

## OPERACIONES CON BUQUES NO TRIPULADOS, ¿FIN DE LOS ACCIDENTES EN EL MAR?

James Crawford Crawford\*

### Resumen

*Conforme a lo señalado por la UK P&I Club, el elemento humano es la causa de más del 80% de los accidentes ocurridos a bordo de las naves y de las colisiones entre ellas, provocando pérdidas por aproximadamente 541 millones de dólares por año.*

*En ese contexto, la comunidad marítima mundial, se ha volcado a buscar e implementar nuevas medidas que permitan aumentar los niveles de seguridad, la eficiencia en este tipo de transporte y la disminución de accidentes. Una de estas medidas considera el uso de buques autónomos sin tripulación.*

*¿Constituirá la aplicación de esta propuesta, el fin de los accidentes marítimos?*

**Palabras clave:** Transporte marítimo, buques autónomos, accidentes marítimos, MUNIN.

El transporte marítimo es vital para la economía, siendo responsable de la movilización del 90% del comercio mundial, proporcionando alimentos y materias primas esenciales para miles de millones de personas. Este transporte es realizado a bordo de más de 51.400 buques mercantes, de más de 150 naciones, operados por 774.000 oficiales y 873.500 tripulantes de diversas nacionalidades (*International Chamber of Shipping*<sup>1</sup>).

El transporte marítimo, es una de las ocupaciones más peligrosas del mundo. Si bien es cierto que el número de accidentes a bordo ha ido disminuyendo con los años gracias a los esfuerzos de la Organización Marítima Internacional (OMI), el año 2016 se registraron 2.611<sup>2</sup> accidentes, sin considerar los 246 ataques de piratas y robos armados contra buques mercantes.

Conforme a lo señalado por la UK P&I Club,<sup>3</sup> el elemento humano es la causa del 84–88% de

los accidentes ocurridos a bordo de los buques tanque, el 79% de las varadas de los remolcadores y entre el 89–96% de las colisiones entre buques, provocando pérdidas por aproximadamente 541 millones de dólares por año.<sup>4</sup>

En ese contexto, la comunidad marítima mundial se ha volcado a buscar e implementar nuevas medidas que permitan aumentar los niveles de seguridad, la eficiencia en este tipo de transporte y la disminución de accidentes. Conforme a lo señalado por el grupo de Acción Estratégica Marítima de Europa (*Maritime Europe Strategy Action*), la tendencia en busca de este objetivo,<sup>5</sup> se debe basar hacia el incremento de la e-Navegación, la utilización de buques inteligentes, en la integración de los procesos de los buques/puertos/otros medios de transporte y la armonización entre los Estados parte.

No obstante lo anterior, algunas naciones se encuentran apostando por la implementación

\* Capitán de Fragata LT. (jcrowford@dgtm.cl).

1. <http://www.ics-shipping.org/shipping-facts/shipping-and-world-trade/global-supply-and-demand-for-seafarers>.

2. [https://www.agcs.allianz.com/assets/PDFs/Reports/AGCS\\_Safety\\_Shipping\\_Review\\_2017.pdf](https://www.agcs.allianz.com/assets/PDFs/Reports/AGCS_Safety_Shipping_Review_2017.pdf).

3. UK P&I, es la Mutua líder de Armadores y Charteadores que asegura más de 200 millones de toneladas en más de cincuenta del mundo.

4. [https://www.ukpandi.com/fileadmin/uploads/uk-pi/LP%20Documents/LP\\_News/Human%20element%20web.pdf](https://www.ukpandi.com/fileadmin/uploads/uk-pi/LP%20Documents/LP_News/Human%20element%20web.pdf).

5. <https://www.waterborne.eu/media/20004/global-trends-driving-maritime-innovation-brochure-august-2016.pdf>.



■ Colisión entre el M/V Springbok y M/T Gas Roman, 27 de febrero de 2003, en la entrada del puerto de Singapur.

de buques autónomos, no tripulados, como una forma de disminuir los costos de los fletes, aumentar la eficiencia del tráfico marítimo, pero sobre todo, aumentar los niveles de seguridad y disminuir el número de accidentes marítimos.

### El sueño de los buques autónomos

El concepto asociado a la existencia de buques sin tripulación, o buques autónomos, no es nueva; el año 1973, el escritor alemán Rolf Schonknecht, en su libro *Buques y transporte del mañana*, planteaba que en el futuro habrían buques en los cuales los capitanes, desempeñarían sus funciones desde oficinas en tierra, mientras que a bordo, existirían computadores que se encargarían de la navegación de las naves.

Durante los años 80, del siglo XX, se comenzó a discutir en Japón acerca del desarrollo de buques inteligentes que pudiesen ser operados sin tripulaciones. Sin embargo, estas ideas comenzaron a perder fuerza, cuando las compañías navieras niponas, comenzaron a contratar tripulaciones de bajo costo.

Algunos años después, en la década de 1990, el renombrado diseñador de buques Kai Levander, padre del vice presidente de innovación

tecnológica de la empresa Rolls-Royce, Oskar Levander, argumentó que un buque podía navegar distancias cortas sin tripulación mediante la utilización de dispositivos G.P.S.,<sup>6</sup> guiados por estaciones de tráfico marítimo y asistidos solo en los últimos tramos por Prácticos. Casi en la misma época, el arquitecto naval alemán Volker Bertram sugirió que una combinación de inteligencia artificial y tele operación podría permitir el desplazamiento de buques sin tripulación. Sin embargo, estas propuestas no prosperaron debido a los altos costos de instalación y mantenimiento que implicaba a las agencias navieras. El año 2007, el tema nuevamente salió a flote, gracias a un documento preparado por un grupo de europeos acerca del desarrollo de la industria marítima. Aunque este documento sugirió que podría ser deseable una automatización más avanzada y sensores mejorados, no llegó a plantear una automatización completa.

Cinco años después, inspirados por esta idea, grupos europeos de investigación iniciaron un proyecto colaborativo conocido como MUNIN,<sup>7</sup> con el propósito de desarrollar un concepto viable de buque mercante no tripulado. Las áreas de investigación cubren navegación autónoma, propulsión y maquinaria automatizada,

6. G.P.S.: Global Positioning System, Sistema de Posicionamiento Global por Satélite.

7. Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks - Navegación marítima no tripulada a través de la inteligencia en redes.

comunicaciones y conectividad costera, sistemas de redundancia y eficiencia, como asimismo, un grupo de análisis del marco legal.

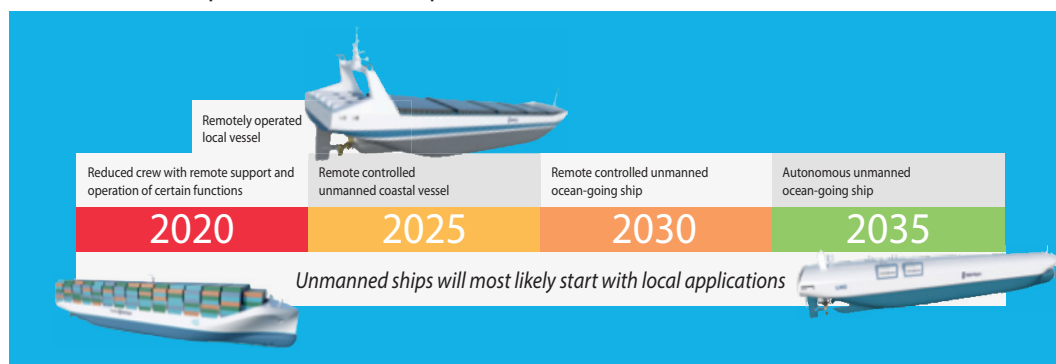
El proyecto MUNIN concluyó que la aplicación del concepto de los buques no tripulados puede y será aplicado en aquellos lugares y bajo condiciones que permitan una operación mas segura y económica. Respecto de la conectividad se estableció que en ciertas regiones el ancho de banda satelital es restringido y los costos de comunicación son muy altos, no haciendo atractiva una solución de control remoto. Asimismo, se concluyó que la adaptación conceptual era más conveniente aplicarla en buques nuevos y no adaptarla a buques ya existentes. Decidieron que las funciones de vigilancia y control de la nueva nave serían ejecutadas por un operador en el centro de control de tierra.<sup>8</sup>

## Buques no tripulados, ¿realidad o fantasía?

Pese a las distintas reacciones que se han generado en el ámbito marítimo y comercial respecto a la potencial utilización de los buques autónomos en un futuro muy próximo, existe una tendencia muy fuerte en la cual se desestima su utilización, debido a una serie de argumentos que serán abordados posteriormente. Sin embargo, la construcción, puesta en marcha y desarrollo de los buques no tripulados no considera su aplicación inmediata, sino que a través de un proceso

progresivo que contempla los siguientes hitos. Al año 2020, se tiene considerada la reducción del número de las tripulaciones mediante el soporte remoto para la operación de ciertas funciones. Asimismo, para ese año, se considera el inicio de las operaciones de buques operados remotamente de tráfico local. Para el año 2025 se contempla la operación de buques autónomos sin tripulación de tráfico costero. El año 2030 se considera que se encuentren operando buques controlados remotamente de tráfico oceánico. Y al año 2035, se espera que los buques oceánicos se encuentren navegando sin dotaciones.

La empresa Rolls Royce marine, se encuentra trabajando en el diseño de un buque porta contenedores con capacidad para transportar 120 TEU,<sup>9</sup> el cual sería la primera nave no tripulada, propulsada eléctricamente mediante la utilización de baterías, lo que permitiría al mismo tiempo reducir las emisiones de Oxido de Nitrógeno (NOx) y Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>). Este diseño considera, además, el retiro de la superestructura destinada a la habitabilidad de la dotación, sistemas de soporte de vida como aire acondicionado, agua de bebida y servicio hotel, lo que permitiría aumentar la capacidad de carga, la reducción de costos y aumentar las ganancias. De esta forma, los buques deberían disminuir su desplazamiento en aproximadamente en un 5% y de esta forma consumir entre un 12% y un 15% menos de combustible, conforme lo señalado un estudio de la universidad de Oslo.<sup>10</sup>



■ Mapa de ruta de los buques autónomos.

8. <http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2016/02/MUNIN-final-brochure.pdf>.

9. La sigla TEU (acrónimo del término en inglés Twenty-foot Equivalent Unit, que significa Unidad Equivalente a Veinte Pies) representa una unidad de medida de capacidad inexacta del transporte marítimo (buques portacontenedores y terminales portuarios para contenedores) expresada en contenedores. Una TEU es la capacidad de carga de un contenedor normalizado de 20 pies (6,1 m), una caja metálica de tamaño estandarizado que puede ser transferido fácilmente entre diferentes formas de transporte.

10. <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/42119/Thesis-final-draft.pdf?sequence=1>.

El inicio de las operaciones del *Yara Bierkeland*, permitirá la eliminación de 40.000 viajes que realizan al año los camiones que transportan la carga desde la planta al puerto de distribución.

La primera fase de este proyecto considera la instalación de un puente desmontable con equipamiento para maniobras y navegación. Cuando el buque se encuentre en condiciones de ser operado en forma autónoma, el puente será retirado. Se espera que el *Yara Birkeland* sea botado durante el presente año para encontrarse operando en forma autónoma el año 2020, lo que adelanta en 15 años la hoja de ruta establecida inicialmente por los *stakeholder* marítimos.

### Argumentos de los defensores y de los detractores

Durante el año 2017, se produjeron dos colisiones, que involucraron a buques de la Armada de Estados Unidos y buques mercantes, dejando como saldo, la muerte de 17 marinos, otros tantos heridos y millones de dólares en pérdidas materiales. En este contexto y considerando que pese a la evolución tecnológica aplicada a los sistemas y sensores de los buques de combate y buques mercantes, aun siguen ocurriendo accidentes marítimos, existen una serie de argumentos que esgrimen los defensores y detractores de la aplicación y desarrollo de los buques no tripulados.

#### ■ Disminución de costos de operación

Conforme a lo señalado por Moore Stephens LLP,<sup>11</sup> el costo diario asociado a la tripulación de un buque porta contenedores, asciende al 44% de los costos operacionales de este tipo de tipo de naves. Asimismo, la ausencia de infraestructura destinada a habitabilidad y servicios del tipo hotel, permitirían una mayor capacidad de carga. Algunas compañías estiman que los buques autónomos podrían ser un 5% más livianos y utilizar entre un 12 y un 15% menos de combustible.<sup>12</sup> Por lo anterior, la utilización de buques no tripulados supondría una disminución de los costos de los fletes, y la consecuente disminución del costo final en el mercado de los respectivos productos.

#### ■ Evolución de la tendencia tecnológica

Según lo señalado por Oskar Levander, vicepresidente de innovación de Rolls Royce, la tendencia tecnológica es hacia la automatización de procesos, el monitoreo remoto de los mismos y el retiro de las tripulaciones u operadores, como es el caso de los drones aéreos y los vehículos no tripulados. Levander señala que “en estos momentos la tecnología se encuentra al nivel para hacer que esto suceda, y la sociedad se encuentra avanzando en esa dirección..., si queremos aplicarlo al ámbito marítimo, ahora es el momento de avanzar.”

No obstante lo anterior, el reporte final del Proyecto MUNIN condiciona la aplicación de este tipo de tecnología a dos condicionantes básicas: que no se transgredan condiciones de seguridad y que permita la disminución de costos de operación.

#### ■ Iniciativa y apoyo estatal

Algunas naciones y organizaciones del mundo se encuentran fomentando el estudio y análisis de la aplicación de los buques no tripulados a la satisfacción de sus respectivas necesidades. Tal es el caso de la Unión Europea que destinó 3.5 millones de Euros para el financiamiento del proyecto MUNIN, el que consideró el desarrollo de prototipos para simulaciones en terreno, que permitan definir los costos y beneficios de los buques autónomos. El proyecto está siendo liderado por el Sr. Hans-Christoph Burmeister del centro Fraunhofer para servicios y logística marina basado en Hamburgo.

#### ■ Erradicación de la piratería

Los buques autónomos, al no contar con tripulaciones a bordo, podrían permitir erradicar la piratería, puesto que por un lado, este tipo de delincuentes, no podrían llevar a cabo operaciones de secuestro y el consiguiente cobro de recompensas. Por otro lado, los buques al no ser tripulados, contarían con un diseño diferente al de los actuales buques, lo que dificultaría el ingreso de personal no autorizado a los mismos. Asimismo, al detectarse el abordaje por sujetos

11. Moore Stephens Auditores Consultores SpA., es una firma internacional de Auditores Consultores y Asesores de Negocios.

12. <http://www.sipotra.it/wp-content/uploads/2017/05/Autonomous-Ships.pdf>.

no deseados, los buques podrían encontrarse programados a la activación de medidas de seguridad a bordo y/o a la ejecución de maniobras que impidiesen el rapto de la nave y su utilización como buque fantasma.

Solo el cambio de ruta de las naves que transitan por el área próxima a Somalía hacia el cabo de Buena Esperanza, implica un aumento aproximado de 30 billones de dólares americanos a los países y regiones servidas por esta ruta. Por lo anterior, la utilización de buques autónomos podría ayudar a disminuir los costos de operación en esta región del mundo.<sup>13</sup>

#### ■ Facilitación de procedimientos de extranjería

La carencia de dotaciones a bordo de los buques autónomos, podría facilitar ciertos procedimientos de extranjería, asociados a la repatriación de dotaciones abandonadas, producto de quiebra de empresas y/o representantes, situación que ha registrado 2.379 afectados durante la última década, conforme lo señalado por la Cámara Interamericana de Asociaciones Nacionales de Agentes Marítimos (CIANAM).<sup>14</sup>

#### ■ La adaptación del marco jurídico

En la actualidad, conforme a lo señalado por Simon Bennett de la *International Chamber of Shipping*, los buques no tripulados son ilegales según los convenios internacionales, puesto que aún no son considerados en ningún tipo de reglamentación. Pese a lo anterior, continua diciendo, esta organización aun no considera seriamente este hecho.<sup>15</sup> Conforme a lo señalado por el portal *Marine Electronics & Communications*,<sup>16</sup> la OMI habría decidido durante el último Comité de Seguridad Marítima (MSC), la intención de desarrollar una serie de ejercicios que permitan determinar como este tipo de buques, pueden ser incorporados en los convenios internacionales.

Durante el mes de diciembre del año pasado, la autoridad marítima danesa dio a conocer un reporte en el cual se recomendaba el cambio en ciertas

regulaciones de la OMI, con el propósito de facilitar el desarrollo de los buques autónomos. Entre otros aspectos, el informe examina las regulaciones sobre la tripulación, la definición de capitán de un buque y la posibilidad de un "puente periódicamente sin tripulación y un mirador electrónico."<sup>17</sup> Al respecto, el ministro para la Industria, Negocios y Asuntos Financieros, don Brian Mikkelsen, muchos conceptos se encuentran asociados a la navegación a vela y necesitan ser adaptados.

#### ■ La opinión de los sindicatos

La Federación Internacional de Trabajadores Portuarios, que reúne a aproximadamente 600.000 personas del millón de hombres y mujeres que se desempeñan en esta área, se opone a la utilización de los buques autónomos. Lo anterior, debido a que sienten amenazadas sus fuentes de trabajo por la utilización de este tipo de tecnología. Dave Heindel, jefe del sindicato de Trabajadores Portuarios, señala que "los ojos y oídos de dotaciones profesionales no pueden ser reemplazados... el elemento humano es la primera línea de defensa ante una falla de la maquinaria o condiciones inesperadas que puedan producirse. Los daños al medio ambiente producidos por los buques no tripulados son fácilmente imaginables."<sup>18</sup>

#### ■ Escasez de tripulaciones

Conforme lo señalado en el último reporte del Consejo Marítimo Internacional y del Báltico,<sup>19</sup> se estima que, pese al aumento en la oferta de oficiales y tripulaciones registrado en los últimos cinco años, para el año 2020, el déficit de oficiales sea de 92.000 y para el 2025, 147.500 oficiales.

Se pronostica que la oferta mundial de oficiales aumentará constantemente, pero se prevé que esta se verá superada por el aumento de la demanda. Algunas categorías de oficiales son especialmente escasas, entre ellas los oficiales del área de ingeniería para buques especializados, como los de transporte de químicos, GNL y GLP.

13. Fu, Xiaowen & Ng, Adolf & Lau, Yui-Yip. (2010). The impacts of maritime piracy on global economic development: The case of Somalia. *Maritime Policy & Management*. 37. 677-697. 10.1080/03088839.2010.524736.

14. <http://www.cianam.org/images/news/CIANAM%20-%20NEWSLETTER%20%20%20english%20version.pdf>.

15. <https://www.nextbigfuture.com/2014/02/robot-cargo-ships-could-have-20-50.html>.

16. [http://www.marinemec.com/news/view/imo-to-test-safety-of-autonomous-ships\\_48376.html](http://www.marinemec.com/news/view/imo-to-test-safety-of-autonomous-ships_48376.html).

17. <https://www.maritime-executive.com/article/denmark-calls-for-imo-rules-for-autonomous-ships#gs.Q4iLdoc>.

18. <https://www.theverge.com/2015/10/12/9504761/rolls-royce-autonomous-unmanned-shipping-illegal>.

19. <http://www.ics-shipping.org/docs/manpower-report-2015-executive-summary>.

## Conclusiones

Considerando que el transporte marítimo es responsable de la movilización del 90% del comercio mundial, a través de la operación de más de 51.400 buques mercantes, operados por más de 1.647.000 oficiales y tripulantes de diversas nacionalidades, que constituyen cerca del 80% de las causas de los accidentes marítimos y millonarias pérdidas para el sector, el inicio de las operaciones de buques no tripulados, puede llegar a significar prácticamente, el fin de las emergencias marítimas. Lo anterior, debido a que estas, disminuirían en aproximadamente en un 80%, debido a que ya no se contaría con hombres y mujeres que cometerían errores a bordo de las naves y por ende, la ocurrencia de accidentes marítimos disminuiría a valores mínimos. De la misma forma, la eficiencia de las operaciones aumentaría y los fletes disminuirían.

En la actualidad, muchos sistemas a bordo de los buques SOLAS, operan en forma autónoma, dejando a las dotaciones, el rol de supervisión de los mismos. La tendencia indica que continuará el aumento de sistemas inteligentes a bordo de los buques, favoreciendo la disminución de las dotaciones a bordo. Esta situación favorece a la problemática mundial respecto de la escasez de dotaciones que enfrenta el ámbito marítimo, constituyendo un elemento positivo para el proceso de asimilación de los buques autónomos.

Asimismo, el inicio de las operaciones de los buques autónomos, permitiría disminuir el número de ataques de piratas y robos armados

contra buques mercantes, por cuanto al no existir dotaciones a bordo, los buques podrían contar con sistemas que los sellarían e impedirían su control, haciendo infructuosos los esfuerzos de estos delincuentes por el desarrollo de este tipo de delitos y eliminando la probabilidad de exigencias de pago de rescate, al no existir dotaciones por liberar.

No obstante lo anterior, la discusión entre los detractores y los partidarios de la utilización de los buques autónomos en el transporte marítimo, aun no llega a acuerdo. Lo anterior, no ha impedido que estos últimos, apoyados por Estados de conocida tradición marinera, continúen analizando, investigando y desarrollando la tecnología que permita la operación segura y costo efectiva de los mismos. Sin embargo, en muchos aun ronda el temor, cuando se recuerda la varada del USS *Yorktown* ocurrida el 21 de septiembre de 1997, debido a una mala alimentación de la base de datos de su sistema computacional que causo la pérdida de control de sus sistemas de armas, maniobras y propulsión, por aproximadamente tres horas.<sup>20</sup>

Conforme a lo anterior, el inicio de las operaciones de los buques no tripulados, podría significar una disminución importante en el número de emergencias marítimas, siempre y cuando las pruebas de campo demuestren la confiabilidad sobre los sistemas de los buques que permitan su operación segura y la protección del medio ambiente marino. Y para ello, solo nos queda esperar algunos años.

\* \* \*

20. William Kahan (14 October 2011). "Desperately Needed Remedies for the Undebuggability of Large Floating-Point Computations in Science and Engineering."