



INVESTIGACION DE OPERACIONES

Capitán de Corbeta EDUARDO MELENDEZ RAMIREZ

La Investigación de Operaciones como tal, tuvo su origen en Estados Unidos e Inglaterra a principios de la II Guerra Mundial, para estudiar el efecto que producía en las Operaciones Navales el empleo de nuevos artificios técnicos como el Radar y el Sonar o la adopción de nuevas tácticas para fines específicos tales como la determinación óptima del tamaño de los convoyes, la mejor distribución del fuego anti-aéreo, la organización de los sistemas de mantenimiento de los aviones y los métodos para combatir los submarinos, para según palabras de Sir Robert Watson-Watts: "Obtener el máximo efecto de los recursos disponibles".

Así el análisis de operaciones vino a dar respuesta a las necesidades que las nuevas técnicas habían impuesto al arte de la guerra, por lo cual sus métodos de evaluación y análisis fueron mantenidos bajo una alta clasificación de seguridad que los hizo inaccesibles a la industria y al público, aún cuando sus técnicas y métodos de abordar los problemas hubieran sido empleados esporádicamente con anterioridad en la industria.

La mejor definición de "Investigación de Operaciones" la debemos a Kittel y a Goodeve cuando expresan: "Es el empleo de métodos científicos para proveer a los departamentos ejecutivos con bases cuantitativas, al to-

mar decisiones en referencia a las operaciones que se encuentran bajo su control"; y tan ejecutivo será el Militar como el Gerente o el Administrador; y es un **método científico**, porque es una actividad organizada que sigue una metodología especial al considerar los problemas y al llegar a conclusiones definitivas, es una ciencia aplicada que utiliza todas las técnicas científicas para la resolución de problemas específicos.

Al suministrar al ejecutivo bases para su decisión, emplea las matemáticas sin ser una rama de ellas; los resultados de la evaluación de la eficiencia las máquinas sin ser una Ingeniería de eficiencia y ayuda a la introducción de nuevos equipos sin ser parte de laboratorios de desarrollo científico.

El técnico de investigación de operaciones será el consejero del ejecutivo que usa el equipo y no del constructor que lo conduce, es decir recomendará: "Cómo obtener el máximo efecto de los recursos disponibles".

Al decir la definición que ofrece **bases cuantitativas para decisión**, indica que ciertos aspectos de una operación pueden ser medidos y comparados cuantitativamente con otros de operaciones similares y esto puede ser estudiado científicamente, pero debe tenerse en cuenta que no solo la parte cuantitativa debe ser considerada pa-

ra la decisión, porque habrá factores políticos, sociales y morales que por más importantes que sean, no podrán reducirse a números y será la prerrogativa y la responsabilidad del ejecutivo el agregar a la base cuantitativa que le suministre el grupo de análisis de operaciones la apropiada dosis de importancia a esos otros factores para tomar una decisión correcta.

El investigador de operaciones no debe y no tomará ninguna decisión. Esta separación de funciones: investigación por parte del científico y planeamiento por parte del ejecutivo, debe tenerse siempre muy en mente, pues será difícil para el uno tratar de no inmiscuirse en los asuntos del otro. Esto será entendido por el militar que tiene el concepto de la misión asesora del Estado Mayor pero no será aceptado de manera fácil por el ejecutivo industrial.

CAPITAN DE CORBETA

EDUARDO MELENDEZ RAMIREZ

Egresó de la Escuela Naval de Cadetes como Oficial del Cuerpo General en noviembre de 1946, se ha desempeñado como Oficial Torpedista del Destructor A.R.C. "Caldas", Primer Teniente de la Fragata A.R.C. "Almirante Padilla", Jefe del Departamento de Armamento, Segundo Comandante y Comandante Encargado de los Destruyores A.R.C. "Antioquia" y A.R.C. "7 de Agosto", Jefe de Entrenamiento de la Base A.R.C. "Barranquilla, Jefe de Armamento de la Armada y Jefe de los Departamentos M-1 y M-2 del Estado Mayor Naval.

Oficial diplomado en Estado Mayor, ha efectuado los siguientes Cursos: CO/XO Antisubmarine Warfare en Key West, Florida, C.I.C. Watch Officer y C.I.C. Team Training Officer en Boston, Massachusetts; Artillerie Officer Linje en la Vapenofficersskola en Estocolmo, Artillerie Officer Kurs, a bordo de la Kust Flottan, en Suecia, Curso Práctico de Control de Tiro, en Hengelo, Holanda y Cursos de Comando y Estado Mayor en la Escuela Superior de Guerra.

Actualmente es Profesor de Táctica Naval en la Escuela Superior de Guerra.

Finalmente la definición dice: "**Operaciones bajo su control**". Aquí se hace necesaria una división para determinar qué se entiende por Operaciones; militarmente el asunto es específico, pero en las actividades gubernamentales e industriales, su significado será un tanto diferente y para definir las aprovecharemos lo dicho por Glen Camp: "**Operaciones** son las actividades en las cuales una autoridad responsable emplea los recursos materiales y humanos disponibles, para cumplir un propósito específico, el cual posteriormente será dificultado o ayudado por los **factores ambientales** que se presenten en la **oportunidad**". Aquí al hablar de los factores ambientales de oportunidad se dá ocasión para que los factores imprevistos entren en juego sin que por ello se desvirtúe el carácter de estudio científico que tiene el análisis de operaciones y el término, "**bajo su control**", hace hincapié en el sentido de que se trata de una ciencia aplicada que estudia problemas de importancia inmediata para el ejecutivo y en que los grupos de Investigación de Operaciones no informarán a los departamentos científicos de investigaciones o desarrollo, sino directamente al Jefe que ha de tomar la **decisión**, debiendo tener acceso directo al ejecutivo, a fin de saber exactamente cuál es el objetivo principal que se busca, pues el mismo grupo, mejor que nadie, está capacitado para saber si la investigación que se está efectuando es la que va o no a dar la solución al problema.

Habiendo analizado detalladamente la definición dada por Kittel a la Investigación de Operaciones para ilustrar la materia de nuestro estudio, tomaremos algunos ejemplos comentados que suministran Morse y Kimball.

Ejemplo 1.

"...Se trata de un ejemplo simple hasta la trivialidad pues incluye una formación de soldados lavando los pla-

tos después de comer. Un Investigador de Operaciones el primer día de su destinación al campo en mención observó que los soldados se demoraban demasiado haciendo "cola" para lavar y enjuagar el menaje después de comer. Tenían cuatro cubos de agua, dos para lavado y dos para enjuagado. El Investigador de Operaciones observó que cada soldado empleaba en promedio tres veces más tiempo para lavar el menaje del que empleaba para enjuagarlo y sugirió que se pusieran tres cubos para lavado y uno para enjuagado. Con esto se obtuvo no solo que la "cola" disminuyera de tamaño sino que muchas veces no se formara.

Aquí vemos que la solución fue sumamente simple y que cualquiera pudo haberla visto y parece sorprendente que fuera necesario tener un científico entrenado para que hiciera la observación adecuada. Posiblemente la preocupación del científico por problemas referentes a "flujo" le había dado una predisposición especial para ver la posibilidad de solucionar y localizar los problemas. Aquí el problema concernía al tiempo relativo que empleaba cada hombre frente a cada cubo.

La segunda observación que se anota es la de que el problema se solucionó **sin ninguna adición de equipo**. El tercer punto de interés es que la observación referente a la "cola" y la sugerencia para eliminarla fue hecha a la persona que podía tomar medidas para la solución. No hay duda de que a muchos de los soldados pudo ocurrírseles la misma idea del científico, pero por cualquier motivo sus sugerencias nunca llegaron a la persona que podía tomar la **decisión** para mejorar el sistema...."

Ejemplo 2.

"...En el primer ejemplo la solución pudo haber sido dada rápidamente por un experto en eficiencia y sin lugar a dudas, cualquier persona in-

teligente que se tomara el trabajo de estudiar el problema hubiera llegado a una solución. Sin embargo, en muchos casos será necesario tener una gran cantidad de antecedentes técnicos antes de que pueda observarse la naturaleza del problema y encontrarse la solución. Tenemos un ejemplo en el cual para recomendar un simple cambio en la graduación de la profundidad de las espoletas de las cargas aéreas antisubmarinas, para aumentar los hundimientos de submarinos, fue necesario efectuar un estudio detallado de "**probabilidades**" y tener un conocimiento de las propiedades físicas de las espoletas para poder llegar a la solución del problema. Aquí vemos que tampoco se necesitó ningún cambio sustancial en el equipo, sino simplemente el cambio de la graduación de profundidad de la espoleta. Para haber obtenido un resultado semejante aumentando la carga explosiva o perfeccionando nuevos sistemas de control de tiro, se hubieran necesitado años de investigación y millones de dólares para producción e instalación del equipo...."

Ejemplo 3.

"...Otro ejemplo que produjo grandes resultados sin cambio de equipo y con la sola modificación del sistema de empleo, lo encontramos en la disminución que se produjo en la pérdida de buques mercantes cuando se tomó la decisión de aumentar el tamaño de los convoyes. Aquí era necesario tener cierto conocimiento del comportamiento de los buques en puerto y dentro del convoy para observar que un aumento en el tamaño del convoy no traería excesivas demoras adicionales como consecuencia y el Investigador de Operaciones no necesitaba ser un experto conocedor de la operación de que se trataba, pero sí tener antecedentes técnicos suficientes para entender los fundamentos de la operación, así como bastante habilidad ma-

temática para efectuar los análisis necesarios y sobre todo aquella curiosidad impersonal que constituye la primera condición que debe reunir todo Investigador de Operaciones.

El estudio fue solicitado por la autoridad que controlaba los convoyes y tenía en sus manos el efectuar las pruebas que fueran necesarias para probar experimentalmente los resultados que producían las recomendaciones. En este caso al mirar la rata bruta de hundimientos por viaje apareció que en cada ataque se perdía aproximadamente el mismo número de buques en los convoyes, fueran grandes o pequeños, entonces se llegó a emplear el criterio correcto de que lo importante era determinar el porcentaje de pérdidas del número de buques cruzando el Océano y con ello la solución se mostraba en forma aparente...."

Nuestro estudio ha sido adelantado bajo el punto de vista militar porque la iniciación de la Investigación de Operaciones fue militar, la Bibliografía de que se dispone es militar y la mayor parte de su desarrollo y empleo fue mantenido como secreto militar. Actualmente puede decirse que la investigación de operaciones es más empleada por la industria y la administración pública que en los círculos castrenses y que los grupos de investigación de operaciones desde su origen estuvieron integrados por científicos civiles en su gran mayoría.

Es aparente la necesidad que tiene un país de organizar equipos de Investigación de Operaciones que presten su servicio a la industria, a las Fuerzas Militares y a los Departamentos Administrativos del Gobierno.

Si se tiene en cuenta que lo buscado es "obtener mayor eficiencia de los medios disponibles", no podría aducirse dificultades económicas para organizar y poner en ejecución las recomendaciones de esos grupos científicos. En el caso de Colombia sería

necesario enviar personal al exterior para su especialización con la certeza de que dentro de algunos años ese personal retribuiría al país con creces el esfuerzo que implicara su preparación técnica.

Indudablemente una investigación cuidadosa de la información de que disponen las Fuerzas Militares sobre la conducción de la lucha antiguerrillera, así como de los resultados hasta ahora obtenidos, permitiría llegar a conclusiones definitivas de si los sistemas empleados en la represión son los más adecuados, cuál de ellos es el más efectivo, o qué pequeños cambios en los sistemas en vigencia conducirían a mejores resultados. Así mismo podría analizarse si el país está explotando económicamente en función nacional todo el equipo de telecomunicaciones de que dispone, o si existen duplicaciones innecesarias que podrían eliminarse sin perjuicio del rendimiento y con economía de material y personal. Otro caso que podía estudiarse sería el de la conveniencia de la integración de algunas industrias, buscando siempre la máxima eficiencia a menor costo.

Sería interminable si continuara presentando problemas que podrían ser estudiados por grupos de investigación de operaciones. Con lo expuesto se espera despertar el interés de los lectores por el estudio de esta rama científica para aplicarla a las necesidades colombianas. Si esto fuere así, este artículo habrá cumplido su misión.

Bibliografía.

Methods of Operations Research.- Morse and Kimball.

Operational Research in Practice.- Report of a Nato Conference.

Operations Research Armament, Launching.- Marril, Coldberg, Helmholtz.

Facts from Figures.- M. J. Moroney.