

Por ello, no es de extrañar que la tendencia futura sea vincular ambas metodologías, con lo cual, el paso siguiente será la creación de sistemas basados en metodologías neuroborrosas, que son sistemas híbridos que aprovechan las bondades de una metodología en beneficio de la otra y viceversa. De esta forma se obtiene una mejora importante en el comportamiento global del sistema.

## Conclusiones

A lo largo del presente artículo se ha pretendido mostrar una visión muy general de la lógica borrosa y de las redes neuronales artificiales, como herramientas para la toma de decisiones, tendencias futuras y evolución

## Vigilancia de fronteras marítimas: capacidades UE

David Ríos Morentin, ISDEFE

**Palabras clave:** vigilancia de fronteras y marítima, capacidades planeamiento, Capability Based Planning, seguridad, EUROSUR, Pre-Operational Validation

**Metas tecnológicas relacionadas:** MT 2.2.1.; MT 2.2.2.; MT 2.2.3.; MT 2.2.5.

La visibilidad de la oferta y de la demanda de tecnología orientada a la mejora de las capacidades para la vigilancia de fronteras marítimas es un factor clave para potenciar la innovación en el sector.

Tender puentes entre el ámbito operativo y el ámbito tecnológico, o lo que es lo mismo, entre actores públicos y privados, puede servir de impulso para facilitar la cooperación entre los agentes implicados en el proceso de innovación.

Desde diversos foros actualmente se apuesta por una aproximación metodológica a la definición de capacidades de vigilancia y se plantea un ciclo que parte de una definición precisa de las necesidades de los usuarios en base a los objetivos operativos que se plantean en los distintos contextos de vigilancia en el ámbito europeo.

El estudio de las carencias detectadas en materia de sistemas plantea nuevas líneas de capacitación a corto

previsible. Los sistemas de control basados en lógica borrosa, presentan su mayor debilidad en la elaboración de las reglas de diseño, las cuales deben ser enunciadas por un experto. Dichas reglas, o más bien, la calidad de su diseño serán determinantes para que dichos sistemas alcancen el objetivo deseado. Por otra parte, cuando hablamos de redes neuronales artificiales, su talón de Aquiles, reside en el diseño de la red, dado que no existe una metodología definida que garantice a priori un funcionamiento adecuado de la red neuronal artificial, estamos pues ante un proceso creativo.

En consecuencia, la solución a estas "carencias" reside en vincular ambas

y medio plazo que precisan de mecanismos innovadores y, tanto desde la Comisión Europea como desde los Estados miembros, se está trabajando en esta línea.

Dos aspectos, entre otros muchos, son especialmente relevantes. Por una parte la articulación de los mecanismos de colaboración públicoprivada de los que dispone la legislación vigente en materia de compra pública, y por otra, la configuración de los futuros programas de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de la seguridad en función de criterios similares a los utilizados para la determinación de necesidades operativas. Esto último facilitaría el alineamiento y realimentación constante entre usuarios e industria, permitiendo así el

metodologías, desarrollando sistemas basados en metodologías neuroborrosas.

La aplicación de estas metodologías en el ámbito de Defensa resulta interesante, toda vez que su potencial para afrontar la creciente complejidad de los nuevos escenarios que tienen lugar en un entorno globalizado y en continuo cambio como el actual dotarían de capacidades adicionales a los decisores para dar respuesta a la estimación de necesidades en cualquier sistema logístico que estén condicionadas por un factor de incertidumbre y sean irresolubles por medio de herramientas o algoritmos de cálculo tradicionales.

desarrollo de tecnologías próximas a su fase de mercado siguiendo criterios realistas de necesidad y urgencia.

Se propone por tanto una línea de trabajo a corto y medio plazo que parta de un planteamiento modular, tanto en la definición de los objetivos de vigilancia en los planos político, estratégico, operativo y táctico, como en la determinación de las capacidades necesarias para la consecución de los mismos. La cooperación de los cuerpos de seguridad de los Estados miembros en dicha tarea es fundamental de cara a un planeamiento de recursos conjunto entre los cuerpos de seguridad de la Unión. Dicho planeamiento debería abordar no solo aspectos relacionados con la adquisición de recursos materiales, sino también con su

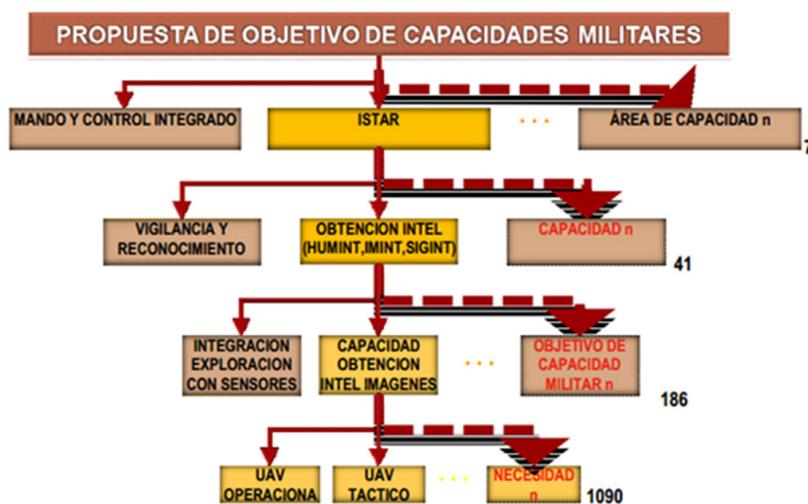


Fig. 1. Esquema de planeamiento basado en capacidades (fuente: Nuevo Sistema de Planeamiento de la Defensa. Ciclo: 2005-2008. MINISDEF).

sostenimiento y renovación, así como con medidas de personal, orgánicas y de procedimientos.

**Capacidades para la vigilancia de fronteras marítimas**

Observando el ámbito fronterizo europeo desde distintas perspectivas comprobamos que su inestabilidad y la necesidad de reforzar la flexibilidad y la capacidad de adaptación a nuevas amenazas, *modus operandi*,

áreas geográficas, etc., son dos de los aspectos determinantes para articular la acción de vigilancia.

Como se ha comentado anteriormente, la acción conjunta de los Estados miembros, bajo el paraguas de iniciativas regulatorias como EUROSUR, dibuja un plano operativo en el que la cooperación, la homogeneización de estructuras y de procedimientos se plantean como la clave del éxito en la búsqueda de la eficiencia y la efectividad.

Atendiendo a un modelo de planeamiento basado en capacidades, y a la vista de los principales objetivos operativos que se derivan del análisis del contexto de vigilancia europeo, las capacidades de mando y control, que en la mayoría de los casos incluyen áreas como el intercambio, almacenamiento y explotación de información, así como las comunicaciones, cobran un especial protagonismo. Más aun si consideramos que uno de los motores de la cooperación entre cuerpos de seguridad es el intercambio de información y la interoperabilidad de sistemas.

Por otra parte, las capacidades de adquisición de información, entre las que destaca la de vigilancia y reconocimiento, suponen asimismo un gran reto dado el peso que tienen en la consecución de los objetivos operativos atendiendo a parámetros de eficiencia y efectividad.

El peso que la tecnología tiene en el desarrollo de capacidades de vigilancia es elevadísimo. En este sentido, los sistemas que actualmente sirven de apoyo a las tareas de vigilancia de fronteras marítimas son muy diversos. Pero a pesar de que la mayoría de estos sistemas están totalmente operativos, aún presentan ciertas limitaciones

que impiden la dotación completa de las capacidades a las que contribuyen. Son precisamente estas limitaciones técnicas las que abren la puerta a nuevas líneas de capacitación.

Estudios realizados en proyectos de seguridad europeos apuntan a la estandarización de sistemas, la homogeneización de modelos de datos y la búsqueda de la interoperabilidad organizativa, física, sintáctica y semántica como herramienta para superar algunas de las limitaciones más destacables. También destaca la necesidad de perfeccionar sensores que permitan una mejor detección, identificación y seguimiento de blancos de pequeño tamaño, así como el desarrollo e implantación de plataformas aéreas, tripuladas o no tripuladas, que permitan extender los rangos de vigilancia más allá de la zona de costa de manera sostenible.

En cuanto a las nuevas líneas de capacitación mencionadas, desde este artículo se ha querido destacar la importancia del desarrollo de nuevas soluciones alineadas con las necesidades reales de sus usuarios por encima de la adquisición directa de soluciones disponibles en el mercado en la actualidad.

Una de las claves para la potenciación de este desarrollo tecnológico será sin duda la proliferación de esquemas de cooperación publicoprivada en el campo de la investigación y el desarrollo de sistemas de seguridad. La articulación de programas como el futuro HORIZONTE 2020 mediante criterios similares a los utilizados para la determinación de necesidades operativas, como

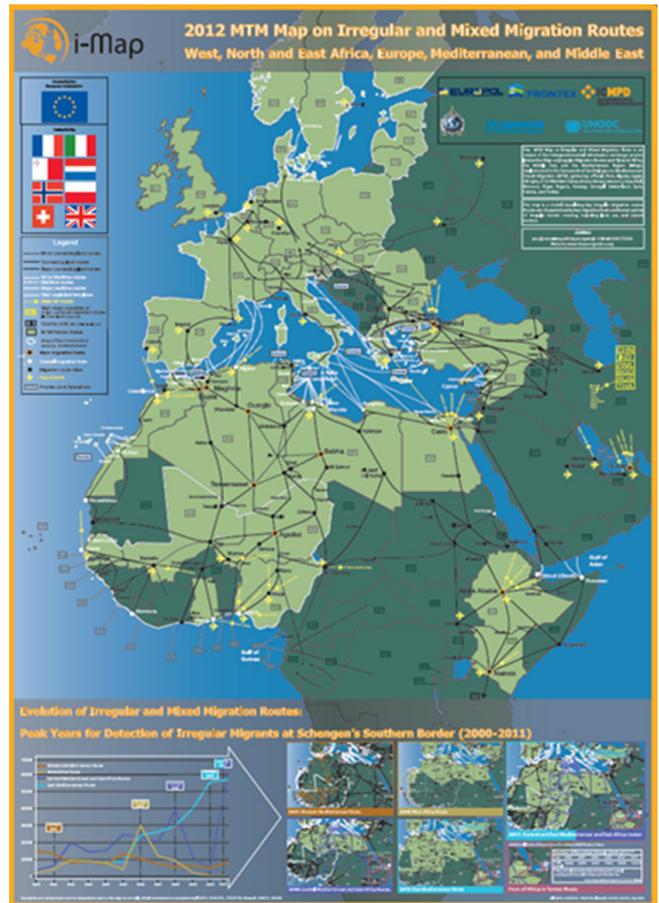


Fig. 2. Mapa 2012 rutas de inmigración ilegal (fuente: i-Map).

es el caso de la metodología de planeamiento basado en capacidades mencionada aquí, facilitaría el alineamiento y realimentación constante entre usuarios e industria y permitiría el desarrollo de los sistemas que realmente se necesitan, quedando estos validados antes de su comercialización.

En este sentido, ya existen iniciativas que no solo plantean esquemas similares al propuesto en estas líneas, sino que también ponen en manos de los usuarios las herramientas necesarias para orientar la investigación, desarrollo e innovación tecnológica en materia de seguridad. Un buen ejemplo de lo anterior serán los proyectos de tipo POV (*Pre-Operational Validation*), ya presentes en las llamadas de seguridad del 7.º Programa Marco, y que a buen seguro sentarán las bases para una cooperación intensa entre los agentes involucrados en el proceso de desarrollo de capacidades en un futuro a corto y medio plazo.