

INVESTIGACION Y DESARROLLO. Apoyo fundamental de todo sistema logístico.

*Raúl Villegas Zanón **
Teniente 1º

Introducción.

Durante el mes de junio del año en curso, se efectuó la VI Conferencia Interamericana de Directores de Logística y del Material, organizado por la Dirección General de los Servicios de nuestra Armada.

En dicha ocasión se abordaron diferentes temas de gran interés para las marinas participantes. Desde mi punto de vista, como Ingeniero Naval Electrónico, creo que la conferencia dada por el Capitán de Navío Sr. Oscar Penny Cabrera, de la Marina de Guerra de Perú fue, una de las que concitó mayor interés. Por la relevancia del tema solicité al Sr. Comandante Penny me autorizara publicar esta nota, resumida, de su ponencia.

El comandante Oscar Penny Cabrera estudió en la Escuela Naval italiana y luego se graduó en la Universidad de Pisa como Doctor en Ingeniería Electrónica. El tema de su conferencia fue "Investigación y Desarrollo para la Fabricación de Reemplazos de Subpartes de Sistemas Electrónicos" y "Uso de Herramientas de Diseño EDA para la Fabricación de Módulos Electrónicos con la Finalidad de Alargar la Vida Útil de los Sistemas de a bordo".

He querido presentar en este artículo la introducción a su conferencia, agregando estos comentarios, porque creo que la preocupación actual de la Marina de Guerra de Perú es una realidad que interesa a todos, y para la cual el oficial peruano propone interesantes soluciones.

El enfoque o la preocupación principal de esta conferencia es el retraso tecnológico y la temática de cómo podemos avanzar en el campo de la investigación conjunta. En este trabajo se propone soluciones que nuestra Armada, en gran medida, está adoptando: convenios con universidades, estudios de tesis, grupos de trabajo, etc.

Es interesante considerar cómo países limítrofes podrían llegar a desarrollar grupos conjuntos de cooperación tecnológica orientados hacia fines específicos, debido principalmente a la similitud de sus problemas técnico-económicos.

Hoy en día existen países que están preocupados de desarrollar herramientas de diseño para la fabricación de módulos electrónicos. Es así como en el año 1995 se reunieron empresas privadas para hablar del tema; entre los participantes, 22 en total, encontramos 3 países de Centro y Sudamérica (Brasil, Argentina y México). Esto demuestra que existe una tendencia y preocupación por el tema y la voluntad de enfrentarlo.

No podemos quedar atrás en este esfuerzo permanente por la adquisición de conocimientos tecnológicos, el desarrollo de nuevas tecnologías para el reemplazo de módulos electrónicos en nuestro país, captando el interés de los privados hacia este campo, en un diálogo fluido y productivo con interlocutores válidos, preparados dentro de la institución.

* * *

Son los violentos años de la Segunda Guerra Mundial. En los corredores del Ministerio de la Marina italiana se realizan análisis del que fue uno de los más trágicos eventos de la Campaña Naval del Mediterráneo: el Combate Naval de Gaudo-Matapán.

Grande fue la sorpresa del Almirante Angelo cuando descubrió que sus cruceros de batalla *Pola, Zara y Fiume*, la noche del 28 de marzo de 1941 habían sido avistados a más de seis millas de distancia antes de ser literalmente destruidos en menos de cuatro minutos. La distancia antes citada era superior a la de cualquier sistema óptico de la época.

En 1922 Guillermo Marconi había predicho lo siguiente:

"En alguna de mis experiencias he comprobado efectos de reflexión y revelado de estas ondas por objetos metálicos a distancias de varias millas. Yo creo que sería posible proyectar aparatos por medio de los cuales un barco podría radiar un haz de estas ondas en la dirección deseada, cuyas ondas, al encontrar un objeto metálico, tal como otro barco, se reflejarían hacia un receptor apantallado respecto al transmisor del buque emisor y podría indicar la inmediata presencia y la demora del otro buque en la niebla o poca visibilidad.

Años después se materializaban estas predicciones pero con trágicos resultados para la propia patria de Marconi.

¿Cómo podía suceder este hecho?

No era la primera vez que los ingleses usaban el radar. La batalla aérea de septiembre de 1940, librada en cielos de Inglaterra, había puesto en evidencia su tremendo valor militar.

Sin embargo, pese a los exitosos resultados del mismo Guillermo Marconi y del Grupo Tiberio, equipo científico italiano encargado del desarrollo de un Radio Telémetro, resulta poco explicable la razón por la cual no había sido instalado en los buques de la Armada italiana. Guillermo Marconi había muerto en 1937 y su obra fue continuada por su alumno y heredero intelectual Hugo Tiberio, Teniente Primero del Cuerpo de Ingenieros de la Marina Italiana.

Amarga fue la sorpresa para los oficiales del Estado Mayor de la Marina italiana cuando a menos de veinte días de los trágicos sucesos de la batalla de Matapán, descubrieron que la distancia medida desde una terraza de la Academia Naval de Livorno por el Radio Telémetro del joven Teniente Tiberio, paradójicamente coincidía con la distancia de avistamiento de los cruceros italianos hundidos sorprendentemente en la batalla antes citada.

Luis de la Sierra, marino y estudioso español, concluye la narración de la presente batalla con las siguientes palabras:

"Y la conclusión que se deduce de la batalla de Matapán es obvia; las guerras pueden muy bien ganarse o perderse en los intervalos de paz que las preceden y con respecto a ellas, la era de la improvisación ha muerto para siempre".

Los resultados de esta guerra para los italianos fueron desastrosos. Sólo la Marina italiana perdió 383 buques de guerra con sus 28.937 valerosos marinos caídos en combate y es como bien dice el marino español Luis de la Sierra, en el epílogo de su libro "La Guerra Naval del Mediterráneo": "*El retraso tecnológico en tiempo de paz se paga muy caro en la guerra*".

Retraso es una palabra que para existir, implícitamente acepta que alguien o algunos estén en desventaja respecto a otros, y si el objeto de la comparación es la tecnología, aceptar el retraso tecnológico de un grupo humano respecto a otro implica que el grupo más adelantado conoce y aplica tecnologías para su fin, obteniendo claras ventajas tácticas y estratégicas, cualquiera que sea el objetivo de la contienda.

El conocimiento y su aplicación son condiciones para obtener la ventaja tecnológica. Se puede estar en posesión del conocimiento pero sin su aplicación práctica no se obtiene ventaja alguna. Es así que en el caso de la Guerra Naval del Mediterráneo, si bien Marconi predijo el uso del Radar en 1921 y obtuvo resultados significativos desde 1934 aproximadamente, su aplicación práctica, en la Marina italiana, se llevó a cabo sólo después del desastre de Matapán.

Pero en esta batalla se demostró otro hecho muy importante. El Estado Mayor de la Marina inglesa no sólo tuvo el gran mérito de apoyar decididamente el desarrollo de los sistemas de radar y su aplicación sino el de mantener una absoluta reserva sobre la instalación de los sistemas radar a bordo de sus buques; los italianos recién se dieron cuenta de esta novedad, quince días después de la batalla antes citada. De este hecho podemos deducir que si a las palabras conocimiento tecnológico y su aplicación se le agrega la de discreción, la ventaja tecnológica adquiere un valor estratégico de guerra significativo, pues su aplicación iría acompañada del elemento sorpresa tan importante en cualquier batalla.

¿Cómo podríamos obtener ventajas tácticas y estratégicas en base a la aplicación secreta de tecnologías de guerra si en la actualidad lo que hacemos es importar la mayor parte de nuestro armamento?

El retraso tecnológico de una Nación en materia de Defensa Nacional puede superarse con un esfuerzo sistemático y organizado de investigación y desarrollo paralelo a cualquier adquisición de sistema de armas con el objetivo de ir gradualmente reemplazando importaciones.

Los ejemplos tomados de hechos pertenecientes al pasado nos demuestran que para el desarrollo de nuestros propios sistemas de armas es necesario lo siguiente:

- Esfuerzo permanente para la adquisición de conocimientos tecnológicos.
- Desarrollo y aplicación práctica de los conocimientos adquiridos para un objetivo concreto y rentable tácticamente.

En la actualidad, estamos orgullosos de los avances de nuestra Marina de Guerra. Estamos logrando sustituir muchas importaciones sea de bienes o servicios gracias al esfuerzo decidido de miembros civiles y militares de nuestra institución y de otras instituciones como Universidades e Institutos Tecnológicos nacionales. Sin embargo estamos conscientes que es posible mejorar los resultados de esta actividad si ampliamos las fronteras de su aplicación bajo el concepto de la cooperación regional.

La ingeniería de armas día a día se hace más compleja. Es necesario estudiar campos tecnológicos nuevos como lo son el dominio del espectro infrarrojo y sus múltiples aplicaciones en el desarrollo de medios de detección, armas, contramedidas, etc., la optrónica, la microelectrónica, las comunicaciones digitales en todos sus aspectos, la misma tecnología Radar y Sonar cuyas aplicaciones no sólo sirven para la Defensa Nacional sino para otras actividades económicamente importantes de nuestros países.

En el desarrollo de sistemas de control de armas existen campos nuevos como lo son las redes neutrales, la lógica de fusión y su relación con el procesamiento digital de señales.

Igualmente debemos impulsar la investigación para el desarrollo de plataformas navales más baratas y simples de mantener, con sistemas de ingeniería cuyos ciclos de vida sean más acordes con nuestras capacidades económicas. La lista de requerimientos tecnológicos para nuestras Armadas Nacionales es extensa por lo que es necesario un ordenamiento de prioridades que debe ser analizada a la luz de lo que nuestras instituciones requieren y pueden ofrecer, es decir, definir lo que en conjunto podemos hacer y la forma como nos podemos organizar.

Una primera acción concreta es el intercambio tecnológico y la repartición de campos a desarrollar para la racionalización del esfuerzo.

Una segunda acción es integrar las Universidades regionales al esfuerzo de la búsqueda de soluciones tecnológicas a nuestros problemas logísticos elaborando proyectos de convenios entre las distintas facultades de Ingeniería y las Armadas que tengan por objetivo no sólo el adecuar las currícula para satisfacer requerimientos relacionados con tecnologías que las Tesis de Grado se orienten también a proyectos relacionados con tecnologías que actualmente nos vemos obligados a importar. El hecho de que un ingeniero peruano, chileno o venezolano se involucre desde su tesis en un campo tecnológico de defensa lo hace un experto irremplazable. Durante los años 30 la razón por la cual el profesor ingeniero Hugo Tiberio fue incomprendido, probablemente fue su juventud. Hoy en día, en nuestras Patrias, este hecho se podría estar repitiendo y muchos jóvenes estudiantes de nuestras Universidades pueden tener excelentes proyectos relacionados con la Defensa Nacional, esperando ser apoyados. Muchos de estos jóvenes por falta de credibilidad y apoyo terminan siendo subempleados en cualquier actividad, cuando bien pueden ser brillantes Ingenieros especialistas en Sistemas de Defensa. Planteemos una Alianza Estratégica entre Facultades de Ingeniería y las Fuerzas Armadas de nuestros países, concretando convenios de cooperación que involucren las Universidades Regionales para Investigación y Desarrollo de Materiales y sistemas de Defensa.

Los convenios deben concretarse definiendo en ellos objetivos claros en base a requerimientos que puedan ser convertidos en bosquejos de proyectos. A la luz de los primeros resultados podrán pasar a ser verdaderos proyectos ejecutados por grupos humanos bien organizados y financiados los cuales formarán parte de un programa de desarrollo regional para un producto claramente definido mediante especificaciones técnicas.

Muchos de estos productos deberán realizarse a gran escala y si éste es el caso, podrán invitarse a las Industrias Privadas de nuestros países para participar en la producción en serie del material de defensa a desarrollar. Es así como lograremos una integración de nuestras

fuentes logísticas de producción con mejores posibilidades de adquisición por parte de nuestras Armadas, otorgándoles mejores oportunidades de trabajo de nuestros técnicos e ingenieros y fortaleciendo nuestras economías nacionales.

Programa de desarrollo potenciales.

Podemos considerar los siguientes:

- Sistemas de Control de Armas y desarrollo de algoritmos relacionados a las funciones de seguimiento de blancos.
- Fabricación de subpartes para Radares y Sonares.
- Sistemas Extractores de Video.
- Procesadores de arreglos Sonar.
- Sistemas para controles automáticos requeridos por las plantas de Ingeniería de los buques.

Uno de los requisitos que facilitarían el desarrollo de programas como los antes citados es contar con herramientas especializadas. Estas herramientas de diseño de última generación se les denomina EDA y es el tema principal de nuestra exposición.

Confiabilidad de un sistema.

Es la probabilidad de que un sistema desempeñe las funciones para las cuales ha sido proyectado bajo condiciones de tiempo y operación antes definidas.

Si los requerimientos y las tolerancias funcionales de un sistema se caracterizan por su durabilidad y mantenibilidad se caracterizarán por su confiabilidad y por lo tanto se habrá cumplido con los requisitos de Calidad.

El concepto de confiabilidad está vinculado con el de probabilidad de que ocurran las fallas, con el del rendimiento de un diseño, con el de la vida útil de un sistema, y con las condiciones de operación y/o entorno donde se desempeñarán los sistemas.

Asimismo podemos afirmar que si se ha especificado mal un producto a tal grado que las condiciones de entorno hayan sido mal definidas, el problema será de la calidad de especificación de diseño mas no de la confiabilidad del producto.