



Academia del Mar

CUADERNO TALÁSICO N°33

Presentado por:

Académico de Número n° 15

Ingeniero Mario A. Colpachi.

Tema:

Ingeniería Naval, progreso técnico y el mar argentino.

Presentación:

Julio de 2020

Expuesto y debatido en la Sesión Plenaria Ordinaria n°126 del 18 de mayo de 2010.

INGENIERIA NAVAL, PROGRESO TÉCNICO Y EL MAR ARGENTINO.

Selección de ideas sobre un tema un tema de debate necesario:
incorporación de la industria naval en la agenda nacional por Mario Colpachi

INTRODUCCIÓN

En esta presentación abordamos algunas ideas para establecer un debate sobre las bases de la recreación de una industria naval en Argentina. Nos referimos aquí a la industria naval mercante y deportiva excluyendo la industria naval militar, salvo algunas reflexiones circunstanciales. El tema es muy complejo, al menos por la cantidad de variables que lo definen, y se desarrolla en un campo de cruce de tantos intereses importantes, tanto colectivos como privados, que no es posible aquí ofrecer orientaciones sino solo iniciar (o más bien proseguir) un debate muy necesario.

Para ordenar la presentación expondremos las ideas en el siguiente orden:

- El contexto internacional.
- Un paréntesis geopolítico
- El contexto argentino
 - Comercio internacional
 - Cabotaje
 - Otras necesidades
- Características de la industria naval
- Ideas para un brainstorming

CONTEXTO INTERNACIONAL

*No hay contradicción entre el cuidado
del medio ambiente y un buen crecimiento económico.*

Barack Obama 2017

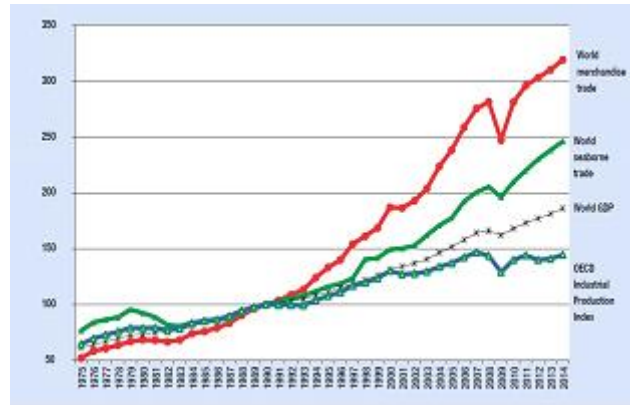
El desarrollo humano estuvo vinculado desde los orígenes a la navegación. Cuando los primitivos habitantes de alguna zona se montaban en un tronco para cruzar un río y perseguir una presa o escapar de una calamidad estaban creando la industria naval (IN).

La construcción de buques, en todas las épocas de la historia, requirió una gran cantidad de “saberes” sin los cuales la aventura de navegar conducía a la tragedia: no se podía construir embarcaciones de mayor eslora que la de un tronco sano, pero cuando en la antigua Egipto se comprendió como administrar la flexión mediante vinculaciones con sogas, los barcos que llevaban las cosechas del Nilo pudieron aumentar de capacidad.

La famosa ecuación diferencial de Euler, clásica en todos los movimientos oscilatorios, se desarrolló para comprender el rolido de los buques alrededor de 1750.

La industria naval está vinculada, a veces como subordinada y otras como propulsora de la actividad comercial, técnica y científica de los países y de su desarrollo.

La demanda de buques, base de la IN está totalmente gobernada por la actividad económica mundial: la producción industrial y la de los bienes de consumo. Hay una relación muy estrecha entre los índices de la actividad económica y los de la demanda de la actividad marítima. Y también, como la producción de buques es una tarea de mediano a largo plazo, por las previsiones sobre el futuro de la economía. Y ello es cada vez es más global, internacional.



Demanda de fletes marítimos (WST, verde claro); volumen de comercio marítimo internacional (WMT, rojo).

Se puede observar la correspondencia entre los índices incluso en las épocas de crisis (la V pronunciada correspondiente a los años 2008/2009) Datos de OECD, UNCTAD, Review of Maritime Transport (varios ejemplares)

Figura 1: Demanda marítima y economía 1975-2015

La Figura 1 presenta una tendencia general creciente, tanto en el crecimiento económico como en la demanda sobre la actividad marítima. Un análisis detallado muestra que la magnitud del crecimiento es importante: entre 2012 y 2014 fue de 1.6% para los países desarrollados, 4.5% para los países en desarrollo y 5.3 para los no desarrollados. El año 2014, el crecimiento promedio fue de 3.4% lo cual significó un aumento de 300 millones de toneladas/año sobre un total de 9800 toneladas.

En lo que tiene más significado con el comercio argentino, la demanda de productos agroindustriales (carne, lácteos, aceites y harinas, oleaginosas, cereales, etc.) aumentó de 135 billones de dólares en 1995 a 372 billones el año 2015, con una previsión de llegar a 450 billones el año 2025 (Fundación INAI).

Por otra parte, el promedio de las variaciones del precio de las materias primas, salvo algunos años críticos (2010-2014) no muestran valores en exceso de 20% (personal técnico de FMI).

Las condiciones anteriores explican el crecimiento continuo de la carga marítima.

Por ejemplo, el número de contenedores transportados en el mundo creció continuamente de 50 millones de TEUs en 1996 a 175 millones el año 2015, con una baja notable solo el año 2009.

Ese crecimiento también explica la aparición de los nuevos tipos de buques portacontenedores y la orientación al gigantismo (buques del orden de 15000 TEU's) aún a costa de grandes inversiones en puertos e instalaciones, y la persistente tendencia a la concentración de compañías de flete. En efecto, mientras el año 2004, 22 compañías transportaban 13600 TEU/año en promedio cada una, el 2015 solo 16 compañías transportaban 39500 TEU/año cada una.

Desde el punto de vista de la economía en el transporte se produjo una continuada disminución del costo unitario de los fletes (Figura 2) que, si bien tiene una tendencia regular, también merece un estudio pormenorizada de otros factores (que no haremos en este artículo).

FLETE (como % del valor transportado)	1985/1994	1995/2004	2005/2014
AFRICA (en desarrollo)	12.4%	11.7%	11.4%
OCEANIA (en desarrollo)	11.9%	9.9%	9.6%
ASIA (en desarrollo)	8.8%	9.2%	9.0%
AMERICA (en desarrollo)	11.0%	11.1%	8.0%
ECONOMIAS DESARROLLADAS	9.5%	7.2%	6.8%

Figura 2: Costo unitario de los fletes como % del valor transportado

La combinación de las circunstancias anteriores, con origen en el aumento del intercambio mundial) produjeron también un crecimiento regular de la demanda de construcción de buques y de su tamaño (Figura 3).

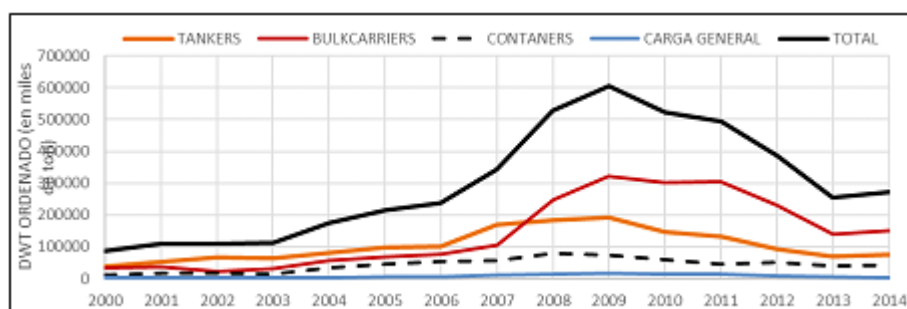


Figura 3: DWT de las órdenes de construcción en el período 2000/2014

Es interesante observar el ritmo de crecimiento de órdenes de construcción previo a la crisis del 2008, producto quizás de una estimación demasiado optimista de la evolución del crecimiento de la economía mundial y la oferta con bajos precios por parte de países de Oriente.

PRECIO DE LOS BUQUES EN MILLONES DE U\$S			
	AÑO	2000	2007
PORTA CONTENEDORES	1000 TEU	18	25
	3500 TEU	40	62
	6300 TEU	70	105
GRANELEROS	HANDY	16	35
	HANDYMAX	20	50
	PANAMAX	23	55
	CAPE SIZE	38	95

Figura 4: Precio de buques nuevos

El crecimiento del precio de los buques nuevos fue acompañado también de un notable aumento del precio de los usados (Figura 4). El precio de un portacontenedores promedio (2500 TEU) de 5 años, con entrega inmediata llegó a ser un 40% superior al de un buque nuevo con entrega diferida (por la alta carga de trabajo de los astilleros). En los años 2007/2008 un granelero de 5 años costaba 150% del precio de uno nuevo a entregar el 2011.

Lo anterior se explica en que los fletes estaban sobrevalorados, que no había buques suficientes para abastecer la demanda o que los armadores ya preveían una disminución de la demanda.

Los países de Asia recibieron grandes inversiones en la industria naval (en especial China, Corea, VietNam, Filipinas y Japón) y se construyeron astilleros de muy alta productividad. En realidad, alrededor del 35% de las órdenes salieron de astilleros nuevos y al generar esas órdenes se previó un nivel de incumplimiento.

Pero como resultado de la crisis del 2009, la capacidad de producción resultó excesiva, algunos astilleros cerraron o se reorientaron hacia otros mercados y se generó un parque de buques usados, inactivos, disponible a bajo precio. La crisis de la industria naval reflejó la crisis de la economía mundial. La Figura 5 muestra la evolución de la producción naval entre 2009 y 2014 en CGT (Compensated Gross Tonnage), una magnitud que contempla el tamaño del buque y el trabajo incorporado en su construcción.

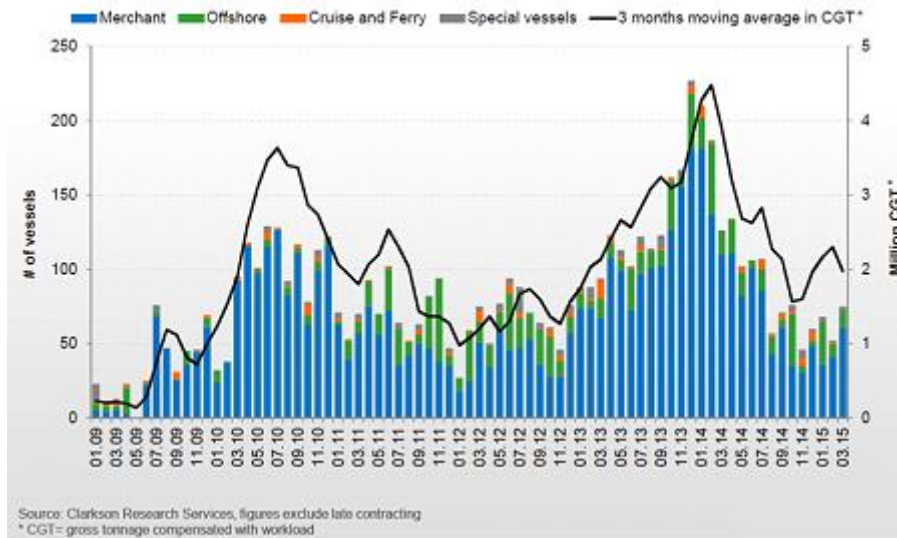


Figura 5: Producción mundial de buques, Clarkson. 2009/2015

Como expresión de la crisis, tomando 8 meses del 2016 comparados con los mismos meses del 2015, los contratos de construcción en astilleros japoneses disminuyeron en 87%, los astilleros coreanos en 86.5% y los de astilleros chinos en 49%. Las dificultades en Corea comenzaron el 2014 mientras en China y Japón en 2015, lo cual nos inclina a pensar que la industria naval coreana recibía soporte estatal. En cuanto a Japón y China, orientado a la producción de petroleros, graneleros y productos off-shore, sufrieron especialmente el efecto de las cancelaciones de órdenes de construcción. Por el contrario, en el mismo período, los astilleros europeos aumentaron sus órdenes en 45%. Mientras el Ship Order Cover de Corea durante el 2015 fue de 2 años, en europeo en su conjunto fue de 5.3 años, mostrando una tendencia positiva.

Esto puede deberse al reordenamiento de la industria naval europea incluyendo el cierre y reorientación de astilleros no competitivos, el descubrimiento de nuevos campos para la industria naval y la explotación de una notable capacidad de innovación. Sin embargo, es importante destacar que Europa es responsable de solo el 10% de la industria naval (ferrys, buques de pasajeros, industria off-shore, buques especiales, etc)

Según OECD, basada en datos recolectados por Clarksons, la capacidad ociosa de la industria naval era, al 2015, del orden de 45%.

Por su parte ABS opina que la crisis no tocará fondo antes del 2018 y la industria naval no se recuperará hasta entonces. Entre las causas cita; a) la debilidad de la demanda de fletes; b) el exceso de órdenes anteriores; c) el esfuerzo por prolongar la vida útil de los buques.

En resumen:

- El comercio internacional sigue creciendo moderadamente
- El precio de los fletes disminuye moderadamente
- Hay un exceso de buques en oferta para satisfacer la demanda cercana
- Hay un exceso de capacidad de producción de buques en el mundo
- Se prolonga la vida útil más allá de lo conveniente
- Astilleros no competitivos deberán cerrar.

Y en esas condiciones ¿Qué oportunidades se pueden abrir para reconstruir la industria naval en Argentina?

PARÉNTESIS GEOPOLÍTICO



Alte. Segundo Storni

En una conferencia dictada en julio de 1916 el Alte. S.Storni reelaboró las ideas del Alte Mahan (On the sea power, USA, 1890) y expreso las suyas en el libro “Intereses Argentinos en el Mar”, un valioso aporte a la comprensión del tratamiento del espacio marítimo argentino.

Storni describió elementos a través de los cuales definió el “Poder Marítimo”, que consideró indispensable para construir y sostener la Nación.

Los elementos destacados por Storni fueron

- Aspectos físicos
 - Salida al mar

- Ríos
- Disponibilidad de puertos
- Aspectos económicos
 - Disponibilidad de recursos que de otro modo hay que obtener más allá del mar
- Aspectos sociales
 - Capacidad humana para el desarrollo de actividades marítimas
 - En la esfera militar
 - En la esfera mercante
 - En la construcción y mantenimiento de navíos

CONTEXTO ARGENTINO



Recordemos sobre el comercio argentino:

- Comercio exterior: 90%+ se realiza por vía marítima
- Movimiento interior:
 - 84% por camión
 - 14% por ferrocarril
- Por vía fluvial
 - Trenes de empuje por la hidrovía

El comercio argentino se concentra en dos grandes grupos: los productos generales, que se transportan en contenedores y los agropecuarios, la mayor parte de los cuales se transporta a granel. En este trabajo no incorporo el análisis de los combustibles.

La parte principal del tráfico de contenedores se manipula en el puerto de Buenos Aires y un promedio del período 2005/2015 indica que el número de contenedores que pasan por ese puerto de algo superior a los dos millones por año (con excepción del año crítico 2009) que se componen de más de un millón llenos y menos de un millón vacíos.

Pero sin duda la mayor parte del comercio exterior argentino es la producción agropecuaria que demanda un movimiento portuario de gran envergadura. Para dar una idea de las magnitudes, durante el año 2015 la exportación de todos los productos agropecuarios (granos, aceites y subproductos) sumó 66.7 millones de toneladas. Sólo en el movimiento portuario de los granos alcanzó el valor de 36.1 millones de toneladas de las cuales 33.9 fueron producción nacional y 2.2 de producción extranjera (Anuario estadística de la Bolsa de Comercio de Rosario).

Por su parte, la fundación INAI estimó que, si se suprimían las retenciones al agro, las exportaciones podían subir en el orden de 60% hasta el 2025. (Figura 6).

Miles de ton	2014/2015	2024/2025	
Miles de ha	BASE	1	2
PRODUCCION	110510	115537	139783
AREA SEMBRADA	31534	31768	35371
EXPORTACIONES	35866	35866	56344
1: Con las retenciones al agro			
2: Sin retenciones, derechos de exportación y cambio libre			

Figura 6: Predicción de la evolución de exportaciones de granos (INAI)

Siendo que el principal comprador de granos argentinos (el principal comprador de soja en el mundo) es China, el costo de los fletes termina teniendo influencia en el precio en tranquera de la producción de soja. Un estudio de la Bolsa de Comercio de Rosario (Figura 7) indica los siguientes valores:

PRECIO DE LA SOJA: FORMACION TEORICA, IMPORTANCIA DE LOS FLETES MARITIMOS Y LOCALES (U\$S/ton)	
PRECIO C&F China (abril 2009)	392
FLETE UR-BB / China + Otros Gastos	-58
PRECIO FOB Up River	334
GASTOS DE FOBING (35% SOBRE FOB)	-117
CARGA, DESCARGA, SENASA, INSPECCIONES, CORREDOR FOB, GASTOS COMERCIALES	-12
PRECIO FAS ROSARIO	205
COMERCIALIZACION Y ACONDICIONAMIENTO	33
PRECIO EN TRANQUERA A 250 KM DE ROSARIO	172

Figura 7: Formación del precio en tranquera

(Cámara de Comercio de Rosario)

Como se ve en la Figura 7, el costo del flete es aproximadamente un tercio del valor recibido por el productor.

Desde el punto de vista de las cuentas del estado, una cuenta simplificada, suponiendo que este costo se mantiene para todos los productos agropecuarios, el monto abonado por estos fletes llegaría aproximadamente a 2000 millones de U\$D (59*33.9).

CLASE	CAPACIDAD [t]	Nº DE BUQUES
HANDYSIZE	30000	100
SUPRAMAX	60000	50

Figura 8: Tamaño de la flota

¿Cuántos buques son necesarios para el transporte de esta producción? Suponiendo que los buques nacionales transporten la mitad de la exportación y que el número anual de viajes de un barco es 6, se requerirían 100 buque de 30000 toneladas (Handy) o 50 buques de 60000 toneladas (Supra) (Figura 8)

En realidad, por la profundidad del río en el principal puerto de exportación (Rosario + San Lorenzo) los buques no pueden salir con su máxima carga debiendo adaptarse a los 34/36 pies de calado máximo y completar la carga en puertos complementarios. Una profundidad de 36 pies permitiría cargar

aproximadamente 45000 toneladas mientras que llevando la profundidad a 40 pies se podría aumentas hasta unas 55000 toneladas.

El costo de navegar con carga incompleta, o de completar la carga up-river o en puerto complementarios (Bahía Blanca, por ejemplo) encarece el costo final del flete.

Los números reales de cantidad de ingresos para el transporte de la exportación entre 2000 y 2013, se ve en la Figura 9.

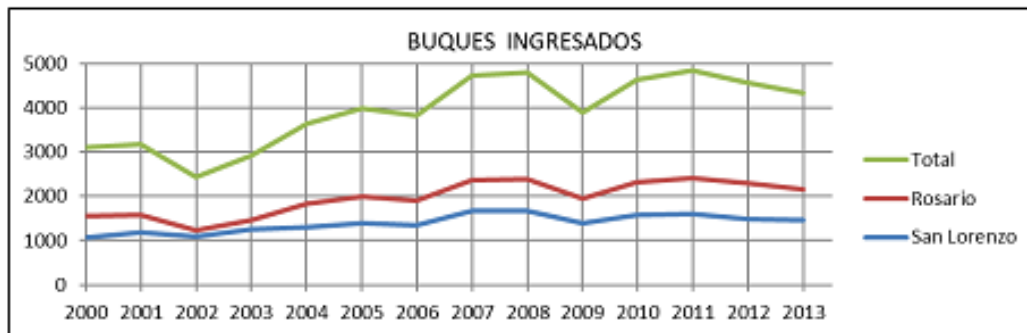


Figura 9: Número de ingresos a los puertos cerealeros

En resumen, abordar la recreación de la industria naval para satisfacer la demanda de graneleros no deja de tener su atractivo (en el pasado – Alianza – construyo esos buques con costos y en plazos competitivos) pero algunos temas que deben abordarse en el análisis son los siguientes:

¿Como variará la ecuación económica de la exportación con los fletes en manos locales?

¿Cuál será el costo de la operación de los buques de bandera nacional (o de conveniencia)?

¿Se puede competir contra los países centrales, incluso condicionados por la crisis de la industria en todo el mundo?

Y seguramente hay muchos otros puntos a responder, pero encontrar la respuesta, dado el tamaño del mercado y la posición en el mercado internacional de granos, no deja de ser atractivo.

Otros aspectos que pueden ser objetivo de una industria naval nacional son los relativos a:

- El tráfico de cabotaje en la Hidrovía
- La explotación pesquera en el Mar Argentino

Por razones que no pueden explicarse a través de este análisis, Argentina transportaba grandes volúmenes de carga por camión para grandes distancias, en reemplazo de los más económicos trenes rodantes y de barcazas, con costos teóricamente mayores (Figura 10).

	N° UNID.	CARGA UNITARIA [t]	C: CARGA TOTAL [t]	P: POTENCIA [Kw]	V: VELOCIDAD [Km/h]	MERITO = C*V/P	
BARCAZAS	12	2600	31200	6000	12	62	0.40
FERROCARRIL	40	400	16000	4500	20	71	0.45
CAMION	1	60	60	150	60	24	0.15

Figura 10: Mérito económico relativo de los distintos métodos de transporte.

Sin embargo, desde antes del año 2000 se desarrollaron emprendimientos para utilizar la Hidrovía en el transporte de la producción de granos de la Mesopotamia y Paraguay.

El tránsito de esos productos en esa vía requiere aproximadamente 400 barcazas de 2600 toneladas y un parque del orden de 40/50 remolcadores de empuje, del orden de los 40 m de eslora y 6000 kW de potencia, mas un número razonable de remolcadores de empuje para maniobras o cortas distancias.

Hay varios astilleros en condiciones de producir las barcazas en forma seriada. Con una vida útil de 15 años la producción de barcazas debería ser de 25 por año, lo cual es fácilmente logable. El componente fundamental de estas barcazas es el acero que, en este caso, es de producción nacional. Los competidores de la producción nacional de barcazas es la importación de barcazas usadas que salen de servicio en otros países o bien la importación de barcazas nuevas de menor precio.

En cuanto a remolcadores, los astilleros existentes también pueden producirlos (en un ciclo de regularidad, con una vida de 20 años, serían 2/3 remolcadores por año). El costo de construcción de este tipo de buques obliga a la importación de una parte de los componentes, pero sigue siendo una operación virtuosa desde el punto de vista de la creación de empleo. Sin embargo, también en este caso, la posibilidad de incorporar embarcaciones usadas que salen de servicio en el exterior, resulta imposible de superar en un astillero local. En esas condiciones, los astilleros deben especializarse en las reparaciones, abandonando las construcciones.

Algo semejante ocurre con las embarcaciones de pesca. Con un parque de más de 400 embarcaciones de entre 15 y 50 metros de eslora y un uso muy exigente, darían lugar al trabajo continuo y planificado de un número de astilleros. También en este caso, la obsolescencia planificada en otros países y la oferta de barcos usados a menores costos, impiden el afianzamiento de la industria local.

Un enfoque conceptual de estos problemas revela que, al margen de medidas específicas por parte de los gobiernos (protecciones, financiación, subsidios, regulaciones, etc.) nuestro país no logró armonizar los intereses de los actores principales del negocio naval: Armadores vs Constructores.

LA INDUSTRIA NAVAL



La planificación de la industria Naval (IN) demanda una visión global y un análisis que incluya:

- Políticas de ventas a largo plazo
- Productividad
- Prefinanciación
- Previsión de los fenómenos de las crisis cíclicas de la economía

- Depende de muchos insumos que muchas veces no puede controlar en forma directa
- Depende de consumidores que también planifican su actividad a largo plazo

CARACTERISTICA	ESPECIFICIDAD
Tiempo de Producción	Largo (1/3 años en producciones unitarias)
Intensidad de la Producción	Unitaria: Mano de Obra Intensiva; Seriada: Tecnología intensiva
Comercialización	Muy dependiente de factores financieros
Sostenibilidad	Muy dependiente del comercio y el tamaño del mercado
¿Producción almacenable?	No
¿Industria re orientable?	Al mantenimiento. A la especialización (más tecnología y riesgo)
Heterogeneidad de la producción	Apropiada en buques menores
Estimuladores de demanda	Comercio; Precios, Financiación; Obsolescencia técnica/regulaciones

Figura 11: Especificadores de la IN

Es interesante, al analizar la crisis de la industria naval, observar la experiencia europea. Si bien no está exenta de vaivenes, luego de un período de crisis, Europa está recuperando una posición sólida. Los contratos de construcción en Europa aumentaron 45.3% en los primeros meses del 2016 respecto de los mismos meses del 2015. ¿Qué medidas se tomaron en Europa?

Fundamentalmente, se reordenó la IN (incluyendo el cierre de astilleros) y se la reorientó hacia la especialización: grandes buques de pasajeros, dragas y otros buques muy especializadas, equipamiento off-shore, mega yates, construcción militar, etc. Por otra parte, estimularon el desarrollo de componentes especializados de los buques. Aún en 2015 los “big three” productores de buques (Japón, China y Corea) pese a tener una importante producción local, eran clientes fundamentales del equipamiento marítimo y los sistemas producidos en Alemania y otros países europeos.

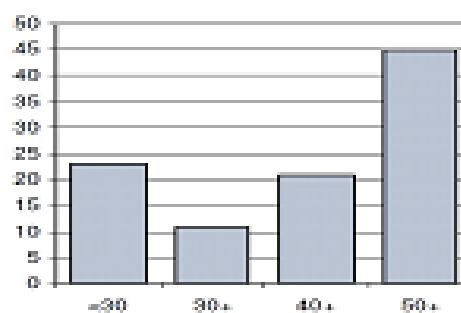
COMPOSICION DE LA MO (en % del total)		NIVEL EDUCATIVO DE LA MO (2004 y PREDICCIÓN 2015)		
CASCO	15%	NIVEL	2004	2005/2015
MAQUINARIA PRINCIPAL	35%	MSC/BSC	19%	25%
EQUIPOS	25%	VOCACIONAL	66%	74%
ELECTRICIDAD&ELECTRONICA	25%	ELEMENTAL	15%	0%

Figura 12: Evolución de las características de la mano de obra (KOMEA 2008, P&D.Schotte, 2008)

Otro fenómeno actual interesante es la modificación de la estructura laboral resultante de la reorganización de la IN. Al avanzar en el contenido tecnológico de los buques, aumenta la proporción de mano de obra (MO) dedicada a productos más elaborados y paralelamente su calificación. (Figura 12) y también aumenta la proporción de personal de mayor edad (experiencia) en la producción. Puede haber varias interpretaciones del fenómeno. (Figura 12)

EDAD	10/25	26/40	41/55	55/70
ESPAÑA	2	28	68	2
CROACIA	7	40	41	12
ALEMANIA	8	32	43	17
HOLANDA	7	35	38	20
INGLATERRA	12	22	43	23
FINLANDIA	5	27	43	25

Figura 13: Edad de la MO en Europa y Japón (derecha)



Una decisión de gran importancia en la orientación, que condiciona las políticas industriales de los distintos países, es el desarrollo tecnológico. Medido a través de las inversiones en desarrollo como porcentaje de su producción ve en la Figura 14.

AÑO 2008	PRODUCCION (MILL €)	RESEARCH & DEV (MILL €)	PROD/R&D
SAMSUNG (Corea)	6640	28	0.42%
FINCANTIERI (Italia)	2572	50	1.94%
WÄRTSILA (Finlandia)	4612	121	2.62%
IHC Merwede (Holanda)	1090	30	2.75%
MAN&BW (Alemania)	2542	156	6.14%

Figura 14: Inversiones en desarrollo como porcentaje de la producción

Otra característica interesante es también el enfoque que cada país da a su IN. Una comparación de las estrategias se puede ver en la

	EUROPA	JAPON	COREA	CHINA
1945-1955	Bajo costo			
1955-1975	Especialización	Bajo costo		
1975-1985	Especialización	Diferenciación	Bajo costo	
1985-1995	Especialización	Diferenciación	Bajo costo & Segmentación	
1995-2005	Especialización	Bajo costo	Bajo costo & Versatilidad	Bajo Costo
2005...	Especialización	Bajo costo	Versatilidad	Bajo costo

Figura 15: Estrategias de distintos países

LA REDEFINICIÓN DE LA INDUSTRIA NAVAL

El optimismo es una estrategia para construir un futuro mejor.



Los países salen de las crisis hacia adelante: reorganizando, pero impulsando un mayor contenido técnico a su producción y respondiendo a las demandas de un desarrollo sostenido. Un destacado funcionario de ABS los resumió en la siguiente frase: “En la industria naval, la única constante es el cambio.” En efecto, los últimos años muestran grandes cambios en:

- Las formas de los buques y su propulsión
- Las técnicas de construcción y los materiales
- El pilotaje y las comunicaciones
- La administración de las flotas

Sin dudas las crisis inducen a cambios que solo se producirán más adelante, pero en un desarrollo continuo hay otros impulsores:

- La economía
 - Maximizar el beneficio
 - Mantener la viabilidad comercial durante el ciclo de vida
 - Administrar la seguridad
 - Cumplir las reglamentaciones
- La tecnología (aún cuando muchos conceptos y tipologías no cambian)
 - Nuevos materiales
 - Nuevas técnicas constructivas
 - Cambiantes situaciones del mercado
- Los accidentes
 - El riesgo (probabilidad * consecuencia) induce a una evolución permanente
- El cuidado del medio ambiente
- La cultura
 - Porque, aunque la navegación propaga la cultura, modalidades adecuadas para algunas poblaciones no lo son para otras)
- La seguridad (safety)

Las variaciones de los costos de combustibles alteran las ecuaciones económicas de las flotas a tal punto que buques muy eficientes deben cambiar su geometría para adecuarse a funcionamientos eficientes en condiciones diferentes a las originales.

Pero el consumo de combustible no solo influye en la ecuación económica sino también en las perturbaciones – cada vez menos toleradas – en el medio ambiente: durante el año 2007 el 3.3% del consumo mundial de combustibles fósiles correspondió a la navegación dando lugar a numerosas iniciativas para reemplazar el petróleo por gas y, en casos especiales, por propulsión eléctrica con alimentación en las redes terrestres y baterías.

Los astilleros se reorganizan mediante complejas redes de cadenas de valor globalizadas y las tecnologías de planificación y control permiten la asignación de tareas a regiones productivas periféricas.

Otros cambios se producen en la operación de las flotas y los puertos, tendiendo a la navegación automática, el control de las rutas, la optimización de las esperas en las operaciones portuarias y en un futuro a la navegación autónoma.

Es difícil sistematizar estas circunstancias, pero una matriz de causas vs cambios resultará atractiva (Figura 16)

	DISEÑO	CONSTRUCCION	OPERACION	INTERFACES
ECONOMIA	Buques más grandes	Cadenas productivas	Reducción del personal	Containerización
TECNOLOGIA	Automatización Motores eficientes... Combustibles...	Integración CAE CAD CAM Automatización	Navegación automática Meteorología Automatización	Comunicaciones
ACCIDENTES	Comprensión de la estabilidad, "seakeeping"	Ergonomía Análisis estructural Protección ignífuga	Renovación de flotas Selección de rutas	Planificación, reglamentación
MEDIO AMBIENTE	Control del oleaje Pinturas inocuas Motores limpios	Planificación de los astilleros	Control de basuras Control de lastre Buques "limpios"	Terminales, reglamentación
CULTURA	Habitabilidad		Entrenamiento intensivo. Simulación	Buques inteligentes

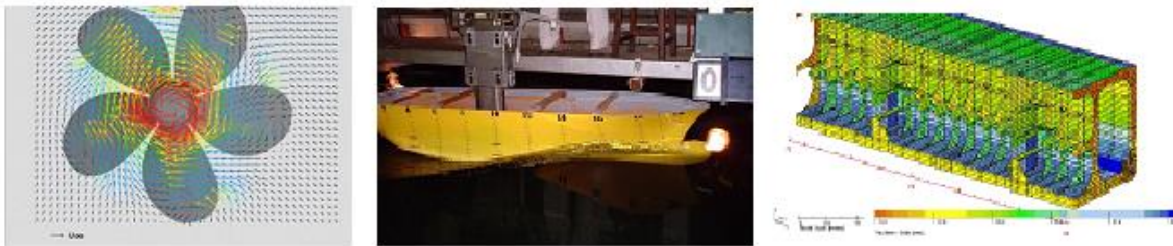
Figura 16: Matriz de causas vs cambios

¿Cómo estamos en Argentina?

- Aceptable calificación, junto un acervo técnico discontinuado.

- Débil integración de las cadenas productivas.
- Costos de producción superiores a los de Asia.
- Dificultades de financiación y política de estímulo indefinida.
- No hay un plan para la industria naval: falta previamente definir el foco de la actividad de la industria naval nacional.

Los aspectos técnicos, aún cuando sea conveniente la integración de experiencias externas, pueden ser desarrollados con ingeniería local. Hay una preparación razonable en aspectos centrales de los proyectos.



Intentando resumir los análisis anteriores, visualizar las experiencias del terreno internacional y las condiciones propias de Argentina, presentamos un esquema FODA sobre Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades para el desarrollo de una industria naval sustentable en nuestro país.

DEBILIDADES		
ECONOMIA DE ESCALA	Inexistente	Flota mercante nacional (pública o privada)
ACERO	Importado salvo barcasas y buques menores	Restablecer la producción nacional (versus tarifas eléctricas) o planificar importaciones
MAQUINARIA PRINCIPAL	Importada	Importación planificada
EQUIPOS ELECTRICOS Y MECANICOS	80% importado; 20% nacional	Estímulo a la producción nacional
MANO DE OBRA	Nacional 140HH/ton	
EQUIPOS ELECTRONICOS	Importados	Estímulo a la producción nacional (INVAP, emprendedores)
FINANCIACION	Inexistente	
PUERTOS	Por iniciativas locales	Plan integral de puertos
INTERVENCION ESTATAL	Descoordinada o ausente	Planificación
AMENAZAS		
OFERTAS EXTERNAS	Irresistibles en buques nuevos	Acciones antidumping
USO DE BUQUES DE SEGUNDA MANO	Irresistible si son reparables	Potenciación de reparaciones en el país, política sustentable de desguace
GRANDES JUGADORES PRESENTES EN EL MERCADO DE FLETES	Total en el flete internacional. Amenazante en el cabotaje	Integración con compañías locales, acuerdos internacionales
AUSENCIA DE ECONOMIA DE ESCALA	Plan de construcciones locales inexistente	Planificar el transporte y la construcción naval a largo plazo. Intervención en cadenas de valor de otros países

OPORTUNIDADES		
Adaptación a nuevos tipos de buques	No hay política de construcciones mercantes o militares	Planificación de la Defensa. Planificación del recurso Off-shore. Integración con cadenas de valor externas
Efecto positivo sobre exportaciones	Mejorar rentabilidad del productor	Evaluar para decidir estímulos
Efecto sobre creación de MO	Importante	Evaluar para decidir estímulos
Medio ambiente	Se prioriza disminuir el costo	Desarrollar equipamiento para cumplir Convenios
Política de transporte	Atender la mejora del cabotaje	Evaluar para estimular construcciones y puertos
Importación de usados	Estimular la industria de la reparación	
Demanda de calidad del transporte	Se prioriza el precio	Establecer pautas de calidad
Adecuación a condiciones nuevas y cambiantes		Estimular el desarrollo de ingeniería nacional
FORTALEZAS		
CAPACIDAD DE INGENIERIA	Solo como esfuerzo personal. No hay fomento.	Estímulo a la ingeniería local (Plan de construcciones, Economía del Conocimiento)
CALIDAD DE LA MANO DE OBRA	Adecuada	Política de preservación de la calidad
VINCULACION ASTILLEROS vs PRODUCTORES DE INSUMOS	Inexistente	Planificar la producción de "partes" dentro del plan de construcciones navales
EFICIENCIA PRODUCTIVA	Baja por falta de planificación e ingeniería	Más ingeniería en la producción.
ESPECIALIZACION EN NICHOS DE MERCADO	Muy débil	Coordinar con otros países

Figura 17: Diagramo FODA

Presentamos a continuación algunas ideas sobre posibles campos de desarrollo de la industria naval en Argentina. Las divido en cuatro temas

- Industria de la reparación naval
- Construcciones convencionales
 - Embarcaciones de pesca: renovación de la flota de pesca
 - Embarcaciones de cabotaje: Barcazas, remolcadores de empuje, embarcaciones de transporte fluvial
 - Transporte de granos: construcción seriada de graneleros (recordar la experiencia de Alianza)



- Industria naval-partista, en la que hay mucho lugar al emprendedorismo y a las asociaciones empresas-universidades

- Todo tipo de equipos para la instalación a bordo
- Desarrollos en materia de automatización y control
- Construcciones avanzadas
 - Industria de las embarcaciones de placer
 - Artefactos de investigación del recurso marino



Nuestra pregunta final es: ¿nos estamos preparando para el futuro?

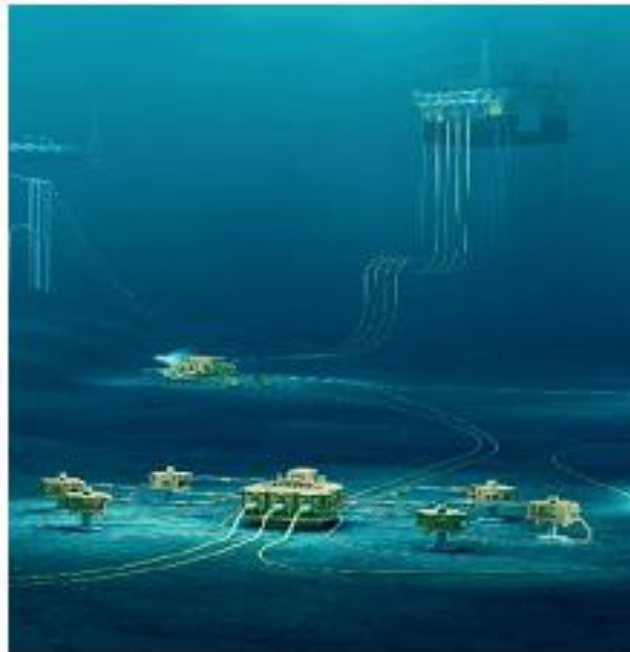


Ilustración: DNV+GL

Desarrollo del debate.

AC. VICEPRESIDENTE 1º: le cedo la palabra el Académico Ing. Colpachi que nos va a hablar sobre “Ingeniería Naval, progreso técnico y el mar argentino”.

AC. COLPACHI: El tema que voy a presentar es de mi especialidad, soy ingeniero naval, voy a abordar la problemática del mar argentino desde el punto de vista de la ingeniería, que puede ser diferente del punto de vista de los especialistas en ciencias sociales. El punto de partida es una verdad que podríamos retomar a partir de Hegel, el cambio en las ciencias del mar, en muchos ámbitos como las formas de los buques, la comunicación y la administración de las flotas, con el centro en la navegación mercante. ¿Qué fuerzas mueven los cambios que se producen? En la economía, el desafío es multiplicar el beneficio, mantener la viabilidad, administrar la seguridad y cumplir con las reglamentaciones que siempre existen y cambian frecuentemente.

La tecnología también es un motor de cambio y aunque muchos conceptos son persistentes, como los trenes de barcaza, año a año los buques cambian para aprovechar tecnologías particulares, mejoras técnicas constructivas y cambiantes situaciones de mercado. Este buque es enorme, para transportar contenedores, su gran ventaja es la velocidad, de 25,5 nudos que es inusitada para un barco mercante. Esto es necesario porque la competencia entre las líneas que hacían el tráfico occidente-oriente, exigían altas velocidades; hoy en día este barco la situación se ha revertido y este barco resulta antieconómico y de las nuevas líneas este servicio se hace sobre la base de velocidades menores

De cualquier manera, hay acá en este tipo de barcos, como una pintura que economiza 1.200 toneladas de combustible por año, pintura novedosa. Otra fuerza que mueve los cambios son los accidentes, que en la industria naval y la navegación nadie está exento y su presencia induce a una evolución permanente de las reglas, construcciones y conceptos científicos de desarrollo.

El otro concepto fundamental es el cuidado del medio ambiente, vemos la foto de la torre de perforación que se incendió en Méjico y la otra foto es la de un transbordador, vehículo que transporta pasajeros de una costa a otra

y que por las altas velocidades que desempeña, genera enormes destrucciones de la costa. El mismo problema se presenta en las lanchas que navegan en el Tigre, es un tema de gran significación donde la solución es sólo tecnológica; la cultura es también un motor de cambios permanentes, hay hábitos que son aceptables para ciertos grupos humanos y que no lo son para otros, lo cual establece enormes diferencias en los costos; otra fuerza de cambio es la seguridad, que es siempre un tema a considerar y hoy relevante.

¿Qué aspectos cambian en los barcos? El diseño, como inteligencia, pensamiento y conocimiento científico, como ejemplo, se trata del mismo barco (izquierda y derecha), un artefacto que permite que a ciertas velocidades la ola de la izquierda que consume mucha energía, sea reemplazada por la ola de la derecha que consume mucha menos energía; el costo del barco es el mismo, el servicio es el mismo y ese es el resultado sólo de experiencia y práctica de diseño; otro aspecto es la construcción, Corea hace 30 años era un país inexistente y ahora tiene el mejor precio del mundo y la mejor velocidad en embarcaciones. Las nuevas tecnologías de construcción, las más elaboradas y planificadas, permiten la solución a regiones completamente periféricas; otro aspecto que cambia permanentemente, es la operación del buque, ha habido un cambio notable, ha habido automatización, comunicaciones instantáneas y las interfases de los puertos también han cambiado sensiblemente.

Los puertos cambian para adaptarse a la diversidad de carga que hay que transportar y eso induce a cambios continuos en los barcos y cambian también las reglamentaciones que a veces estimulan el desarrollo técnico y a veces lo frenan según las circunstancias, pero uno se pregunta por qué algunas reglas son buenas para unos y malas para otros, es un tema cultural, las reglas de protección del medio ambiente que existen en Europa y Estados Unidos pueden transportarse acá pero no se van a aplicar.

Uno de los temas hoy críticos es el tema de combustibles: el consumo mundial de combustibles es de 333 mil toneladas por año en el 2007 para transporte naval, fluvial y marítimo y los mayores consumidores son los buques tanque; sin embargo, representan la eficiencia con que se transporta una tonelada de combustible por una milla de distancia y a pesar de consumir más que nadie, son lo que menos combustible gastan por tonelada y por milla transportada. Lo importante es comparar el consumo de combustible en el ferrocarril y en los camiones para ver cuánto más económico es transportar una tonelada por una milla en un barco, respecto de un camión o respecto de un tren.

Otro tipo de cambios es el tamaño: han crecido de forma gigantesca, si ven el número de pasajeros por tripulante, van a ver que hay diferencias económicas gigantes. La industria de ingeniería naval produce este tipo de barcos para cinco o seis países, este es el barco más grande del mundo (OASYS) se construyó tiene 9 mil obras de arte originales el más moderno del mundo.

Otro factor de diseño son los accidentes, (Titanic, Torrey Canyon y Exxon Valdez) Lo cultural es que hay una permanente disminución del riesgo y los cambios introducidos son efectivos, se ven los números de incidentes por año. Hay otros cambios, los sistemas antifouling, la administración del agua de lastre, y un concepto actual es el de los buques verdes y nuevos combustibles.

Otro gráfico muestra el monto de dióxido de azufre, están estableciendo reglamentaciones para no permitir navegación de buques que generen mayor producción de dióxido y de nitrógeno en el ambiente. Hay otros cambios por el avance científico, el análisis estructural admite definir qué pasa con cada pieza del barco y hay una corriente muy importante si bien antigua, que es el estudio del gobierno del barco y el comportamiento en el mar. Este es el ejemplo de una análisis estructural de un buque tanque, se puede ver el material de cada pieza para agrega o suprimir, hay un modelo de barco para transportar salmones vivos que se transportan desde la zona de cría hasta la de faena, en un viaje de 15 horas, y todos los esfuerzos están hechos para disminuir el tiempo de viaje para evitar multas severas, lo que implica mucha tecnología y mucha velocidad del barco; fue diseñado en Chile, corregido Argentina y construido en Chile. Estos son modelos numéricos, cómo circula el agua que se acerca a la hélice y hay dos pequeños torbellinos que se forman que son casi invisibles, salvo cuando se estudian de este modo y hasta cinco por ciento de rendimiento total, un buen diseño.

Estos son otros modelos numéricos, el objetivo fue minimizar el consumo de combustible y el deterioro de la costa, gráficos que corresponden a una embarcación de la Armada donde hemos estudiado las cualidades del movimiento de los puntos característicos de las armas que disponen; este es una imagen de un sistema de olas que actúa sobre una ¿que carga el petróleo y éste es el barco que toma el petróleo de la destilería? Estos son cambios producidos en la tecnología, capaces de modelar cada una de las piezas que lleva el barco, tuberías, cables eléctricos, para que cualquier error o dificultad se presenten en la computadora y cuando va a taller el ahorro de tiempo es enorme.

Históricamente la industria naval se concentraba en los países bien dotados, hoy en día la industria naval se expande a zonas periféricas; los países centrales conservan la fabricación de equipamiento de gran valor.

¿Cuál es la situación internacional ahora? Luego de un período de crecimiento generado por consumos que tenían sobre todo la India o China, se produjo una crisis, las que en distinta medida suceden cada tanto tiempo; en ese período creció la demanda de granos, y el precio de los buques, en estos dos años el precio ha caído un poco y se va a retomar; en especial los graneleros y petroleros han crecido mucho, hay barcos nuevos y el precio de los buques usados aumentó en ese período enormemente. El precio de un barco usado para ser utilizado en el 2008 era del 150% del precio de un barco nuevo igual, entregado cinco años después; eso dura 10 años. En ese contexto, los países siguieron invirtiendo cantidades muy grandes en los países periféricos, en especial Vietnam y Filipinas, ésta con mano de obra barata ha recibido el mayor astillero del mundo.

Hay estudios que indican la cantidad de barcos que había que entregar, se espera una serie de fracasos en esto; en la Argentina hay una aceptable calificación de la mano de obra, hay una muy débil integración de las cadenas productivas, hay dificultad de financiación y por último, este tema está ausente en las definiciones del gobierno. Estos son nuestros astilleros, en general, tanto Tandano, y Río Santiago, el resto está en una situación muy crítica excepto el astillero de Punta Alvear.

¿Factores de mérito de nuestro país? ¿Precios altos y que deberíamos agregar en la Argentina para que sea competitivo? ¿Cuál es el exceso de precio que puede pagar un armador y cómo lograr plazos de entrega razonables?

Nuestra industria naval tiene que ordenarse hacia la reparación, hay ocasiones en que un barco puede ir de un lugar a otro y por otra parte hay que orientarnos a la embarcación de cabotaje, y embarcaciones especializadas que enfoquen temas más específicos, embarcaciones de investigación, de explotación del subsuelo marino, instalación de acuicultura, embarcaciones de asistencia y salvamento, embarcaciones de investigación oceanográfica, embarcaciones de inspección, este es un futuro para la industria naval, embarcación de salvamento y la pregunta es si estamos listos para el futuro.

AC. TANZI: ¿Dónde está el astillero Alvear?

AC. COLPACHI: Cerca de Rosario; el astillero es un orgullo para producir en serie, es una fábrica.

AC. AGIS: ¿En aeronáutica el hecho de haber pasado de la hélice a chorro fue una revolución, porque en la parte de navegación no se está experimentando el chorro?

AC. COLPACHI: Se está experimentando, hay un dato de hace 30 años y otro de 6 ó 7 años, hay un fenómeno del hervido del agua a baja temperatura; cuando la hélice gira demasiado rápido, el agua toma una velocidad tal que hierve, eso se produce no sólo en la hélice, sino cuando el vehículo va a muy alta velocidad, en Rusia en 1970 ya se disponía de cohetes que funcionaban con ese principio, había un motor propulsor e iba a tal velocidad que el agua empezaba a hervir; el otro esquema es semejante, que consiste en producir burbujas de agua que rodeen el casco; es un tema muy reciente donde se usa la inyección del agua en contacto con el casco, lo estamos utilizando en barcas y esperamos tener esto publicado para uso comercial, y hemos recibido algunos trabajos de Japón y otro para embarcaciones militares, y si usted toma el ejemplo de las motos de agua, en lugar de tener una hélice tiene una bomba; hay un desarrollo en la propulsión que es permanente y si uno quisiera leer sobre el tema, no alcanza la vida, aparecen muchos artículos, es un tema estratégico.

AC. DE LAS CARRERAS: Usted nombró costos menores en países como Corea, Vietnam, ahora, ¿la tecnología de esos es de ellos o la importan?

AC. COLPACHI: Corea empezó su industria naval alrededor del del 70, Vietnam no tiene industria naval, pero ha recibido la inversión del grupo de astilleros más grande del mundo, es finlandés que es el más grande del mundo. Corea produce un barco de 250 m. en 20 días porque hay una integración muy importante, es un astillero de envergadura, todos los proveedores están dentro del astillero, la fábrica de motores alemanes se instaló a 200 Km., todo está muy concentrado, y hay una planificación de trabajo muy estricta y que se cumple, de modo que es muy difícil no tener costos sensiblemente bajos.

AC. DE LAS CARRERAS: ¿Investigan también?

AC. COLPACHI: Corea presenta temas de envergadura, presentan cosas muy serias, quizás es un tema difícil de contestar de cuánto es propio y cuánto es integrado, pero yo lo asimilo a qué hacemos nosotros; nosotros en los Astilleros no tenemos esa organización.

AC. LUPPI: ¿Cuán significativo ha sido el avance de esos motores externos?

AC. COLPACHI: El tema de la propulsión recibe mucha atención, porque el aumento de combustible ha puesto al ítem combustible como uno de los fundamentales de costo, a eso se le suma el hecho de las medidas que hay que tomar para preservar el ambiente, el aumento de combustible líquido; era muy barato usar combustible pesado, pero contamina el ambiente. ¿Nos orientamos a proyectos que hablan de energía nuclear, además se hacen muchos estudios sobre formas de propulsión y que gana el motor? Son de propulsión eléctrica, la ventaja es que la entrega de energía se hace siguiendo la misma ley con que la hélice toma la energía, no hay una sola velocidad sino un rango muy grande de velocidades; eso es propio de la propulsión eléctrica, hay otra técnica sintética muy bien lograda que se instala en el barco pero la contrapartida, de por qué no hubo un volcado masivo hacia esa tecnología, uno por el hecho de que es 20% más caro en la construcción inicial; paralelamente el rendimiento global hace una pérdida del 10% adicional, hay ventajas y desventajas y se están esperando mejoras todavía mayores, una es hacer motores eléctricos con superconductores a temperatura ambiente; hoy en día se están viendo modelos.

AC. LUPPI: Hay conflicto de intereses en lo que puede ser el desarrollo de una de las ramas de la ciencia del mar.

¿Hay proyectos de hacer instalaciones en lo que se refiere a acuicultura en la costa argentina? Chile tiene una costa privilegiada, parece complicado por las características de la costa argentina.

Voy a hacer una reflexión: La gran mayoría de los caladeros del mundo están explotados al tope; el Consejo de la FAO u organizaciones mundiales es reducir el esfuerzo pesquero, hay barcos que hay que cambiar por unidades más eficientes, una unidad del mismo porte incrementa el esfuerzo pesquero y la única forma es reducir el tiempo en el mar y eso tiene un límite, la construcción de buques de pesca tiene un límite muy marcado que es la capacidad de porte que están saturados y la acuicultura debería ser una alternativa y sacar barcos del caladero y las nuevas unidades estar menos tiempo en el mar, no va a ser económica la actividad.

Se mencionó la posibilidad de que entre las actividades posibles esté la reparación de barcos y usted mencionó que los poteros asiáticos tienen pautas culturales diferentes para el mundo occidental y modos de vida y salarios que nosotros no quisiéramos imponer a nuestra flota. La pregunta es: ¿es correcto que esos barcos que pescan en la milla 201 tengan la ventaja de venir a un puerto argentino a hacer la reparación? Nosotros tenemos mayor costo, acceden a los mismos mercados cuando no son de ellos entonces si para alentar la industria naval tenemos que perjudicar la industria pesquera argentina, hay un conflicto para pensar, debe haber algún camino inteligente; esos barcos que están pescando aún legalmente en nuestra zona, compiten deslealmente con nuestro sector pesquero.

AC. COLPACHI: Es un tema de conflicto, en este caso la solución hay que tomarla de los números que resulten de la actividad pesquera y de la actividad de reparación, creo que es una decisión de orden estatal de largo plazo y de estrategia nacional.

Pregunta: Sabemos que hay muchos de los Astilleros que solicitan que los barcos que pescan en la milla 201 puedan traer a reparar en Astilleros argentinos.

Respuesta: Hacemos el mejor esfuerzo para producir la tecnología y los astilleros tienen que ser parte; el único que es respetable es Punta Alvear, (salvo Tandanor y Río Santiago); es el único que piensa en una producción masiva; el río Argentino necesita

AC. VICEPRESIDENTE 1ª: Muchas gracias. Doy por finalizada la Sesión.

