.

- Posibles lugares de aplicación en la Armada.

De acuerdo a la experiencia personal del autor, se estima que los siguientes entes institucionales, entre muchos

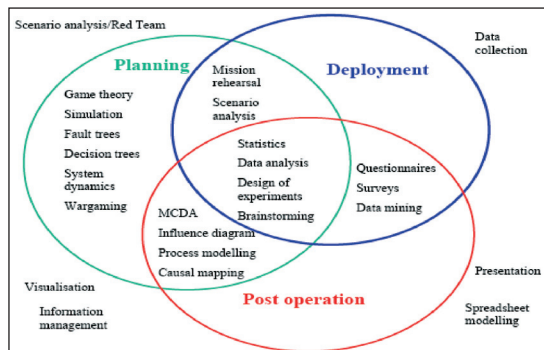
13. Las aplicaciones de la Simulación son múltiples: Es posible replicar salas de emergencia, salas de espera, procesos productivos, trenes logísticos, salas de venta de vestuario, etc., y determinar aquellos factores que mejor contribuyen a mejorar la calidad del servicio o eficiencia del proceso.

14. "Simulación" (Simulation) no debe confundirse con "Ensayo de Misión" (Mission Rehearsal). La finalidad de la primera es ser empleada como herramienta de análisis o diseño de un sistema. La finalidad de la última es el entrenamiento con el hombre como un actor (Man in the Loop).

15. El Capitán de Navío Diego Patricio Fajardo Contreras es el profesor con mayor cantidad de años de docencia en la Academia de Guerra Naval.

que se podrían nombrar, poseen roles y funciones en los que es posible emplear técnicas de Análisis de Operaciones, con diferente grado de profundidad, lo cual constituiría un importante valor agregado a los, cada día más tecnificados, procesos que son ejecutados:

- Comando de Operaciones Navales.
- Centro de Entrenamiento de la Armada, en su Departamento de Análisis.
- Comandancia en Jefe de la Escuadra, en el Departamento de Operaciones.
- Dirección de los Servicios de la Armada, en cualquier Departamento que controle recursos.
- Dirección de Programas, Investigación y Desarrollo de la Armada, en Departamento de Análisis de Operaciones (al menos 2).
- Estado Mayor General de la Armada, o cualquier ente donde exista un departamento de Control de Gestión.
- En los Departamentos de Operaciones y Logísticos de cualquier Zona Naval.
- En cualquier ente que realice operaciones navales, resultaría de enorme apoyo contar con "Analistas de Operaciones".



Aplicación de técnicas de Investigación de Operaciones a las distintas fases operacionales de acuerdo a la OTAN¹⁶.

- Conclusiones.

- Las técnicas de investigación de Operaciones se han posicionado en el mundo como una herramienta imprescindible para permitir que las organizaciones enfrenten, con el máximo de eficiencia, los problemas derivados de la escasez de recursos, de manera de obtener "un mejor" provecho de los mismos.
- Las organizaciones que ejecutan operaciones de todo tipo, clasificación que engloba a la Armada de Chile, deben asumir como una importante debilidad el hecho de no contar con suficientes especialistas en Investigación de Operaciones. El mundo ha otorgado a esta ciencia un estatus mucho más relevante que hace 10 años atrás, porque esta ciencia ha hecho contribuciones, también mucho más importantes, en múltiples ámbitos de aplicación.
- Consecuente con lo anterior, invertir en la capacitación de Analistas de Operaciones para la Armada de Chile, con diferentes grados de perfeccionamiento, en el área operativa, logística y científica tecnológica, contribuiría a emplear de forma más eficiente los recursos de que hoy disponemos, y en definitiva, a que la Institución optimice aún más la forma en que opera.
- La investigación de Operaciones está viviendo una verdadera fiesta de producción en el mundo en que vivimos. Se estima que la Armada debe analizar si amerita o no unirse a la diversión, y confirmar la asistencia masiva a este importante evento.

* * *

16. La figura muestra un diagrama de las distintas técnicas de Investigación de Operaciones aplicables a la planificación de Operaciones Militares, de acuerdo a publicaciones oficiales OTAN.