

# LOS MASS: LOS BUQUES INTELIGENTES Y AUTÓNOMOS DEL FUTURO

Raúl VILLA CARO  
Doctor ingeniero naval y oceánico



## Introducción



Existen evidencias arqueológicas, que datan del año 3.500 a. C., surgidas de excavaciones a orillas del Nilo que contienen grabados de embarcaciones propulsadas por velas en aquella época. Por lo tanto, durante más de cinco mil años se navegó a remo y vela, hasta que a finales del siglo XVIII apareció la máquina de vapor. Esto indica que cuando apenas llevamos 200 años con la propulsión de los buques con medios mecánicos, aparecen ante nosotros, y desde el siglo pasado, las nuevas tecnologías marítimas que están mejorando aspectos vitales de la navegación. Estos cambios han supuesto que hayamos pasado, por ejemplo, de que un buque tanque de 10.000 t de peso muerto (TPM) navegara en los años sesenta con 60 tripulantes

a que hoy en día otro de 200.000 TPM lo haga con menos de la tercera parte de aquella tripulación. Pero sin embargo, esta reducción de dotación, provocada por la automatización de las nuevas tecnologías, no ha llegado a suponer ningún tipo de revolución marítima. Por ello, el negocio marítimo hoy en día sigue llevándose a cabo con buques controlados por hombres y mujeres a bordo, al mando de un capitán que gestiona la aventura en la mar como responsable final de la misión.

Pero sin duda, ahora las navieras se enfrentan a un nuevo reto. Se presenta un escenario ante el cual los buques con tripulación reducida dejarán paso a los tripulados por personal desde tierra, y estos a su vez a los totalmente autó-

#### *APOYO LOGÍSTICO 4.0*

nomos e inteligentes. Aunque parezca de ciencia ficción, ya existen, y se anuncia la puesta en marcha el año próximo de un buque portacontenedores autónomo para operar en aguas noruegas.

Ante la inminente llegada de los buques autónomos la pregunta que deberíamos hacernos es la siguiente: ¿está el mundo marítimo preparado para que los nuevos buques naveguen por nuestros mares? Pues para responder a ese y otros interrogantes primero habrá que definir y clasificar estas nuevas unidades, tarea que corresponde a la OMI (Organización Marítima Internacional-IMO en siglas inglesas), que aprobó en 2017 la integración de tecnologías nuevas y avanzadas en un marco de trabajo regulatorio, por lo que debe tratar de equilibrar las ventajas que se deriven del uso de las nuevas tecnologías, con las nuevas preocupaciones que se creen en materia de seguridad y protección del medio ambiente y del personal, tanto a bordo como en tierra.

Diversas organizaciones mundiales llevan varios años estudiando los temas de los buques sin dotación y la reducción de la tripulación mediante proyectos de investigación y desarrollo realizados junto a universidades y a empresas punteras en el sector marítimo, las cuales han desarrollado sus propios prototipos. Estos buques sin tripulación, controlados a distancia, estarán navegando en nuestros mares en tres o cuatro años, y ya se está estudiando cómo afectarán a las normas y leyes existentes.



Buque portacontenedores del futuro. (Fuente: Rolls-Royce).

### ¿Los buques no tripulados son buques?

Si acudimos a la Regla 3 del RIPPA (*Reglamento para prevenir abordajes*, COLREG en inglés), nos encontramos la siguiente definición de buque: «Toda clase de embarcaciones, incluidas las embarcaciones sin desplazamiento, las naves de vuelo rasante y los hidroaviones, utilizadas o que puedan ser utilizadas como medio de transporte sobre el agua». Como se ve, en esa frase no se hace referencia a que el buque deba o no estar tripulado, aunque a aquellas personas que conozcan el reglamento completo no les quedará duda de que se estaba pensando en buques tripulados cuando se elaboraron esas reglas. De hecho, merece mención especial la Regla 5, de vigilancia: «Todos los buques mantendrán en todo momento una eficaz vigilancia visual y auditiva, utilizando asimismo todos los medios disponibles que sean apropiados a las circunstancias y condiciones del momento, para evaluar plenamente la situación y el riesgo de abordaje». ¿De verdad alguien duda de que quien escribió esta frase no estaba pensando en buques tripulados? Aunque también se debe recordar que el reglamento considera «sujeto» de las reglas de rumbo y gobierno a los «buques», sin precisar quién es la persona concreta que se encuentra detrás de las decisiones (y menos de si está a bordo o en tierra). Asimismo, tampoco podrán dejar de plantear problemas con el Reglamento RIPPA aquellos totalmente autónomos, que tomen decisiones de forma independiente basadas únicamente en algoritmos sin supervisión humana, ya que el reglamento impone obligaciones para los buques en caso de que exista riesgo de abordaje entre ellos (Reglas 7 y 8), y además esa imposición se basa en las «buenas prácticas marinerías», que no parecen estar pensadas para decisiones basadas en algoritmos autónomos.

Por lo tanto, y en principio, un buque de tripulación reducida o uno operado en remoto podrían considerarse buques en sentido RIPPA, mientras que uno no tripulado plantea dudas de que pueda ser considerado legalmente como «un buque» de acuerdo con dicho reglamento, ya que parece que se exige la «sensibilidad humana» para poder cumplir con las reglas (el operado en remoto sí tendría esa sensibilidad, aunque a distancia). Ejemplo de este último punto es el hecho de que el RIPPA requiere específicamente la capacidad de salirse de cumplir el reglamento si la persona a cargo (por ejemplo, el capitán) siente que al hacerlo podría evitar una colisión, requisito que actualmente está más allá de la capacidad de los algoritmos de los buques autónomos.

Por otro lado, el artículo 94 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, el capítulo 5 del Convenio SOLAS, y el capítulo 8 del STCW (Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar) plantean problemas de compatibilidad con el sector de buques no tripulados. En concreto el STCW no se debería aplicar en



Buque autónomo. (Fuente: Rolls-Royce).

el caso de los no tripulados, ya que su redacción se refiere específicamente a personas que estén a bordo de los mismos.

Por lo tanto, en resumen, la nueva tecnología podría dividirse en buques con tripulación reducida (inteligentes, pero tripulados), en barcos controlados a distancia (tipo dron) y en buques totalmente autónomos (sin intervención humana necesaria).

### **Buque marítimo autónomo de superficie (MASS) según la OMI**

El órgano técnico de más antigüedad de la OMI, el Comité de Seguridad Marítima (MSC), ha especificado un calendario de trabajo que comienza en 2018 con el estudio de la nueva reglamentación que debería ser aplicable a los buques autónomos. Además en ese trabajo ha incluido la definición preliminar de los nuevos buques, los MASS, así como sus grados de autonomía. A los efectos de la nueva reglamentación, se entiende por buque MASS (*Marine Autonomous Surface Ship*) todo barco de superficie que pueda navegar sin depender de la interacción humana, controlado en su totalidad por programas de inteligencia artificial, que gestionan y resuelven a través de algoritmos previamente establecidos cualquier eventualidad que pudiera producirse durante un viaje. Estos barcos se dividen en cuatro categorías, dependiendo

del grado de autonomía que posean, y podrían navegar con uno o más tipos de autonomías durante un mismo viaje. La clasificación sería la siguiente:

- Buque con procesos automatizados y apoyo en la toma de decisiones: en ellos la tripulación está a bordo para operar y controlar los sistemas y las funciones del barco. Algunas operaciones podrían estar automatizadas.
- Buque controlado a distancia pero con tripulación reducida a bordo: se controla y opera desde otra ubicación en tierra, pero existe dotación a bordo.
- Buque controlado a distancia sin tripulación a bordo: se maneja y opera desde tierra. No existe tripulación a bordo.
- Buque totalmente autónomo: su sistema operativo es capaz de tomar decisiones y de determinar acciones por sí mismo, sin interacción humana.

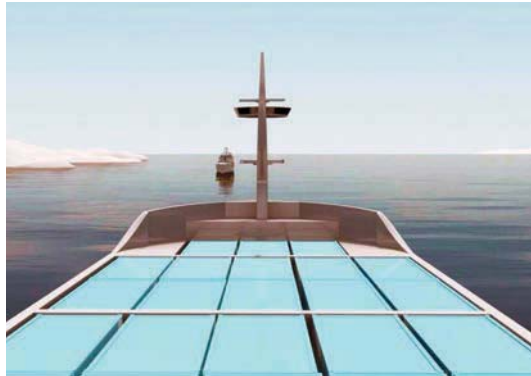
En la etapa inicial, el estudio identificará las disposiciones actuales sobre reglamentación OMI susceptibles de necesitar ser modificadas ante la llegada de los buques con diversos grados de autonomía, y en una segunda etapa se llevará a cabo un análisis para determinar el modo más adecuado de abordar la navegación de los MASS, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el factor humano, la tecnología y la operativa de los buques. Entre los documentos OMI que habrá que tener en cuenta para llevar a cabo la etapa inicial se encontrarán todos aquellos que cubran la seguridad (Convenio SOLAS), el Reglamento de Abordajes (RIPPA), la carga y estabilidad (Convenio de arqueo y líneas de carga), la formación de la gente de mar (STCW) y la búsqueda y salvamento (Convenio SAR).

El MSC, que se reunió en mayo de 2018, constituyó un grupo de correspondencia sobre los MASS para aprobar el marco de trabajo del estudio y especialmente de la metodología, y acordó informar de nuevo al Comité durante el próximo período de sesiones que se realizarán en diciembre de 2018. El grupo de correspondencia llevará a cabo una evaluación inicial de la regla III/17-1 del Convenio SOLAS (Rescate de personas en la mar), la cual exige que todos los buques tengan planes y procedimientos específicos para el rescate de personas en el mar; la regla V/19-2 (Prescripciones de transporte para equipos y sistemas de navegación de a bordo), y la regla 10 del Convenio Internacional sobre Líneas de Carga (Información que se facilitará al capitán). Si el tiempo lo permite, también se examinarán las reglas II-1/3-4 del Convenio SOLAS (Procedimientos y medios de remolque de emergencia) y V/22 (Visibilidad desde el puente de navegación).

El IALA (*International Association of Lighthouse Authorities*) también está estudiando la solución a los problemas que se presentarán con la navegación de buques sin tripulación, ya que las balizas, boyas y demás ayudas a la navegación deberían dejar de ser de tipo «pasivo» para convertirse en sistemas «activos» mediante señales inteligentes.



### Nuevas Reglas de las Sociedades de Clasificación (SS. CC.) de Buques: Lloyd's Register y Bureau Veritas



(Fuente: Rolls-Royce).

Lloyd's Register publicó en febrero de 2017 el código *Unmanned Marine Systems Code*, que establece pautas para el diseño, construcción y mantenimiento de sistemas marinos autónomos, sin tripulación. Cubre las áreas de estructura, estabilidad, sistemas de control y eléctricos, sistemas de maniobra, navegación, propulsión y sistemas auxiliares. Esta SC define seis niveles de autonomía (AL, *Autonomy Levels*), que son:

- AL 0: gobierno manual. El buque navega controlado manualmente. El operador está a bordo.
- AL 1: soporte para decisiones a bordo. El buque se maneja automáticamente en base a diferentes parámetros y referencias del programa. La velocidad y el rumbo se miden mediante sensores a bordo. El operador inserta la velocidad y la ruta en forma de *waypoints* y pueden alterar el rumbo y la velocidad si fuera necesario.
- AL 2: soporte para decisiones a bordo o en tierra. Un sistema externo es capaz de introducir una nueva ruta, pero el operador puede cambiar el rumbo y la velocidad si fuera necesario. Pueden intervenir algoritmos para intervenciones.
- AL 3: ejecución con operador humano que aprueba. Las decisiones son propuestas por el sistema, basadas en la información que captan los sensores del buque. El operador debe aprobar las acciones a tomar antes de que se ejecuten.
- AL 4: ejecución con operador humano que podría intervenir. Las decisiones sobre acciones operativas y de navegación son calculadas por el sistema que ejecuta lo que haya sido aprobado por el operador. Este puede estar en tierra e intervenir si fuera necesario.
- AL 5: autonomía parcial. El sistema calcula y decide todo lo relativo a la navegación y la operación. Los riesgos son resueltos de acuerdo a cada situación. Los sensores captan información y el sistema interpreta la situación, calcula sus propias acciones y las lleva a cabo, pero en caso de duda sobre la interpretación de la situación, el operador, que

puede estar en tierra, actúa. El sistema no interacciona con él si tiene capacidad para resolver.

- AL 6: autonomía total. Todas las decisiones sobre navegación y operación son tomadas por el sistema. Este analiza las consecuencias y los riesgos y resuelve en base a los cambios de situación detectados por los sensores. El operador, que está en tierra, solo interviene si el sistema no puede estar seguro de la solución.

Lloyd's ha informado que para que este tipo de buque sin tripulación pueda operar sin inconvenientes será necesario que el motor principal, los auxiliares, los separadores, bombas y sistemas de enfriamiento funcionen correctamente. De hecho, hoy en día, la mayor parte de la tripulación de un buque convencional moderno está compuesta por personal de máquinas, por lo que se debería llevar a cabo un análisis de riesgos de todos estos sistemas, con distintos niveles de tolerancia de errores y redundancia.

Bureau Veritas publicó en diciembre de 2017 el código *Guidelines for Autonomous Shipping*, similar al anterior, pero con la diferencia de que, dependiendo de la categoría del buque, establece cuatro niveles de autonomía, que son:

- 0: buque convencional que navega controlado manualmente. El operador está a bordo.
- 1: buque inteligente con soporte para acciones y decisiones a bordo: El tripulante manda y dirige.
- 2: buque autónomo. El tripulante delega en el sistema, pero debe aceptar las decisiones antes de que se ejecuten.
- 3: buque autónomo. El tripulante supervisa el sistema, pero no debe aceptar las decisiones antes de que se ejecuten. No obstante, se le informa de todas las decisiones y acciones.
- 4: buque totalmente autónomo. El sistema solo solicitará y esperará confirmación en caso de emergencia.

### **Proyectos internacionales sobre los MASS: AAWA**

El desarrollo tecnológico de los buques se debe llevar a cabo estudiando las nuevas tecnologías y las que pudieran estar disponibles en los próximos años, que afectarán a diferentes sistemas y sensores de los buques. Algunos de los sistemas y equipos a estudiar podrían ser los siguientes:

- Sensores: estos elementos cada vez deben ser más potentes, pequeños e inteligentes.

#### APOYO LOGÍSTICO 4.0

- Sistemas autónomos y automatizados: deben estar orientados al aumento de la seguridad y de la automatización de las tareas más complejas.
- Autonomía: orientada a incrementar la seguridad de la tripulación.
- Inteligencia: sustitución de la tripulación por un conjunto de sensores que supervisen todos los sistemas y servicios del buque.
- Eficiencia energética en la propulsión: mejora de la misma mediante la utilización de motores lentos más eficientes, sistemas híbridos (LNG/eléctricos) y soluciones de mayor innovación. Se deben desarrollar tecnologías energéticas más eficientes, ya que la propulsión del buque y la generación de energía tienen que ser áreas de desarrollo tecnológico en los años próximos, en las cuales se estudien los motores del futuro, los combustibles alternativos, los dispositivos de ahorro de energía de la propulsión, las fuentes de energía, la generación de energía híbrida renovable y las tecnologías de reducción de emisiones. Estos retos supondrán desafíos medioambientales y comerciales.
- Avances en la fabricación: la implementación de las nuevas tecnologías se llevará a cabo con el desarrollo de novedosas técnicas que aumenten la productividad y la competitividad.
- Interacción hombre-máquina: mediante sistemas que aumenten la adaptación de estos y las personas.

Destacan dos proyectos internacionales que han estudiado la figura de los MASS: el MUNIN (*Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks*), que fue un plan de investigación cofinanciado por la Comisión Europea, cuyo objetivo general era desarrollar y verificar el concepto de buque autónomo, y que finalizó el pasado junio de 2017; y la iniciativa AAWA (*Advanced Autonomous Waterborne Applications*), un proyecto promovido por TEKES, la Agencia Tecnológica Nacional de Innovación de Finlandia, junto con diferentes universidades de dicho país y la empresa Rolls-Royce, que lidera el proyecto y tiene por objeto convertir en realidad la navegación remota y autónoma, de forma que los buques puedan navegar siendo controlados y dirigidos desde tierra. Recientemente, el presidente de Rolls-Royce Marine presentó en una conferencia los resultados del primer año del proyecto y explicó que la navegación autónoma es el futuro de la industria marítima. Indicó que ya se dispone de la tecnología necesaria para llevar a cabo la navegación autónoma, y que se cree que el «capitán virtual» (ese oficial que atracará el buque desde tierra) está cercano en el tiempo, aunque todavía se debe encontrar la manera óptima de combinar esa nueva tecnología con las especiales circunstancias que rodean a la vida en la mar.

En teoría, esta nueva tecnología en desarrollo permitirá un seguimiento remoto en tiempo real de los buques que naveguen por todo el mundo, posibilitando a las empresas navieras el poder optimizar el conjunto de su flota, lo





Capitán virtual de un buque inteligente. (Fuente: Rolls-Royce).

cual generará importantes ahorros de costes. Aunque suene a ciencia ficción, una pequeña tripulación de ocho o diez personas en tierra podría controlar el funcionamiento de una flota por todo el mundo utilizando pantallas interactivas inteligentes, sistemas de reconocimiento de voz, hologramas y aviones no tripulados de vigilancia para poder observar lo que esté sucediendo a bordo y alrededor de los buques.

En la actualidad se están llevando a cabo pruebas con expectativas de poder disponer de estos barcos autónomos de uso comercial para el año 2020. Aun así, Rolls-Royce admite que todavía hay mucho trabajo por hacer, incluyendo la superación de algunos obstáculos normativos (la OMI, los convenios de guardias de mar, los requisitos de las sociedades de clasificación, etcétera). Y eso sin olvidar el tema de la piratería moderna, otro aspecto a tener en cuenta. Habrá que estudiar la forma de proteger los buques de posibles ataques, tanto en la mar como informáticos a distancia (ciberseguridad).

Destacar que ya a finales de 2014, la Marina estadounidense realizó una prueba en la que consiguió manejar a la vez, y desde una sola consola, trece patrulleras robotizadas.

### **Tripulaciones mínimas de seguridad**

Las distintivas normativas existentes en el sector marítimo reguladas por medio de los estados deben concienciarse para la búsqueda de la seguridad

total de los tripulantes, al menos mientras estos existan. La tendencia a la baja en las plantillas de las dotaciones, sin que estas lleven a cabo una adecuada reestructuración de las guardias de mar, podría afectar a la seguridad de los buques a causa del aumento de la fatiga o el estrés, al aumentar las horas de guardia de los tripulantes que queden. Por ello, cada miembro de la dotación debe poseer los conocimientos adecuados que dicta el STCW (Convenio Internacional sobre normas de Formación, Titulación y Guardia para la gente de mar de 1978), de aplicación directa en los diferentes estados. Además, en relación con las horas de descanso de que disponen los tripulantes, íntimamente relacionadas con las de trabajo, no debemos olvidar el hecho de que en el caso de los marinos su domicilio coincide con su centro de trabajo. Por ello se establece la necesidad de que a bordo exista un ambiente de confort adecuado para que los tripulantes disfruten de una calidad de vida óptima que les permita llevar a cabo su trabajo de forma efectiva, tal como establece la Convención de Trabajo del 2006 (*Maritime Labour Convention*). La legislación marítima, a través de la OMI, exige mayor concienciación de los estados en su carrera hacia la seguridad, y por ello lleva celebrando todos los 25 de junio, desde 2010, el Día del Marino.

En referencia al número de oficiales presentes en los buques convencionales, dedicaré unas líneas a realizar unas reflexiones. Hay que tener en cuenta, que a fecha actual el puente de un buque, por reglamentación, debe ir siempre cubierto por personal, a diferencia de una cámara de máquinas, que puede ir desatendida. En el caso de los oficiales que montan guardias de puente, es habitual ver buques con un capitán y dos oficiales, que reparten las 24 horas diarias en tres turnos. Avanzar hacia un escenario con un capitán y un solo oficial de puente, con 12 horas diarias de guardia, tal como se permite en ciertas circunstancias, ya me parece demasiado arriesgado. Por eso habrá que medirse mucho antes de tomar las decisiones sobre la reducción de personal en los buques autónomos. Ante esto, yo plantearía el siguiente interrogante: ¿podría navegar con seguridad un buque autónomo sin tripulación? La respuesta es difícil, pues pensemos en los siguientes escenarios:

- El buque navega gobernado por un sistema de control automatizado que corrige sus propios errores.
- El buque es controlado a distancia, mediante interacción humana.
- El buque en alta mar navega de forma automatizada y utiliza interacción humana, a distancia, al entrar y salir de puerto.

Llegados a este punto, me pregunto: ¿alguien ha pensado en la obligatoriedad de los buques de recoger práctico al llegar a puerto? Se me presenta, al menos como dato curioso, la cara que pondrá el práctico cuando embarque en un buque en el que no existe tripulación. Aunque pensándolo en frío, ¿podría existir también el «telepracticaje»? Creo que nos queda aún mucho camino

por recorrer hasta que lleguemos al escenario de buques con tripulación «cero». Pero hasta que alcancemos esa meta, pensemos hasta qué punto podríamos reducir la tripulación. Es indudable que los buques deberán poseer muchos sensores que serán imprescindibles, pero no parece esa la parte difícil del asunto. Pensemos por un momento en los tripulantes a distancia que dirigirán el buque: ¿cuántas unidades podrán manejar simultáneamente? Pues si la respuesta es solo una, ya no termino de ver cuál es la ventaja del desplazamiento a tierra de los tripulantes. Pero volvamos a bordo: ¿hasta qué punto podemos reducir el personal? Pensemos de nuevo en el número total de oficiales a bordo del buque: ¿hasta qué número se podría reducir?

Pues para contestar a esa pregunta habría que empezar diciendo que sería necesaria una reestructuración de todos los planes de estudios para que los nuevos oficiales supieran de todo lo que exigen los nuevos buques. Esos nuevos «superoficiales» deberían poder montar guardia en el puente y tener conocimientos sobre todo lo que exija el buque. Aun así, ¿podríamos reducir de tres oficiales —el capitán y dos más— a menos de tres? Yo creo que no. Esos tres superhombres deberían ser capaces de poder atender a todas las necesidades y exigencias del buque «semiautónomo». Su formación debería ser la equivalente a las dos secciones actuales, puente y máquinas, pero complementada y actualizada con todas las nuevas necesidades de estos buques (informática, electrónica, ciberseguridad, etcétera).

### **Buque de superficie autónomo de defensa (USV)**

Evidentemente, la nueva filosofía de buques no podría haber escapado de su viabilidad en la Marina de Guerra. Hace unos años se dio a conocer la embarcación de superficie autónoma (USV). Se trata de un buque tipo «ekranoplano» que navega sobre la superficie del mar, sin tripulación, y se controla en remoto por satélite. Los USV tienen diferentes tamaños, formas y materiales de construcción y se utilizan para llevar a cabo misiones de alto riesgo en las que es vital la seguridad de la tripulación. También se usan para navegaciones de larga distancia en condiciones marítimas severas, donde el confort y el bienestar de la tripulación pueda estar en peligro.

El USV B7 *The Beagle*, fabricado en fibra de vidrio en 2005 en los Emiratos Árabes, es uno de los modelos de mayor avance tecnológico autónomo. Entre sus posibles aplicaciones, destaca la guerra antisubmarina y antiminas, la lucha contra la piratería, la seguridad en fronteras marítimas, la vigilancia de puertos, la protección de tuberías submarinas, la recopilación de datos en alta mar para la extracción de petróleo y gas, la vigilancia sobre posibles derrames de petróleo, etcétera.



USV B7 *The Beagle*.

## Conclusiones

Podría resumirse este artículo diciendo que la tecnología necesaria para que los MASS autónomos comiencen a navegar ya existe, aunque por el momento habrá que esperar a que se implementen todas las modificaciones reglamentarias necesarias para que eso se lleve a cabo. Hasta entonces parece que está más cerca la entrada en funcionamiento de buques manejados con una tripulación muy reducida a bordo, que puedan solventar los contratiempos que se produzcan en las unidades inteligentes.

El escenario de buques completamente autónomos, operando mediante algoritmos de inteligencia artificial, está aún lejano, si bien, habrá que ir aclarando los diferentes grados de interacción humana que puedan ir siendo aceptados. De momento no existen experiencias reales, aunque varios proyectos auguran la entrada en funcionamiento a medio plazo de este tipo de buques, que navegarían en remoto con tripulación reducida a bordo. Estos abarcarían espacios marítimos sometidos a la jurisdicción exclusiva de un estado (mar territorial y aguas interiores), bien definidos, y áreas donde se prohibiría la navegación de otros para evitar abordajes.

Al fin y al cabo, los MASS tienen cabida en la definición común de buque, pero, como ya se ha remarcado, su llegada exigirá un cambio profundo en el marco legal internacional y la adaptación de muchas legislaciones ya existentes. Estas modificaciones afectarán a la regulación que rige su construcción, diseño y equipamiento, así como a la que fija los requisitos de tripulación mínima, la formación de los tripulantes, la seguridad en la navegación y la responsabilidad en casos de abordajes. Hay que tener en cuenta que la mayor parte de los reglamentos de normativa internacional en materia de seguridad se establecieron pensando en que los buques navegarían tripulados, por lo que

el reto es grande. Puede ser que la materia de la responsabilidad sea de menor impacto que la de la seguridad, ya que el derecho tiene instrumentos para dar respuesta a este tema; pero sin duda se deberá llevar a cabo un debate serio y profundo sobre la figura del capitán, sus responsabilidades y sus atribuciones. En cualquier caso la IMO ya ha empezado a liderar esta adaptación de la legislación, que no será tarea fácil de ejecutar.

De momento no existe ninguna regulación internacional para buques autónomos, aunque sí la pueda haber en el ámbito nacional, o en Sociedades de Clasificación, pero en casos contados. Y es indudable que llegará un momento en el que estarán navegando simultáneamente buques con tripulación a bordo y otros sin humanos embarcados. Esta situación, que por una parte asusta, ya se vivió, guardando las distancias, durante la larga transición de la vela a la propulsión a vapor. Durante la II Conferencia Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar de 1929, celebrada en Londres, se estableció en la Regla 25 que los buques de vela que navegaran utilizando simultáneamente sus máquinas deberían llevar una señal diurna para avisar de esta situación, que era singular y que hacía que ya no merecieran el favor con que se trataba a los buques de vela en las reglas hasta ese momento. Por ello se debe destacar la importancia de que exista cierta flexibilidad a la hora de asentar las nuevas tecnologías y mejorar la eficiencia del sector marítimo, al mismo tiempo que se debe tener en cuenta la necesidad de exigir y mantener una navegación segura. Esto provocará que durante unos años se reducirá la necesidad de marinos mercantes «convencionales» hasta llegar al mínimo necesario en el caso de los buques semiautónomos. Como ya se ha comentado, estos nuevos marinos necesitarán poseer unos conocimientos técnicos acordes a los nuevos sistemas inteligentes que deben convertir a los buques en más seguros.

Pero hay que pensar que no todo será negativo. Se supone que las nuevas unidades evitarán la gran cantidad de accidentes que se producen hoy en día por fallos humanos, y escenarios como el acaecido con el buque de pasaje *Costa Concordia* podrían ser evitados en el futuro. Aunque otra cosa será ver cómo se solucionan los fallos técnicos, mecánicos, de conexión o de velocidad de transmisión de datos, etcétera, que puedan surgir en los barcos autónomos. La fiabilidad de los sistemas y los análisis de riesgos pasarán a formar parte del nuevo vocabulario de los marinos. La construcción naval del futuro debe dirigir su rumbo hacia una industria más eficiente.

Aunque también se debe destacar que probablemente el entusiasmo general y las expectativas que están levantando los nuevos buques deben obedecer a alguna estrategia comercial, ya que de momento existe un desequilibrio entre la realidad y la información regulada. La verdadera dificultad de los nuevos buques autónomos no va a residir en el «navegar», sino más bien en el «legislar» toda la información existente al respecto que les afecta.