

LA TECNOLOGIA Y EL DISEÑO DE BUQUES DE GUERRA

Por
W. F. Fahey, Capitán de Navio U. S. N.



NO ES NECESARIO explayarse sobre las maravillas o el progreso de la tecnología moderna. Descensos en la luna, computadores manuales y cocción con micro-ondas forman parte del vocabulario cotidiano de los alumnos de escuela elemental en la actualidad. Conceptos mucho más avanzados aún se hallan dentro del conocimiento y el uso común de los estudiantes secundarios y superiores: micro circuitos, fisión nuclear, muestras de Venus, células de energía nuclear.

Sin embargo, la característica más destacada de la tecnología, no es su nivel actual, sino la rapidez con que está evolucionando. El ritmo de crecimiento tecnológico de la civilización, que por varios miles de años había sido sumamente lento, ahora es exponencial. Esto se debe a que la tecnología se alimenta a sí misma. La tecnología avanzada hace aún mayormente posible el avance de ésta y el ciclo de invención, innovación, explotación y difusión se hace cada vez más corto sobreponiéndose eventualmente a

sí mismo. Se dice que el desarrollo de micro-circuitos y las astillas o polvillo de silicona, por ejemplo, tienen la misma fuerza e importancia que el desarrollo de las herramientas manuales o el descubrimiento de la máquina a vapor.

Los buques de guerra actuales pueden sacar provecho de esta explosión tecnológica, y de hecho lo hacen: misiles en lugar de cañones, procesamiento electrónico de las señales de sonar, Sistema de Datos Navales Tácticos Computados, propulsión nuclear (en algunos casos), "bombas inteligentes". En la Armada de hoy día, más pequeña, se proclama que la calidad tecnológica reemplaza la cantidad y en la propaganda de reclutamiento se da a entender que un período de servicio en la Armada significará para los jóvenes el equivalente de un grado científico avanzado.

La aplicación de la tecnología al buque de guerra actual es digna de alabanza, pero al mismo tiempo es razonable preguntar si está aplicándose al máximo. ¿Se aprovecha bien la tecnología actual en nuestros buques? ¿Los futuros buques de guerra serán tecnológicamente tan avanzados como podrían ser?

Antes de contestar estas preguntas conviene darles cierta perspectiva examinando algunas proyecciones del futuro. Sin duda es algo arriesgado pronosticar el porvenir debido a las grandes incertidumbres en cuanto a la velocidad y dirección en que vamos avanzando. La tecnología militar, en particular, es difícil de pronosticar debido a tantas incertidumbres tecnológicas (el presupuesto, la política, la estrategia nacional) que la afectan. No obstante, puede decirse con seguridad que, igual como en el pasado, nuestras más descabelladas expectativas pueden ser superadas.

Kahn y Wiener han preparado largas listas de innovaciones que pueden aparecer en el último tercio del siglo XX. A fin de ilustrar hacia donde podría encaminarse el diseño de buques de guerra he elegido varios ítem de estas listas. Al revisarlos habría que recordar que la proyección Kahn-Wiener se refiere al período 1967-1999, que es un punto de vista de alcance relativamente corto:

- Múltiples aplicaciones de los rayos láser y maser (percepción, medición, comunicaciones, soldadura, transmisión de poder, armas).

- Materiales extremadamente resistentes y/o capaces de soportar altas temperaturas (construcción de buques, blindaje defensivo, materiales de las plantas de propulsión, lanzadores de proyectiles).

- Amplio uso de reactores nucleares como fuente de energía (propulsión).

- Telas super firmes (aislamiento, protección).

- Materiales nuevos y perfeccionados para interiores de buques (vidrio de transmisión variable, calefacción y enfriamiento por efecto termoeléctrico, iluminación electroluminiscente).

- Comunicaciones ultra confiables de alta resolución mediante tuberías de luz y láseres.

Por supuesto, estas proyecciones no dilatan demasiado la imaginación; de hecho Kahn y Wiener son muy conservadores. La Asociación de Política exterior se ha aventurado a hacer una proyección para el año 2018, no mucho más avanzada que la de Kahn-Wiener:

- Máquinas anti-gravedad.

- Computadores con una capacidad del orden general del cerebro humano que podrían guardarse en una caja de zapatos

- Radar láser infrarrojo empleando técnicas holográficas y permitiendo un importante adelanto en el funcionamiento del radar.

- Sistemas de vigilancia submarina empleando sonido y láseres, que hacen "transparente" el océano.

Teniendo presente que estas dos listas constituyen proyecciones conservadoras a un plazo relativamente corto de 22 a 40 años, nos damos cuenta que al mismo tiempo que hablamos de la tecnología del futuro estamos hablando también de los buques de guerra de hoy día, pues lo que se espera de ellos es que tengan una vida de servicio del orden de los 30 años. Así, cuando consideramos la tecnología láser, los océanos "transparentes" o las telas super firmes, estamos preparando una estructura dentro de la cual evaluar nuestros nuevos destructores clase "Spruance", fragatas clase "Perry", o portaviones clase "Nimitz". Si aplicamos estas mismas proyecciones a nuestros DDGS o fragatas clase "Knox" de diez años de antigüedad, nos damos cuenta que los buques que estamos operando hoy día pueden ser considerados como fósiles tecnológicos. Dentro de la perspectiva del crecimiento tecnológico acelerativo, nuestros actuales buques de guerra están casi al fondo de la escala.

Se sostiene que estos buques contienen a medida que van saliendo de las gradas, lo mejor que la tecnología puede ofrecer. Las plantas de ingeniería son más seguras y más eficientes, los cañones están automatizados, los sonares llegan más lejos y los computadores enlazan a los buques en grupos de tarea. Algunos avances indudablemente son conquistas tecnológicas. Pero una observación acuciosa mostrará que la mayor parte de los mejoramientos realizados son simplemente avances incrementales en ingeniería, y no avances tecnológicos.

Tecnología es más que simples máquinas y equipo; incluye técnicas también. Por eficiente, limpia y poderosa que pueda ser la planta de ingeniería de vapor de un buque, todavía sigue empleando la antigua técnica de hervir agua para producir vapor y hacer girar una turbina. El sonar, que implica la técnica de "enviar sonidos modulados y esperar un eco", ha ampliado su alcance no mediante un cambio de la técnica sino gracias a un sonido más fuerte.

Sin embargo, la introducción de la turbina a gas en la propulsión del buque de superfi-

cíe significa un verdadero avance tecnológico. Representa no solamente, una maquinaria nueva mejorada, sino una nueva metodología, una nueva técnica. Sin embargo, en el año 2008 el "agua hirviendo" será el método predominante para propulsar nuestros buques de guerra.

Asimismo, un examen más detallado de los buques de guerra que están siendo lanzados hoy día demostrará que hacen muy poco uso de los niveles de tecnología que ya han recibido una amplia difusión en toda la sociedad moderna :

– En una época en que las dueñas de casa pueden cocinar rutinariamente con micro-ondas, la comida es (y durante los próximos 30 años seguirá siendo) cocinada en calderas y hornos gigantescos a bordo de los buques.

– Hoy, pequeños computadores manuales son ocupados rutinariamente por escolares para resolver problemas de matemáticas relativamente complejos; durante los próximos 30 años los oficiales y marineros a bordo de la mayor parte de nuestros buques trabajarán con lápiz y papel para resolver problemas de maniobras, navegación y otros problemas simples.

– Los corredores de comercio rutinariamente se comunican entre sí y comparten complicados datos mediante técnicas de exhibición electrónica usando enlaces de micro-onda, teléfono, tubos de rayos catódicos y terminales de computadores. Hoy (y en el futuro próximo) nuestros buques se comunicarán por radiotelefonía y esa asombrosa maravilla mecánica de mil partes móviles, el teletipo.

Aunque plásticos de alto impacto, exóticos recubrimientos protectores, aparatos sónicos de limpieza, y resinas sintéticas y materiales de pegamento altamente resistentes están disponibles hoy día y se usan en forma comercial, actualmente los marineros se dedican (y seguirán haciéndolo durante los próximos 30 años) al embrutecedor trabajo manual de picar y pintar a bordo de los buques.

Hace más de diez años, un misil superficie-superficie hundió un buque israelí. Actualmente, nuestros buques todavía no tienen una defensa efectiva antimisiles. Indudablemente, sin el apoyo aéreo proporcionado por un portaaviones, un grupo de tarea anfibia estaría indefenso actualmente si fuera desafiado por la Armada Ecuatoriana (misiles Exocet) o el Cuerpo Guarda Costas de Trinidad–Tobago (misiles

Penguin). La falta de respuesta americana al complejo cambio tecnológico revolucionario en guerra naval introducido por el misil superficie-superficie es inexplicable en términos racionales.

Los ejemplos anteriores van desde lo que es apenas importante a lo crucial, pero es sencillo ver que nuestros buques de guerra no han hecho un buen uso de la tecnología actualmente disponible y en uso en el comercio y la industria. Esta brecha necesariamente aumentará durante la vida útil de los buques que están siendo lanzados hoy día; a medida que surgen los avances tecnológicos, el buque sigue relativamente estático, ya que no hay forma de introducir grandes avances tecnológicos cuando se ha terminado su construcción. Esta es una brecha de aplicación : gran parte de la tecnología disponible no se aplica durante la construcción de un buque y no pueden aplicarse luego que éste está construido.

En aquellas áreas donde se ha aplicado tecnología avanzada, parece que hay incertidumbres con respecto a su empleo. El misil Harpoon, por ejemplo, no puede ser empleado a su máxima potencia porque no hemos resuelto aún el problema de hacer blanco sobre el horizonte. A pesar de casi 20 años de uso operativo, los últimos ejercicios han demostrado que el Sistema de Datos Tácticos Navales computados da tantos datos erróneos a un comandante que sus propios buques corren casi tanto peligro de ser atacados por sus fuerzas como los del enemigo. A pesar de la introducción de los misiles superficie-superficie en la guerra naval, no hay escuelas que enseñen al comandante de un grupo de tarea cómo combatir sus fuerzas lanzamisiles (o defenderse contra los misiles) ni hay tácticas o doctrinas radicalmente nuevas. Esta es una brecha doctrinal : aun en aquellos casos en que se ha aplicado la tecnología, el conocimiento de su uso tiene muchos años de retraso en relación con su aplicación física.

Hace un siglo, Victor Hugo observó que no hay nada tan poderoso como una nueva idea cuando le ha llegado su hora. Es indiscutible que la innovación tecnológica es una poderosa idea cuya hora ha llegado. Pero algunas organizaciones e individuos encuentran que la idea es tan poderosa que no pueden con ella. Las burocracias, en especial, no sirven para hacer frente al cambio y la meertidumbre.

El proceso de programación del Departamento de Defensa (y dentro de éste el de la Armada) por ejemplo, da énfasis a los ajustes marginales de programa en el futuro próximo y tiende a promover incrementos evolutivos más que revolucionarios en las capacidades militares. Sin embargo, la tecnología acelerativa es de naturaleza revolucionaria y no puede ser dirigida—ni se puede sacar provecho de ella—en base a un "mejoramiento incremental".

El paso más importante para aprovechar los beneficios que ofrece la tecnología es llegar a comprender qué es y cuáles son sus efectos. Podría considerarse que esto es simplificar demasiado las cosas hasta que nos damos cuenta que en toda la literatura que hay sobre la tecnología en sí misma (una bibliografía contiene una lista de casi 300 libros) no hay un compendio militar. En ninguna escuela militar se enseña un curso sobre tecnología pura y la forma de abordarla. La verdad es que realmente no entendemos lo que es la tecnología, ni cómo evitar sus trampas o captar sus beneficios y aplicarlos al diseño y construcción de buques de guerra.

La tecnología es la forma que tiene el hombre de hacer las cosas más fáciles y más rápidas o de hacer cosas (como volar) que de otra manera no podría hacer. Es también la forma que tiene de extenderse a sí mismo. Es así como el microscopio y el telescopio son extensiones de sus ojos; la bicicleta y el automóvil, de sus pies; y los computadores de su cerebro. También debe quedar claro que la tecnología, tal como se señalaba anteriormente, no es solamente equipos, también es técnica. En términos más simples, John Kenneth Galbraith opina que la tecnología significa la aplicación sistemática de conocimientos ya sea científicos o de otra naturaleza a las tareas prácticas.

La tecnología es cara. Un lapso cada vez mayor separa el comienzo de la terminación de una tarea a la cual están aplicándose las fronteras de la tecnología y hay un incremento en inversión de capital, especialmente en investigación y desarrollo. Este compromiso de tiempo y dinero tiende a disuadir el cambio o, en otras palabras, a aumentar la inflexibilidad. Se requiere potencial humano especializado de altos costos y la tarea de organizar el esfuerzo total es extremadamente compleja. No obstante, a pesar de estos altos costos, la tecnología sigue adelante. Evidentemente los beneficios obteni-

dos deben ser (o aparentemente son) mayores que los gastos. Sea o no muy alto el costo de la tecnología, de hecho, es objeto de cierto debate. Sin embargo, la suma de los beneficios técnicos durante la última década es asombroso: radar, computadores, transistores, vuelo espacial, transporte supersónico, antibióticos, comunicaciones masivas; la lista es interminable. Los analistas concuerdan en que continuarán necesiéndose grandes avances en la tecnología de los alimentos y de la energía para mantenerse a la par con el crecimiento de la población mundial y que el constante desarrollo de la tecnología militar es una condición necesaria para mantener el equilibrio internacional de poder. En general, nuestra sociedad comprende que los beneficios superan los costos.

Por lo tanto, parece que el costo de la tecnología seguirá siendo pagado por una sociedad dispuesta a ello. La investigación básica continúa, la industrialización se amplía, los viajes y las comunicaciones se aceleran, las granjas se vuelven más productivas, las fuentes de energía más eficientes, el conocimiento crece. En un sentido macro-económico la nación está dispuesta a pagar estos desarrollos tecnológicos y el Establecimiento Militar (y dentro de él la Armada) está pagando una parte de este costo. Mientras los gastos directos de la Armada son altamente visibles (dólares presupuestarios), muchas veces se ignoran los gastos indirectos: costos más altos de entrenamiento y educación, mayores impuestos pagados por el personal de la Armada, costos de preservación del medio ambiente, cuentas telefónicas más altas en el Pentágono, viajes más caros, equipos de oficina más costosos, educación masiva subvencionada, etc. Estos costos adicionales, pero invisibles, representan la parte que está pagando la Armada por el crecimiento tecnológico e industrial de la nación.

Siendo este el caso, su meta debería ser aumentar al máximo los beneficios que deben obtenerse de ello. Indudablemente la costumbre de pagar por algo y luego no ocupar el producto comprado (tecnología) sólo puede definirse como despilfarro, y no como una buena administración. De este modo el pretexto de que cerrar la brecha de aplicación sale "demasiado caro" no es válido.

Con una adecuada estrategia, deberíamos ser capaces de diseñar y adquirir buques de guerra tecnológicamente al día a un costo razonable.

Al diseñar buques hay una tendencia a enfocar una medida incorrecta de efectividad. La clase "Spruance" por ejemplo, es aclamada como si satisficiera las necesidades de la Armada en el siglo 21. Pero la tecnología de hoy no será la misma en el año 2001; "Spruance" no estará obsoleta tal vez si la edad es una medida de efectividad (como debería ser). Lo que debe preocuparnos no es la edad cronológica de un buque sino más bien su capacidad para desempeñar sus misiones frente a las posibles amenazas, es decir que sea "tácticamente obsoleto".

Algunos pueden responder que la clase "Spruance" está diseñada para ser reactualizada periódicamente a medida que evolucionan los sistemas de armas y para que pueda ser modernizada manteniéndose a la par con la tecnología. Desafortunadamente, aunque fuera posible mantenerla a la par con la tecnología de armas mediante frecuentes innovaciones, el resto del buque- la plataforma básica, el combustible, la ingeniería, las comunicaciones interiores, la habitabilidad, etc.-se mantendrán tal como cuando fue construida a mediados de la década del setenta. Se ocuparán millones de hombres-horas en mantención, conservación, reparaciones; la tripulación seguirá viviendo en cavernas metálicas bajo cubierta; antenas, mástiles y puente seguirán expuestos y vulnerables al cambio atmosférico y a cualquier arma que un adversario puede inventar; el buque jamás desarrollará una velocidad mayor de la que tenía en 1975, y la corrosión, la acción electrolítica y la edad dejarán sus huellas. Por todos estos factores el buque debe llegar a ser muy poco efectivo o totalmente inefectivo al término de este-siglo. Lo peor de todo es que el inmenso costo de tratar de mantener la clase "Spruance" "en línea" después de 15 ó 20 años de servicios impedirá que se compren otros buques tecnológicamente más avanzados.

Esta consideración nos lleva directamente a una de las principales características de la tecnología: poca permanencia. En particular, la tecnología requiere que la economía de la permanencia sea reemplazada con la economía de la transitoriedad.

En primer lugar, la tecnología en avance tiende a bajar los costos de fabricación mucho más que el costo de reparación. A menudo es más barato reemplazar que reparar y en esta situación desde el punto de vista económico lo más acertado es construir más baratos, no re-

parables y desechables aunque no duran tanto como los reparables. En segundo lugar, la tecnología progresiva hace posible mejorar el objeto a medida que pasa el tiempo. El computador de segunda generación es mejor que el de primera y el de tercera es mejor que el de segunda. Se estima que aproximadamente cada 7 años se produce una nueva generación de computadores; los que están instalados en la clase "Spruance" pueden permanecer a bordo durante 30 años. Como lo más probable es que el avance tecnológico se haga más rápido, difícilmente tiene sentido, desde el punto de vista económico, construir a largo plazo. En tercer lugar, a medida que el cambio se hace más rápido llega a rincones conceptuales cada vez más remotos y la incertidumbre sobre futuros requisitos aumenta. Reconociendo esto debíamos vacilaren comprometer grandes recursos para objetos inmutables o equipos destinados a servir propósitos inmutables. Los productos deben ser construidos para un corto plazo o si no deben ser construidos en forma altamente adaptable.

Parece que no están tomándose en cuenta estos fundamentos económicos de la tecnología cuando construimos grandes buques de guerra caros y relativamente permanentes e inmutables. Nuestro diseño de buques no saca provecho de la tecnología y necesitamos una nueva estrategia de diseño y construcción de buques.

Una estrategia como para sacar provecho de la tecnología sería aquella que reconociera los siguientes imperativos :

- Es un agente de cambio, no solamente un agente de mejoramiento. Como tal, requiere enfoques nuevos e innovadores para solucionar problemas.

- Aunque cara, se está pagando. Es decir, los costos ocultos de una sociedad tecnológica inevitablemente ya están incluidos en ella, y hay que sacarles provecho.

- Requiere potencial humano especializado, entrenamiento y educación especializados y conocimientos especializados.

- Tiene su propia economía, aquélla de lo no permanente, más que de lo permanente.

- Implica incertidumbre, lo cual exige un máximo de flexibilidad.

Una estrategia que reconoce la naturaleza y los efectos económicos de la tecnología sugiere conceptos radicalmente nuevos para diseñar y construir buques de guerra. Si queremos

aprovechar los beneficios de la tecnología debemos aceptar los conceptos de no permanencia, de desechabilidad, diversidad, incertidumbre y crecimiento acelerativo y en especial, debemos avanzar en la misma dirección que la industria privada: los fondos de investigación y desarrollo y los avances tecnológicos se usan para reducir los costos y aumentar la confiabilidad mientras el rendimiento mejora gradualmente (a medida que el diseño madura) y se gana acceso a la tecnología y los componentes a precios razonables.

Los buques que cumplieran con estas exigencias probablemente serían más pequeños, de alta tecnología, diseñados para un ciclo de vida sumamente corto (5 años). Su plazo de producción sería más corto, pero más frecuente, permitiendo así modernizaciones más reiteradas para cerrar la brecha de aplicación. Al final de su vida útil podrían traspasarse a armadas de tecnología inferior, o venderse para desguace, ya que su valor sería relativamente bajo.

Muchas veces se les critica a los buques soviéticos su poca integridad estructural, su inadecuado equipo de control de averías y su falta de capacidad de recarga de armas. No obstante, debe admitirse que llevan más armas y en muchos casos ellas son más sofisticadas que las de nuestros propios buques. Al parecer, estos buques soviéticos han aprovechado la economía de la tecnología permanente para obtener los beneficios de la tecnología. No solamente son altamente sofisticados donde es importante en sistemas de armas, también parece que hay un creciente número de ellos, indicando que el hecho de sacar provecho de los imperativos económicos de la tecnología permite que se puedan comprar más buques con el mismo dinero, a pesar de contar con una base económica inferior a la nuestra.

En forma alternativa (o concurrente) con el concepto de buques desechables, una idea de buque de construcción en bloques permitiría sacar provecho de otro imperativo económico de la tecnología: la incertidumbre. Se podrían diseñar formas de casco básicas para alojar una variedad de importantes módulos autónomos, incluyendo sistemas de armas, comunicaciones, municiones, espacios de mando y control, plantas de ingeniería y lugares habitables. De esta manera sería posible efectuar importantes modificaciones tecnológicas reemplazando módulos obsoletos; sería más fácil efectuar las repara-

ciones y los buques podrían ser configurados para misiones específicas; el entrenamiento podría efectuarse fuera del buque y los módulos podrían ser modernizados sin que fuera necesario retirar el buque del servicio.

Nuevamente la industria privada ha aprendido ya a aprovechar los beneficios de la tecnología adaptándose a sus imperativos económicos de flexibilidad para hacer frente a la incertidumbre tecnológica en lugar de rechazarla. La industria de Estados Unidos va a la delantera en el exitoso desarrollo de diseño modular y técnicas de construcción, que van desde las "cajas negras electrónicas intercambiables" a los enormes containers.

Según parece los soviéticos están haciendo frente a la incertidumbre tecnológica aplicando su propio sello de flexibilidad: sus nuevos portaaviones son realmente portaaviones/cruceros, con una multiplicidad de roles de combate y sistemas de armas. Por lo menos podríamos aprender del enfoque soviético y construir buques de propósito verdaderamente múltiples. En el mejor de los casos podríamos aprender de nuestra industria privada y construir buques modularizados realmente flexibles.

Por supuesto, la idea de buques desechables o de construcción en bloque es sorprendente. No obstante, dentro de la perspectiva tecnológica, no es más sorprendente que caminar por la luna, las bombas "inteligentes", los relojes de pulsera con diodos de cristal líquido, o cocinar con micro-ondas. Sin embargo, no se trata aquí de defender algún diseño de buque en particular, sino de demostrar que el diseño de buques de guerra requiere mayor amplitud y comprensión de la tecnología. Usando estos ejemplos para demostrar que hay aspectos, ramificaciones y características únicas de la tecnología que parecen ser poco conocidas y menos aplicadas en el diseño de un buque de guerra. Parece obvio que seguir simplemente con los enfoques pasados no dará las soluciones requeridas. Indudablemente, continuar con el rumbo presente bien puede llevar a gastar más y conseguir menos.

No será una tarea fácil desarrollar una nueva estrategia de diseño de buques basada en el conocimiento de los imperativos económicos de la tecnología. Pero es esta última y no un fondo inagotable de dinero la que nos da primacía en capacidades de guerra naval. Dado que ningún país puede dedicar recursos ilimita-

dos a los armamentos y que hay urgentes necesidades sociales a las cuales debe aplicarse nuestra riqueza, deben seguir desarrollándose actividades orientadas a explotar la tecnología para que nuestras metas nacionales de paz (seguridad) y prosperidad no lleguen a ser mutuamente exclusivas.

Goethe dijo : "Lo que el hombre no conoce, no lo tiene". La Armada no puede crear una estrategia racional en este sentido hasta que no sepamos lo que es la tecnología. Desafortunadamente, tenemos una organización que la confunde con la investigación y desarrollo, con sistemas de armas, con ingeniería, o electrónica o computadores. Sin embargo, hay ciertos pasos fundamentales que podrían darse para introducir el conocimiento de la tecnología en nuestro pensamiento.

En primer lugar, necesitamos un mecanismo, una organización, dentro de la Armada, para impulsar estudios sobre su aplicación en forma sistemática en las primeras etapas del proceso de desarrollo y difusión; para explorar los medios de decidir si un determinado conjunto de acontecimientos representa verdaderamente una etapa temprana en una tendencia tecnológica importante; para inyectar las posibles ramificaciones de la tecnología en el propio proceso de tomar decisiones.

En segundo lugar, necesitamos en nuestra Academia de Guerra, Escuela de Post Grado y Academia Naval, cursos que enseñen lo que es la tecnología y cómo explotarla.

En tercer lugar necesitamos seminarios, retiros y cursos de repaso donde oficiales superiores con experiencia operativa tomen conocimiento de ideas intelectuales desafiantes y participen en discusiones sobre lo que es la tecnología, hacia dónde se dirige y qué importancia tiene y podría tener para la Armada.

En otras palabras, necesitamos institucionalizar un esfuerzo por comprender y sacar provecho de ella.

La Armada es una burocracia, con todas las fuerzas y debilidades de una antigua y honorable estructura burocrática muy conservadora y habrá inconvenientes para la institucionalización: resistencia al cambio, profesionalismo, inercia burocrática. Pero las recompensas que pueden cosecharse son tan grandes que no se debe renunciar a ellas.

Una búsqueda institucionalizada de entendimiento representaría el primer paso hacia el desarrollo de una estrategia de diseño de buques que aproveche los beneficios de la tecnología. Hacia dónde nos llevará esa estrategia, es muy incierto. Pero a medida que nos introduzca más profundamente en la era de la tecnología, puede ser que descubramos que el concepto de buque desechable no es nuevo después de todo y que la grandeza de la flota americana a mediados del siglo XVIII se basó en el reconocimiento del principio de la no permanencia tecnológica :

... "Le hablo a un marinero americano, y le pregunto por qué los buques de su país son construidos de tal modo que sólo duran por un corto tiempo; me contesta sin vacilación que cada día el arte de la navegación está haciendo un progreso tan rápido que el buque más excelente llegaría a ser prácticamente inútil si durara más allá de ciertos años. En estas palabras, dichas casualmente y sobre un tema particular, por un hombre de poca cultura, reconozco la idea general y sistemática hacia la cual un gran pueblo dirige toda su atención".

Alexis de Tocqueville, 1840

De "Naval War College Review" – Winter 1979.

