



Monografías 155

**Selección de los ocho mejores  
trabajos de fin de curso del XXI  
CEMFAS en el año escolar 2019-  
2020 impartido en el CESEDEN**

Escuela  
Superior  
de las  
Fuerzas  
Armadas



MINISTERIO DE DEFENSA





Monografía 155

**Selección de los ocho mejores  
trabajos de fin de curso del XXI  
CEMFAS en el año escolar 2019-  
2020 impartido en el CESEDEN**

Escuela  
Superior  
de las  
Fuerzas  
Armadas



MINISTERIO DE DEFENSA



Catálogo de Publicaciones de Defensa  
<https://publicaciones.defensa.gob.es>



Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado  
<https://cpage.mpr.gob.es>

[publicaciones.defensa.gob.es](https://publicaciones.defensa.gob.es)  
[cpage.mpr.gob.es](https://cpage.mpr.gob.es)

Edita:



Paseo de la Castellana 109, 28046 Madrid

© Autores y editor, 2021

NIPO 083-21-093-0 (edición impresa)

ISBN 978-84-9091-571-4 (edición impresa)

NIPO 083-21-094-6 (edición en línea)

Depósito legal M 11835-2021

Fecha de edición: septiembre de 2021

Maqueta e imprime: Imprenta Ministerio de Defensa

Las opiniones emitidas en esta publicación son exclusiva responsabilidad de los autores de la misma. Los derechos de explotación de esta obra están amparados por la Ley de Propiedad Intelectual. Ninguna de las partes de la misma puede ser reproducida, almacenada ni transmitida en ninguna forma ni por medio alguno, electrónico, mecánico o de grabación, incluido fotocopias, o por cualquier otra forma, sin permiso previo, expreso y por escrito de los titulares del copyright ©.

En esta edición se ha utilizado papel 100% libre de cloro procedente de bosques gestionados de forma sostenible.

# ÍNDICE

	Página
<b>Prólogo</b> .....	11
<i>Francisco Baños Castillo</i>	
<b>Capítulo primero</b>	
<b>Validez de los principios de la teoría clásica del poder aéreo en las operaciones multidominio</b> .....	15
<i>Rubén Antonio López González</i>	
<b>Introducción</b> .....	17
Delimitación del tema y justificación del objeto de estudio .....	18
<b>Marco conceptual</b> .....	19
Poder aéreo .....	19
Dominio .....	19
Operaciones multidominio .....	21
<b>Teoría clásica del poder aéreo</b> .....	22
Giulio Douhet .....	22
Hugh Trenchard .....	25
«Billy» Mitchell .....	27
John Boyd .....	30
John Warden .....	33
<b>Principios paradigmáticos de la teoría clásica del poder aéreo</b> .....	35
Principios específicos .....	36
Principios generales .....	38
<b>Operaciones multidominio</b> .....	38
Características de las operaciones multidominio .....	40
El nuevo entorno operativo .....	41
Papel del poder aéreo en las operaciones multidominio .....	43
Superioridad aérea .....	43
Aviones de 5.ª generación .....	45
Guerra aérea de 5.ª generación .....	46
Principios generales del empleo del poder aéreo .....	48

	Página
Principios específicos del empleo del poder aéreo .....	50
Conclusiones.....	51
<b>Capítulo segundo</b>	
<b>Dilemas éticos de la aplicación de la inteligencia artificial y la robótica en las Fuerzas Armadas.....</b>	<b>57</b>
<i>Jens Wegener</i>	
Introducción.....	59
Delimitación conceptual.....	63
Ventajas y desventajas militares de la inteligencia artificial y la robótica.....	67
Ventajas.....	67
Desventajas.....	74
Consideraciones éticas.....	77
Riesgo y equidad.....	77
Reducción de la contención de la violencia.....	81
Erosión de la dignidad humana.....	83
Posibilidad e imposibilidad de la ética robótica.....	87
Consideraciones específicas de interfaces neuronales.....	96
Conclusiones.....	97
<b>Capítulo tercero</b>	
<b>La maniobra operacional desde la mar frente a las amenazas A2/AD del siglo XXI.....</b>	<b>101</b>
<i>Luis Jiménez Ortega</i>	
Introducción.....	103
Anti-access & area denial (A2/AD).....	105
Dinámica en el empleo de la capacidad anti-access & area denial (A2/AD)..	106
El sitio de Constantinopla (717-718).....	107
La batalla de las Islas Terceiras o Azores (1582-1583).....	109
La guerra del Pacífico (1937-1945).....	111
La guerra del Golfo (1990-1991).....	113
Factores comunes A2/AD.....	114
La capacidad A2/AD de China.....	115
La maniobra operacional desde la mar (OMFTS).....	121
Características y medios tecnológicos del OMFTS.....	121
Desarrollo táctico del OMFTS ship to objective maneuver (STOM).....	124
Conceptos relacionados con la doctrina OMFTS-STOM.....	126
Seabased Logistic (SBL).....	126
Distributed Operations (DO).....	127
Littoral Operations in a Contested Environment (LOCE).....	127
Expeditionary Advance Base Operations (EABO).....	128
Evolución doctrinal y tecnológica.....	129
Tercera guerra de compensación.....	129
El poder de proyección naval y las operaciones anfibia actuales.....	130
El futuro inmediato de las operaciones anfibia.....	131
Stand-in Forces.....	134
Distributed Maritime Operations (DMO).....	134
El acceso operacional.....	135

	Página
Síntesis de un modelo .....	137
Fortalezas OMFTS de EE.UU. ....	138
Debilidades OMFTS de EE.UU. ....	139
Amenazas A2/AD de China .....	140
Oportunidades de la fuerza de acceso operacional de EE.UU. frente al A2/ AD de China .....	141
Conclusiones.....	142

## Capítulo cuarto

### Iniciativas de financiación de I+D+I de defensa de la Unión Europea. Estudio de impacto en el Ministerio de Defensa .....

*Antonio Miguel Gutiérrez Albert*

Introducción.....	149
La investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+I) de defensa .....	150
La viabilidad de la financiación europea I+D+I en defensa .....	151
La financiación y gobernanza de la I+D+I .....	153
Indicadores en el marco de la I+D+I .....	154
Cooperación de los Estados miembros en materia de defensa.....	155
El contexto creado por la UE .....	155
Principios que rigen la hoja de ruta europea para fomentar la EDTIB .....	156
El marco de las iniciativas de I+D+I de defensa de la UE .....	160
El Fondo Europeo de Defensa.....	162
El marco de las competencias en investigación y gestión de programas.....	164
Principios que rigen la I+D+I en el MINISDEF .....	167
El desarrollo de competencias de investigación y gestión de programas de defensa en el MINISDEF .....	170
Principios que motivan la participación española en las iniciativas de euro- peas de financiación de I+D+I.....	172
Análisis de la iniciativa EDF como una política pública .....	176
Valoración del impacto de las iniciativas europeas de I+D+I .....	180
Repercusión de la entrada en escena de la Comisión Europea .....	181
Repercusión en la gestión de proyectos de defensa.....	182
Repercusión en la financiación de la BTID española.....	183
Repercusión de la no alineación de estrategias y programación.....	185
Repercusión en el ámbito de las competencias.....	185
Conclusiones.....	192

## Capítulo quinto

### La energía nuclear en España: una fuente controvertida.....

*Javier Molina Martínez*

Introducción.....	199
Inicio de la era nuclear .....	199
Hacia un uso pacífico de la energía nuclear .....	201
Principales accidentes nucleares .....	202
Consecuencia interesante de los accidentes.....	205
El caso español.....	207
Balance de factores clave en los diferentes tipos de generación.....	208

	Página
Voluntad política .....	209
Percepción popular .....	211
Actores sociales.....	213
Competitividad.....	218
Riesgo.....	223
Vulnerabilidad energética .....	226
Aportación al cambio climático.....	228
Viabilidad y escalabilidad.....	230
Comparativa de factores por tecnología de generación.....	233
Conclusiones.....	235
 <b>Capítulo sexto</b>	
<b>Valor, abnegación y espíritu de servicio en las Fuerzas Armadas.....</b>	<b>239</b>
<i>Santiago Vicario Echevarría</i>	
Introducción.....	241
Evolución de los valores .....	244
Ética y moral.....	248
Influencia del posmaterialismo en los valores.....	250
Principales modelos de relaciones FAS-sociedad.....	252
Modelo de Samuel P. Huntington .....	252
Modelo de Morris Janowitz .....	254
Modelo de Charles C. Moskos.....	255
Modelo institucional.....	256
Modelo ocupacional .....	257
Modelo plural o segmentado .....	258
La sociedad española y el militar .....	258
Modelo de Fuerzas Armadas en España.....	260
Integración y valores del militar .....	262
La carrera militar ¿es realmente una vocación? .....	262
Comparativa de los valores RR.OO. con los de empresas IBEX-35 .....	265
Comparativa de RR.OO. con los códigos deontológicos.....	267
Comparativa de las RR.OO. desde el siglo XVIII al XXI.....	268
El militar del siglo XXI .....	269
Cultura de seguridad y defensa .....	270
Visión que tiene la sociedad sobre las Fuerzas Armadas .....	272
Resultados de la encuesta realizada a alumnos del CEMFAS .....	273
Conclusiones.....	275
 <b>Capítulo séptimo</b>	
<b>La superioridad aérea como reto futuro de la Fuerza Conjunta Aliada....</b>	<b>279</b>
<i>Miguel Ángel Barrantes Pinela</i>	
Introducción.....	281
¿Qué es la superioridad aérea?.....	283
A2/AD, un concepto ¿nuevo o viejo?.....	286
La amenaza A2/AD. El paraguas ruso sobre el escenario del mar Báltico .....	287
La estrategia A2/AD y sus sistemas de armas .....	288

	Página
Federación de Rusia.....	292
Escenario del mar Báltico.....	294
Los países bálticos .....	295
Kaliningrado.....	297
Lecciones aprendidas del <i>wargaming</i> en el mar Báltico.....	298
Posibles líneas de acción: una respuesta integrada .....	301
Propuestas de Luis Simón y Sam Tangredi .....	301
Think Tanks.....	303
Hudson Institute.....	303
CSBA y CNAS.....	306
Las futuras fuerzas aéreas de la OTAN.....	308
Retos presentes y futuros desafíos para la OTAN .....	308
¿Cómo contrarrestar la escalada rusa? .....	312
Primera y segunda estrategias de compensación .....	312
Tercera estrategia de compensación.....	314
Conclusiones.....	317

## Capítulo octavo

<b>Desarrollo de los modelos participativos en el ámbito del sistema económico y de adquisiciones de la defensa.....</b>	<b>321</b>
<i>Daniel Marín Mohino</i>	
Introducción.....	323
Cuestiones previas. Diferenciación de externalización vs. privatización .....	325
Evolución de la relación contractual con el sector privado.....	328
Delimitación de la cooperación público-privada.....	328
Concepto.....	329
Naturaleza y ámbito.....	330
Regulación de la colaboración público privada.....	332
Iter normativo y eliminación del contrato nominado.....	332
Ideas fuerza ¿o mitos? de esta figura .....	333
Eficiencia económica y financiación .....	335
Implicaciones en la organización y personal.....	340
La huida de la consolidación contable.....	341
Gestión de riesgos.....	343
Adecuación para el sector de la defensa.....	346
Resultados de las entrevistas y análisis Delphi.....	346
Reflexiones adicionales.....	347
Aplicación en los países de nuestro entorno .....	348
Experiencias en el Ministerio de Defensa español.....	349
Los casos de éxito.....	350
Otros casos no tan exitosos .....	351
Posibles ámbitos de aplicación.....	353
Sostenimiento de los sistemas de armas.....	353
Programas especiales de armamento (PEA).....	355
Financiación de estos programas. Posibles alternativas .....	355
Resultados de las entrevistas y análisis Delphi subsiguiente.....	357
Aplicabilidad de la colaboración público-privada.....	358

	<u>Página</u>
Resultados de las entrevistas y análisis Delphi subsiguiente.....	360
<b>Conclusiones</b> .....	361
<b>Composición del grupo de trabajo</b> .....	365
<b>Relación de Monografías del CESEDEN</b> .....	367

## Prólogo

*Francisco Baños Castillo*

La Escuela Superior de las Fuerzas Armadas (ESFAS) contribuye al Plan anual de investigación del Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN) con la presentación de esta obra, que recopila los ocho mejores trabajos de investigación elaborados por los alumnos del Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas (CEMFAS) durante el curso 2019-2020.

Con esta tercera iteración, la presentación de esta obra se convierte en cita obligada de la ESFAS en cada curso académico. Los satisfactorios resultados obtenidos en los años precedentes con la presentación de trabajos de gran calidad por parte de los alumnos suponen un estímulo para la Escuela para mantener los objetivos perseguidos al iniciar esta presentación hace ahora tres años: poner en valor el trabajo realizado por los ya diplomados, animándoles a fomentar su actividad investigadora en el futuro; y motivar a los nuevos alumnos a desarrollar su trabajo de investigación a la vista del ejemplo de sus compañeros, incentivando su vocación investigadora.

Esta publicación es el colofón del gran esfuerzo realizado por los alumnos y de la importante labor de los profesores que los tutorizan. El trabajo de investigación supone un reto por la necesidad

de acotar un aspecto concreto de una línea de investigación que se aborda, aplicando una metodología para confirmar la validez de la hipótesis planteada. Este proceso, en el que los alumnos analizan los diferentes aspectos del asunto o problema, permite la aportación de soluciones imaginativas que, en ocasiones, se pueden tener en cuenta para su aplicación en las Fuerzas Armadas. El rigor y la originalidad inherentes a estos trabajos son fruto de la constancia y la dedicación de los alumnos, al tiempo que desarrollan las competencias que el currículo del CEMFAS establece en este ámbito, y completar así la formación recibida durante el curso académico.

Además del hace tiempo instaurado Premio Sagardoy, patrocinado por dicha fundación, que cada año premia y gratifica económicamente el mejor trabajo de investigación del Curso de Estado Mayor, la publicación de esta monografía acentúa la apuesta de la ESFAS por el reconocimiento del trabajo bien hecho, fruto del afán constante en mejorar la calidad de la enseñanza y la ambición por alcanzar la excelencia.

Los trabajos que componen la monografía versan sobre diversos temas que se caracterizan por su actualidad e interés.

El teniente coronel del Ejército del Aire Rubén Antonio López González cuestiona el empleo futuro del poder aéreo, estrechamente vinculado al desarrollo tecnológico. Considera de gran interés confrontar los principios paradigmáticos de la teoría clásica del poder aéreo con el modelo de conceptualización de las operaciones multidominio. Llega a la conclusión de que el poder aéreo ya no será empleado como un arma eminentemente ofensiva y que las operaciones cibernéticas constituirán la principal capacidad del poder aéreo.

El teniente coronel del Ejército del Aire de la República Federal de Alemania Jens Wegener examina, sobre la literatura científica en idioma inglés y alemán entre 2009 y 2019, los dilemas éticos que plantea el uso de la robótica y de la inteligencia artificial en las Fuerzas Armadas. Afirma que el utilitarismo se establece como un paradigma ético que puede dar respuestas adecuadas a la mayoría de los dilemas planteados.

El trabajo del comandante de Infantería de Marina Luis Jiménez Ortega se centra en la actual pugna entre las diferentes potencias mundiales, en relación con la capacidad ofensiva-proyección y defensiva anti-acceso y negación de área (A2/AD). Sostiene que Estados Unidos está focalizando su estrategia nacional en contra-

rrestar la acción de China, lo que implica el desarrollo y revisión de diversas doctrinas y medios tecnológicos, como es el caso de la maniobra operacional desde la mar (OMFTS).

El capitán de corbeta Antonio Miguel Gutiérrez Albert analiza la influencia de la financiación europea de la I+D+I militar en las actividades y relaciones del Ministerio de Defensa español. Afirma que la aparición de la financiación europea ha permitido incrementar el total del presupuesto dedicado a I+D+I en el marco nacional. Asimismo, establece que se ha constatado un aumento de la colaboración público-público y público-privada de los centros de investigación y universidades con el ámbito de la defensa y de los foros de cooperación e intercambio de conocimiento en el desarrollo e innovación de defensa.

Para el capitán de corbeta Javier Molina Martínez, es necesario replantear el debate nuclear en el ámbito energético, estudiando de manera rigurosa si es aconsejable acabar con la energía nuclear, que supone una quinta parte del *mix* energético español, sin la seguridad de su sustitución. Afirma que debe analizarse la evolución de las principales competidoras de la energía nuclear, como son las plantas de combustibles fósiles y, sobre todo, un tipo de generación en pleno auge y que amenaza con desplazar el tablero de energías con baja huella de carbono a la nucleoelectrónica: las energías renovables.

El capitán de corbeta Santiago Vicario Echevarría analiza el código ético de las Fuerzas Armadas recogido en las Reales Ordenanzas, que representan los valores propios de la institución. Subraya que el valor, la abnegación y el espíritu de servicio no son patrimonio exclusivo de dichas Fuerzas Armadas, sino que también se encuentran en multitud de gremios y colectivos. No obstante, otros valores como la disciplina, la lealtad, el compañerismo o el sacrificio se dan con más intensidad en la milicia que en otras profesiones, ya que las situaciones a las que debe hacer frente habitualmente el ciudadano no le exigen una práctica ni una vivencia equivalente a la del ejercicio de la vocación militar.

Para el teniente coronel del Ejército del Aire Miguel Ángel Barrantes Pinela, la superioridad aérea es la condición decisiva que hay que alcanzar antes de iniciar cualquier ofensiva conjunta. Argumenta que el despliegue militar ruso en el este de Europa desafía la obtención y mantenimiento de la superioridad aérea de la OTAN en el mar Báltico. Considera que la brecha tecnológica entre Rusia, China y la OTAN se está cerrando, por lo que es necesario

un nuevo impulso a la innovación tecnológica que permita desarrollar capacidades para confrontar la estrategia A2/AD.

Finalmente, el teniente coronel del Ejército del Aire Daniel Marín Mohino analiza la colaboración público-privada como una modalidad de colaboración entre el sector público y privado para la implementación de proyectos, provisión de infraestructuras y la prestación de servicios públicos. Sostiene que su aplicación en el ámbito del Ministerio de Defensa ayudará al incremento de la eficiencia en un momento de necesidad de restricción del crecimiento del gasto público, suponiendo también una nueva forma de financiación.

Por último, quiero transmitir mi felicitación a los ocho autores de la publicación por el trabajo y esfuerzo, que ha de servir de estímulo para que los alumnos de las siguientes promociones del CEMFAS continúen el camino de la excelencia en este ámbito de la investigación.

## Capítulo primero

### Validez de los principios de la teoría clásica del poder aéreo en las operaciones multidominio

Rubén Antonio López González

#### Resumen

El afán por vencer en la guerra ha llevado al hombre a analizar con detenimiento los conflictos pasados, en busca de principios o reglas que poder aplicar en escenarios futuros para obtener la victoria. Este estudio ha demostrado que algunas enseñanzas siguen siendo válidas a pesar del transcurso del tiempo y de los avances tecnológicos. Sin embargo, la humanidad nunca se había enfrentado a un cambio tan grande en tan poco tiempo; los ámbitos no físicos, como el ciberespacio y el dominio cognitivo, constituyen espacios cotidianos y esto se traslada al campo de batalla, poniendo a prueba la vigencia de estos principios. Es el denominado *multidominio*. El poder aéreo, estrechamente vinculado al desarrollo tecnológico, se cuestiona su empleo futuro en medio del cambio vertiginoso en el que nos vemos inmersos. Es por ello que resulta de gran interés confrontar los principios paradigmáticos de la teoría clásica del poder aéreo con el modelo de conceptualización de las operaciones multidominio.

## Palabras clave

Poder aéreo, dominio, ámbito y operaciones multidominio.

## Validity of air power classical theory principles in multidomain operations

### Abstract

*The desire to win in war has led man to carefully analyze past conflicts, looking for principles or rules that can be applied in future scenarios to obtain victory. This study has shown that some teachings remain valid despite the passage of time and technological advances. However, humanity has never faced such a big change in such a short time; non-physical spheres, such as cyberspace and the cognitive domain, constitute daily spaces and this is transferred to the battlefield, testing the validity of these principles. It is the so-called Multidomain. Air power, closely linked to technological development, questions its future use amidst the rapid change in which we are immersed. That is why it is of great interest to confront the paradigmatic principles of the Classical Theory of Air Power with the conceptualization model of Multidomain Operations.*

### Keywords

*Air Power, domain and Multidomain Operations.*

## Introducción

La búsqueda de una serie de principios o reglas que conduzcan al éxito en las campañas militares ha sido una constante a lo largo de la historia. Hace ya 2500 años, Sun Tzu recogió en el *Arte de la guerra* una serie de máximas que podrían ser consideradas como tales. A través de los años, distintos autores han tratado de proporcionar líneas generales de actuación para la consecución de la victoria, dado que «[...] los principios, las reglas, las regulaciones y los métodos son concepciones indispensables para una teoría de la conducción de la guerra [...]»<sup>1</sup>.

Estos *principios de la guerra* no deben ser entendidos como reglas rígidas que restringen la imaginación y la creatividad del militar, sino como guías orientativas que facilitan y perfeccionan sus habilidades<sup>2</sup>; constituyen principios simples y lógicos que deberían guiar la conducta de todo militar, principios que recogen lecciones aprendidas de los conflictos y permiten el análisis de estos<sup>3</sup>. Su adhesión no garantiza el éxito pero no seguirlos puede conducir a la derrota.

«[...] todos los escritores profesionales están conformes en que, a pesar de variar con las épocas y con los progresos de las armas, muchas de las condiciones en que se hacen las guerras, hay algunas enseñanzas deducidas de la historia que subsisten siempre y que, por consiguiente, son de aplicación universal, pudiendo elevarse a la categoría de principios fundamentales [...]»<sup>4</sup>.

Y son, precisamente, la existencia de estos principios fundamentales —en esta investigación denominados *generales*— y el carácter atemporal de los mismos, que propugna Mahan en la cita anterior, los que serán sometidos a análisis en un contexto radicalmente distinto al conocido hasta la fecha, que no se refiere solo a los ámbitos o dominios físicos (terrestre, marítimo y aeroespacial) sino también al ciberespacio y el cognitivo, el denominado *multidominio*.

<sup>1</sup> CLAUSEWITZ, C. V. «De La Guerra», Madrid: La Esfera de los Libros 2005.

<sup>2</sup> DE IZCUE, C., ARRIARÁN, F. A. y TOLMOS, Y. «Apuntes de Estrategia Operacional», 2.ª ed., Perú, 2013.

<sup>3</sup> KAINIKARA, S. «Principles of War and Air Power. WP31». Royal Australian Air Force Air Power Development Centre, 2011.

<sup>4</sup> MAHAN, A. T. «Influencia del Poder Naval en la Historia, 1660-1783», Valparaíso: Academia de Guerra Naval 2000.

Por otro lado, tal y como deja entrever esta cita, existen otras enseñanzas que sucumben al devenir de la historia y que dependen, por tanto, del momento histórico en el que fueron extraídas, pero que no dejan de constituir principios, puesto que son «normas o ideas fundamentales que rigen el pensamiento o la conducta»<sup>5</sup>. Estas enseñanzas, en esta investigación denominadas *principios específicos*, son susceptibles de variar con los cambios en el entorno operativo, y la clave está en determinar su periodo de vigencia.

### Delimitación del tema y justificación del objeto de estudio

Los avances tecnológicos han producido un cambio sustancial en el espacio de las operaciones, «[...] añadiendo a los ámbitos físicos tradicionales, el cibernético y el formado por la información y las percepciones»<sup>6</sup>. La transversalidad de estos ámbitos no físicos y la propagación de efectos a través de todos los ámbitos de operación obligan a considerarlos como un *continuum*. Esto ha llevado a los distintos ejércitos a replantearse la manera en la que combatirán en el futuro, apostando por una nueva conceptualización de las operaciones en la que las innovaciones tecnológicas constituyen una piedra angular.

En este sentido, el Ejército del Aire (EA), como principal valedor del poder aéreo (o aeroespacial) en España, ha apostado por un sistema de 5.<sup>a</sup>/6.<sup>a</sup> generación, el Next Generation Weapon System (NGWS), llamado a ser el futuro de la aviación de combate en España, Francia y Alemania. El concepto de empleo operativo de dicho sistema ha sido evaluado en un entorno simulado, que pretende emular este *continuum*, donde se desarrollarán las futuras operaciones multidominio.

Durante esta evaluación, el autor pudo constatar un salto tecnológico sin precedentes con respecto a la actual aviación de combate. Es por ello por lo que cabe cuestionarse si los principios de la teoría clásica del poder aéreo, muchos de ellos todavía hoy vigentes, son extrapolables al modelo de conceptualización de las futuras operaciones multidominio.

Para responder a esta cuestión, primero revisaremos algunos conceptos necesarios para la comprensión del objeto de estudio: *poder aéreo*, *dominio* y *operaciones multidominio*. A continuación,

<sup>5</sup> REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (RAE), 2020.

<sup>6</sup> MINISTERIO DE DEFENSA (MINISDEF). «PDC-01 Doctrina para el Empleo de las FAS», 2018.

abordaremos el objeto de investigación en perspectiva histórica; a través de los principales teóricos, estudiaremos la teoría del poder aéreo desde sus orígenes, en la I Guerra Mundial, hasta la década de los 90. Se excluyen del ámbito de investigación de esta obra la II Guerra Mundial y las teorías acerca de la disuasión nuclear.

Posteriormente, analizaremos sus aportaciones en busca de principios, tanto generales como específicos, y los compararemos entre sí. Finalmente, esta vez desde un punto de vista más prospectivo, describiremos el modelo de conceptualización del empleo del poder aéreo en las operaciones multidominio, examinando los principios que lo rigen, lo que nos permitirá confrontar los mismos con los de la teoría clásica del poder aéreo.

## Marco conceptual

### Poder aéreo

Poder aéreo es «la capacidad de proyectar poder o influencia militar a través del control y la explotación del aire, el espacio y el ciberespacio para lograr objetivos estratégicos, operacionales o tácticos»<sup>7</sup>.

Sin embargo, la capacidad militar espacial y ciberespacial hasta la década de los 90 fue inexistente o muy incipiente, de ahí que, durante la primera parte de este estudio, la conceptualización del poder aéreo haga referencia exclusivamente a «la capacidad de proyectar poder o influencia militar a través del control y la explotación del aire». Será a partir del concepto de operaciones multidominio cuando la definición doctrinal aportada por la USAF adquiera todo su significado, considerando, además del ámbito o dominio aire, el espacio y el ciberespacio<sup>8</sup>.

### Dominio

El Dr. Jared Donnelly y Jon Farley, en su artículo «Defining the 'Domain' in Multi-Domain»<sup>9</sup>, señalan que la doctrina conjunta

<sup>7</sup> UNITED STATES AIR FORCE (USAF). «Basic Doctrine, Vol. I», 2015.

<sup>8</sup> Principalmente este último, puesto que la capacidad ciberespacial lleva implementada más de una década, mientras que la espacial está todavía en desarrollo, lo que evidentemente se refleja en la doctrina y la organización.

<sup>9</sup> DONNELLY, J. y FARLEY, J. «Defining the Domain in Multi Domain». Transforming Joint Air Power: The Journal of the JAPCC, 2019.

OTAN (JP 3-0) no siente la necesidad de definir el término *dominio*, puesto que los dominios físicos (tierra, aire, mar y espacio) son bien entendidos, e indican que dicha doctrina se limita a mostrar la interrelación existente entre ellos (JP 5-0). Sin embargo, esta falta de definición dificulta la comprensión de los dominios no físicos: ciberespacio, entorno de la información y espectro electromagnético.

La doctrina conjunta española, a diferencia de la OTAN, adopta el término *ámbito* para referirse a «dominio» y proporciona una definición de este: «Los ámbitos de operación son los espacios físicos y no físicos, con características propias diferenciadas, que condicionan las aptitudes y procedimientos de los medios, fuerzas y capacidades que deben operar en ellos. Estos ámbitos son el terrestre, el marítimo, el aeroespacial, el cognitivo y el ciberespacial»<sup>10</sup>.

Esta definición ha generado dos problemas: por un lado, la falta de correspondencia entre los *ámbitos* nacionales y los *environments or domains* OTAN; y, por otro, la nomenclatura del nuevo tipo de operaciones. Con respecto al primero, en la doctrina OTAN [AJP-3 (C)] se contemplan siete *environments or domains*<sup>11</sup>, mientras que en la doctrina española (PDC-01) se citan solo cinco<sup>12</sup>. En cuanto al segundo, este tipo de operaciones es conocido en el entorno OTAN como *multidomain*, pero al no estar reconocido en la doctrina conjunta española el vocablo *dominio*, sería más propio denominarlas *multiámbito*, en lugar de *multidominio*.

El EA, en un afán por evitar esta discrepancia, ha normalizado en su IG-00-1 el término *dominio*, equiparándolo a *ámbito*. Sin embargo, esta disparidad en la conceptualización ha provocado un debate entre el Centro Conjunto de Desarrollo de Conceptos (CCDC) y las distintas ramas de las Fuerzas Armadas (FAS) acerca de la denominación del nuevo tipo de operaciones, donde aparentemente resulta más adecuado el empleo del término *multiámbito*.

A nuestro juicio, esto tampoco resolvería el problema. Hoy las operaciones militares se conciben en el seno de alianzas, y los ámbitos de operación continuarían sin corresponderse con los *environments or domains* de la OTAN; es por ello por lo que resul-

<sup>10</sup> MINISDEF. «PDC-01 Doctrina para el Empleo de las FAS», 2018.

<sup>11</sup> Marítimo, terrestre, aéreo y espacial, información, espectro electromagnético, ciberespacio y tiempo.

<sup>12</sup> El terrestre, el marítimo, el aeroespacial, el cognitivo y el ciberespacial.

ta necesario una estandarización de la doctrina. No obstante, tal y como puede comprobarse a continuación, ya sea *multidominio* o *multiámbito*, este apelativo tampoco logra definir el nuevo tipo de operaciones.

### Operaciones multidominio

«El 17 de noviembre de 2011, el general Martin Dempsey, presidente del Joint Chiefs of Staff, hizo al Military Education Coordination Council la profética pregunta: “¿Qué hay después de lo conjunto?”»<sup>13</sup>. Las operaciones multidominio precisamente tratan de responder a esta pregunta; por un lado, buscan un nuevo enfoque que permita integrar nuevos dominios, no solo los puramente físicos (terrestre, marítimo y aeroespacial); y, por otro, desean ir más allá de la mera sincronización de esfuerzos a la que se asocian las operaciones conjuntas.

Tal y como revelan Heiner Grest y Henry Heren en «What is a Multi-Domain Operation?»: «[...] el término todavía no ha sido definido por la mayoría de naciones y la OTAN»<sup>14</sup>, por lo que hay recurrir a la doctrina americana para hallar definiciones más acordes para las operaciones multidominio. Según la U.S. Army son: «Operaciones realizadas en múltiples dominios y espacios disputados para superar las fortalezas de un adversario (o enemigo) al presentarles varios dilemas operacionales y/o tácticos a través de la aplicación combinada de una postura de fuerza calibrada; empleo de formaciones multidominio; y la convergencia de capacidades en dominios, entornos y funciones en el tiempo y los espacios para lograr objetivos operacionales y tácticos»<sup>15</sup>.

Esta definición muestra aspectos que dejan entrever el entorno operativo al que se enfrentan este tipo de operaciones, «espacios disputados», y las posibles soluciones, presentar «varios dilemas». Como crítica, se podría decir que está demasiado centrada en el papel de la U.S. Army y es algo vaga a la hora de ir más allá de lo conjunto. Desde el punto de vista conceptual, resulta más interesante la definición de la USAF: «Operaciones multidominio integradas: plena interoperabilidad entre capacidades aéreas,

<sup>13</sup> REILLY, J. M. «Multidomain Operations. A Subtle but Significant Transition in Military Thought», *Air & Space Power Journal*, 2016.

<sup>14</sup> GREST, H. y HEREN, H. «What is a Multi-Domain Operation?». *Transforming Joint Air Power: The Journal of the JAPCC*, 2019.

<sup>15</sup> TRADOC. «The U.S. Army in Multi-Domain Operations 2028», 2018.

espaciales y ciberespaciales para que el efecto combinado sea mayor que la suma de la contribución de cada una de las partes sin estar limitado por una interdependencia rígida»<sup>16</sup>.

Aunque predomina el mismo egocentrismo que en la definición anterior, y solo hace referencia a los dominios aéreo, espacial y ciberespacial, aporta tres matices de interés que muestran ese afán por ir más allá de una mera sincronización: califica dichas operaciones de «integradas», habla de «plena interoperabilidad» y elimina la «interdependencia rígida».

La doctrina básica aeroespacial española se aproxima bastante a la de la U.S. Air Force. Por un lado, señala que «[...] el campo de batalla se globaliza expandiéndose a través de todos los dominios [físicos (transregionalidad) y virtuales (multidominio)] [...]»; y, por otro, destaca que la creciente interacción entre dominios obligará a buscar «[...] los máximos niveles de flexibilidad e interoperabilidad y a ser cada vez más capaces de afectar, de forma integrada, el multi-dominio y a protegerse del mismo». Además, subraya que se camina hacia «[...] un mayor grado de interdependencia, interacción y sincronía [...]»<sup>17</sup>.

Es por ello por lo que el empleo exclusivo del apelativo «multi-dominio» (o «multiámbito») no describe suficientemente bien el carácter de este tipo de operaciones, puesto que solo hace referencia a uno de sus objetivos: la integración de varios dominios. «Multidominio» no denota un proceso más allá de la sincronización y, por tanto, no responde a la pregunta «¿qué hay después de lo conjunto?». De ahí que resulte más apropiado denominar, tal y como ha hecho la U.S. Air Force, a dichas operaciones como *multidominio integradas*. No obstante, dado el uso extensivo del término *operaciones multidominio*, y en tanto en cuanto no se resuelva esta cuestión, se utilizará esta denominación.

## Teoría clásica del poder aéreo

Giulio Douhet

Giulio Douhet, nacido en Caserta (Italia, 1869), es considerado el primer gran teórico del poder aéreo. Su interés por la aeronáutica surgió con la construcción del primer dirigible en su país (1905).

<sup>16</sup> USAF. «Air Force Future Operating Concept. A View Of The Air Force In 2035», 2015.

<sup>17</sup> EA. «IG-001 Doctrina Básica Aeroespacial», 2018.

Desde el mismo día en que voló el primer avión italiano (1908), supo reconocer la superioridad del aeroplano sobre el dirigible y sus inmensas posibilidades, sobre las que tiempo después empezaría a escribir.

En su informe sobre la Guerra de Libia (1911), Douhet ensalzó las virtudes del arma aérea y su enorme potencial. Sugirió combinar las funciones de reconocimiento, bombardeo y escolta en una sola plataforma, convirtiéndose, así, en precursor de los aviones *multirole*. Esta defensa del empleo del avión topó con la firme oposición del mando, que evitó que sus pensamientos quedasen plasmados en las *Reglas para el uso de aviones en la guerra*, uno de los primeros manuales de doctrina aérea. La impaciencia de Douhet por usar el avión como arma lo enfrentó a sus superiores, lo que le acarreó una condena de un año de prisión. Sin embargo, el tiempo le dio la razón; una vez ya retirado (1918), su honor fue restituido y fue ascendido a general, pero, lejos de regresar al servicio, se dedicó a su obra literaria.

Para Douhet, la velocidad y el alcance de los medios aéreos eran clave, puesto que impedían predecir el lugar y la hora de sus ataques (sorpresa). Además, permitían prescindir de reserva, gracias a su capacidad para alcanzar cualquier posición antes que las fuerzas de superficie. «The command of the air»<sup>18</sup> era esencial para conseguir la victoria. La impredecibilidad de las acciones y la inmensidad del espacio aéreo hacían de la interceptación<sup>19</sup> y la defensa aérea tareas impracticables; el bombardeo de los aeródromos e industria aeronáutica enemigos era mucho más lucrativo (ofensiva)<sup>20</sup>.

La destrucción del ejército era un medio para la consecución del fin último: doblegar la voluntad del adversario. Para ello, era preciso atacar los centros vitales del mismo (gobierno, ejército, industria<sup>21</sup> y sociedad) y solo las aeronaves eran capaces de hacerlo. Entre los centros vitales, la voluntad colectiva era, sin duda, el más importante, y el bombardeo urbano la forma

<sup>18</sup> Lo que hoy en día denominamos *supremacía aérea*.

<sup>19</sup> Aunque Douhet consideraba improbable la interceptación de aeronaves, no descartó dicha posibilidad, lo que le llevó a contemplar el uso de aviones de combate para escoltar los bombarderos.

<sup>20</sup> DOUHET, G. *El dominio del aire*. Madrid: Instituto de Historia y Cultura Aeronáutica 1987.

<sup>21</sup> Lo que hoy en día conocemos como *instrumentos de poder* (diplomático, información, militar, económico y social), obviando la información y asimilando el instrumento económico a la industria.

más fácil de atacarla<sup>22</sup>. Este bombardeo, a priori indiscriminado, produciría tal pánico entre la población que simplemente el efecto psicológico de alcanzar «the command of the air» precipitaría el final de la guerra, haciendo innecesario el mismo. De ahí que el centro de gravedad del enemigo fuese su fuerza aérea, que tenía que ser destruida.

Solo en el hipotético caso en que las acciones aéreas no minasen la moral del enemigo sería necesaria una campaña terrestre/marítima y, por tanto, el apoyo aéreo a las fuerzas de superficie, razón por la cual debía imperar el carácter estratégico de la aviación, representado por el bombardeo de los centros vitales del enemigo. Estas concepciones llevaron a Douhet a reclamar la independencia de la fuerza aérea, para evitar el sometimiento al ejército y la armada<sup>23</sup>.

Douhet fue pionero en lo que a *targeting*<sup>24</sup> se refiere; identificó aquellos elementos que constituían parte de los centros vitales del enemigo y contempló el empleo de aviones de reconocimiento para fotografiar potenciales objetivos y evaluar la efectividad de los bombardeos. También defendió el uso de distinto armamento y sentó las bases del cálculo del número de salidas necesario para conseguir los efectos deseados. Sin embargo, desestimó el valor del bombardeo de precisión; vinculó la importancia del blanco al tamaño de este. Propugnó el bombardeo en masa (concentración de la fuerza) y destacó la flexibilidad y simultaneidad en la ejecución. Además, subrayó la importancia del estado de alistamiento y la rapidez de respuesta; el primero en golpear estaría en posición de ventaja (iniciativa)<sup>25</sup>.

Para Douhet, la fortaleza de la fuerza aérea de un país estaba vinculada a la de su sector civil e industria aeronáutica, e instó al Gobierno a financiar proyectos de investigación y desarrollo. Creía firmemente en la difusión de la cultura aeronáutica, a la que contribuían exhibiciones y demostraciones, y en los beneficios que

<sup>22</sup> HIPPLER, T. *The early Douhet*. New York: Cambridge University Press 2013.

<sup>23</sup> FERRARI, D. «The Command of The Air». Washington, D.C.: Air Force History and Museums Program 1998.

<sup>24</sup> Según el AAP-06 (2017), *targeting* es el «proceso de seleccionar y priorizar objetivos y hacer coincidir la respuesta adecuada a ellos, teniendo en cuenta los requisitos y capacidades operacionales».

<sup>25</sup> MEILINGER, P. S. «The Paths of Heaven. The Evolution of Airpower Theory». Alabama: Air University Press 1997.

esto reportaría<sup>26</sup>. En los más de sus veinte años de producción literaria, se puede observar una evolución de su postura: pasó de ser un joven fascinado por los artilugios volantes a destacar la importancia de la aviación en la guerra y, finalmente, exaltar su carácter resolutivo, que pondría fin al estancamiento y horror de la guerra de trincheras.

En 1921 publicó la primera edición de *The Command of the Air*. Sin embargo, no tuvo repercusión alguna debido, en gran medida, al menosprecio de sus superiores. Volvió a publicar dos ediciones más, a cada cual más radical. En la segunda antepuso el carácter estratégico del poder aéreo al papel desempeñado por el Ejército y la Armada<sup>27</sup>; y, en la tercera, a menospreciar el *role* de escolta. Fue la última edición (1927) la que supuso el reconocimiento de este teórico del poder aéreo.

Su visión fue recogida en la obra póstuma *The War of 19\_\_* (1930): una guerra relámpago en la que el bombardeo de grandes ciudades llevaría la moral de la población al colapso antes de cualquier acción del ejército o la armada. La historia, por un lado, y estudios y avances tecnológicos posteriores, como el radar, por otro, refutaron muchas de sus teorías. Sin embargo, su obra suscitó un debate teórico que todavía hoy persiste: «el poder aéreo convencional como arma definitiva»<sup>28</sup>.

Hugh Trenchard

Hugh Trenchard, nacido en Taunton (Gran Bretaña, 1873), es considerado por algunos el padre de la Royal Air Force (RAF)<sup>29</sup>. A pesar de incorporarse tardíamente (1912) al componente aéreo del Ejército [Royal Flying Corps (RFC)] y de su «avanzada edad» (39 años), obtuvo el certificado de piloto. Esto le permitió comandar en Francia, durante la I Guerra Mundial, el First Wing RFC y suceder a Sir David Henderson al frente del RFC, desde donde supervisó tanto la evolución del arma aérea británica como el desarrollo de sus distintos *roles* en el frente occidental.

<sup>26</sup> GAITÁN, A. *et al.* «Pensadores, Pioneros y Precursores del Poder Aéreo». Bogotá: Escuela Superior de Guerra. Departamento Fuerza Aérea 2016.

<sup>27</sup> Y la economía de esfuerzo que el empleo de este suponía.

<sup>28</sup> JORDÁN, J. «El debate sobre la primacía del poder aéreo: un recorrido histórico», Instituto Español de Estudios Estratégicos, n.º 12, 2016.

<sup>29</sup> Si bien el propio Trenchard atribuyó ese mérito a *sir* David Henderson, según reflejó en una carta dictada enviada a su viuda el 7 de octubre de 1954. RAF. «Air Power Review», 2013.

La sociedad británica, que hasta esa fecha se había considerado invulnerable, gracias a la protección de una gran barrera natural —el mar—, cambió de forma de pensar a raíz del bombardeo de Londres, por parte de Alemania, durante la I Guerra Mundial. El estudio de la campaña aérea alemana dio lugar a dos informes, en los que se apelaba a la creación de una red defensiva y una fuerza aérea independiente del Ejército y la Armada, que debía aglutinar los componentes aéreos de todos los ejércitos<sup>30</sup>. El 1 de abril de 1918, bajo el mando del Maj. Gen. Hugh Trenchard y la dependencia del ministro del Aire, Lord Rothermere, se creó la RAF. La mala relación entre ambos desembocó, poco más tarde, en sendas dimisiones.

Trenchard creía en el poder eminentemente ofensivo de la aviación; era prácticamente imposible detener a un avión enemigo si este tenía la iniciativa y determinación necesarias. Estaba convencido de que una campaña ofensiva en profundidad contra los aeródromos alemanes permitiría alcanzar la superioridad aérea, condición necesaria para conseguir la victoria. Sin embargo, la precaria situación de las fuerzas de superficie le llevó a declarar que el apoyo a las mismas debía constituir la primera prioridad<sup>31</sup>. Consciente de la dificultad a la hora de acertar en el blanco, propuso objetivos de gran tamaño y fácilmente identificables: minas, fábricas... Conocedor de la insuficiencia de medios para colapsar la industria alemana, insistió en el bombardeo estratégico y en sus efectos psicológicos, de los cuales había sido testigo durante la campaña alemana. Pese a que creía firmemente que estos conseguirían minar la moral del adversario, jamás abogó por atacar a la población<sup>32</sup>.

Tras la I Guerra Mundial, Trenchard, con el ministro de la Guerra y del Aire, Winston Churchill, como principal valedor, volvió a ejercer el mando de la RAF. Durante el periodo de entreguerras, y ante los numerosos recortes, se desató una disputa entre servicios por un presupuesto menguado. Trenchard logró evitar la desaparición de la incipiente RAF demostrando un coste económico de las operaciones coloniales inferior al de sus rivales<sup>33</sup>. El posterior crecimiento de la fuerza aérea francesa despertó entre la diplomacia británica un sentimiento de debilidad, que Tren-

<sup>30</sup> RAF. «Air Power Review», 2013.

<sup>31</sup> MILLER, R. G. «Billy Mitchell Stormy Petrel of the Air». Washington, D.C.: Office of Air Force History 2004.

<sup>32</sup> MEILINGER, P. S. *The Paths...*, *Op. cit.*

<sup>33</sup> De donde se deduce la economía de esfuerzo.

chard supo explotar; propuso una ampliación de la RAF que, si bien no alcanzó el nivel anhelado, propició el desarrollo teórico de una base doctrinal: *Operations* (1922) y *Royal Air Force War Manual* (1928).

Libre de la atadura que significaba un ejército desplegado al que defender y fiel a los principios que había propugnado durante la I Guerra Mundial, Trenchard defendió la consecución de la superioridad aérea, primero, y la destrucción de la moral, después. Dentro de esta estrategia, la acción ofensiva era clave: el bombardeo primaba sobre el combate aire-aire<sup>34</sup> y el tempo jugaba un papel fundamental. La consecución de la superioridad aérea no era un fin en sí misma, sino una forma de proporcionar a las fuerzas de superficie la libertad de acción requerida para poder avanzar<sup>35</sup>. En cuanto a la selección de objetivos<sup>36</sup>, Trenchard cambió de opinión: el *targeting* no debía focalizarse en aeródromos, sino en aquellos centros que proporcionaban al enemigo, en cada momento, la fortaleza necesaria para resistir o continuar<sup>37</sup>.

Un aspecto polémico de la doctrina aérea británica fue la defensa del bombardeo estratégico y sus efectos psicológicos. Trenchard rechazó el bombardeo indiscriminado sobre la población, pero defendió la necesidad militar de objetivos urbanos<sup>38</sup>. Ante las críticas suscitadas, siempre esgrimió el menor coste en vidas y un carácter menos sangriento que cualquier otra acción ofensiva.

#### «Billy» Mitchell

William «Billy» Mitchell, nacido en Niza (Francia, 1879), es considerado uno de los teóricos más controvertidos del poder aéreo americano. La influencia de su padre, senador por Wisconsin, le valió un puesto en el Signal Corps que marcaría su futura trayectoria aeronáutica.

En 1905 escribió un manual de campo sobre comunicaciones donde reflejó su conocimiento acerca del arma aérea. Mitchell

<sup>34</sup> La batalla aérea habría supuesto el estancamiento y la vuelta a una guerra de trincheras.

<sup>35</sup> GAITÁN, A. *et al.*, *Op. cit.*

<sup>36</sup> La claridad en el objetivo y la determinación para conseguirlo resultaban fundamentales.

<sup>37</sup> Lo que demandaba flexibilidad.

<sup>38</sup> METS, D. R. «The Air Campaign. John Warden and the Classical Airpower Theorists». Alabama: Air University Press 1999.

describió el empleo alemán de globos aerostáticos en tareas de reconocimiento y el gran valor de la fotografía aérea para la batalla terrestre. También destacó las posibilidades de los dirigibles y vislumbró nuevas capacidades para los mismos, como el bombardeo y el reconocimiento marítimo.

Ya en el Estado Mayor, se encargó de la incipiente arma de aviación. Desde allí, se opuso a la propuesta de creación de un «cuerpo aéreo» del congresista James Hay; alegó que el arma aérea todavía no había demostrado su valor ofensivo y era necesaria en labores de reconocimiento y comunicación dentro del Signal Corps.

A los 37 años decidió iniciar su instrucción como piloto. Su experiencia en vuelo le sirvió para ser designado observador aeronáutico en Francia. En esta época tuvo la oportunidad de asistir en directo al demencial espectáculo que la guerra de trincheras ofrecía. Además, también conoció a Trenchard, cuyas ideas y principios impregnaron su manera de pensar. Como resultado de su observación y la entrevista con Trenchard, Mitchell propuso dividir la aviación estadounidense desplegada en Francia en dos categorías: táctica, encargada de apoyar a las fuerzas de superficie; y estratégica, responsable de bombardear e interceptar<sup>39</sup>. Sin embargo, su plan fue desoído; la aviación estadounidense desempeñó un papel eminentemente táctico.

Si bien las críticas a la estrategia aérea adoptada por EE.UU. durante la guerra no fueron frecuentes, existen testimonios de las diferencias entre Mitchell y sus superiores; como sus declaraciones de febrero de 1918, en las que afirmó que el poder aéreo tenía un carácter eminentemente ofensivo y debía ser empleado contra la fuerza aérea enemiga, primero<sup>40</sup>, y en misiones de bombardeo, después<sup>41</sup>.

Una vez concluida la I Guerra Mundial, el general de brigada Mitchell reprochó el empleo del arma aérea como fuerza auxiliar. Creía que la tecnología —artillería, ametralladora y gas— que había llevado a la guerra de trincheras también pondría solución a la misma, a través del bombardeo. Este proporcionaría una victoria menos sangrienta, rápida y costosa<sup>42</sup> que la batalla

---

<sup>39</sup> GAITÁN, A. *et al.*, *Op. cit.*

<sup>40</sup> Llevando la iniciativa.

<sup>41</sup> METS, D. R., *Op. cit.*

<sup>42</sup> De donde se deduce la economía de esfuerzo.

terrestre<sup>43</sup>. La anticuada mentalidad de los oficiales del Ejército no podía determinar el empleo del elemento aéreo en la guerra moderna. Firme defensor de una fuerza aérea independiente, y convencido de que solo a través de la opinión pública lograría el cambio de mentalidad necesario para ello, empezó a escribir en la prensa popular. Pese a que no logró su objetivo, su mensaje caló entre los aviadores y sentó la base doctrinal de la época.

El fuerte carácter de Mitchell le impidió acceder a la jefatura del Servicio Aéreo. Tuvo continuos desencuentros con su superior. Uno de ellos fue debido a la publicación, sin autorización, del informe del hundimiento, por parte del arma aérea, de un acorazado frente a las costas de Virginia. Dicho hundimiento formó parte de una serie de ejercicios conjuntos con la Navy. Mitchell explotó los resultados obtenidos para demostrar la eficacia de la aviación frente a una amenaza naval y encumbrar, así, al poder aéreo como primera línea defensiva<sup>44</sup>.

Esto provocó la dimisión de su superior. Su nuevo jefe le envió a Europa primero, donde tuvo la oportunidad de intercambiar ideas con Douhet, y al Pacífico después, donde empezó a reflexionar acerca del empleo del portaaviones. Inicialmente, creyó que este tendría un escaso valor en un hipotético conflicto con Japón; la difícil operación en alta mar y el escaso número de aviones que podían operar desde el mismo obligarían al empleo de aviones basados en tierra. De hecho, llegó a contemplar una ofensiva aérea japonesa que solo podría ser detenida por una fuerza aérea.

Posteriormente, revisó sus creencias; un portaaviones permitiría, por un lado, una defensa aérea eficaz de la flota, y, por otro, proyectar la fuerza aérea. Para ello, era necesario la construcción de portaaviones capaces de transportar un centenar de bombarderos o interceptadores. Hacia 1928, quizás empujado por la autosuficiencia que la Armada estaba alcanzando y el obstáculo que ello suponía a la unificación de todos los servicios aéreos bajo una fuerza aérea independiente, volvió a dar la espalda al empleo del portaaviones.

En 1925, su rivalidad con la Navy le llevó a realizar unas desafortunadas declaraciones a raíz del accidente de un dirigible de este servicio, por las que sería juzgado y hallado culpable. El 1

<sup>43</sup> MEILINGER, P. S. *Airmen and Air Theory*. Alabama: Air University Press 2001.

<sup>44</sup> MILLER, R. G., *Op. cit.*

de febrero de 1926 dejó el Ejército para continuar defendiendo su causa desde el retiro.

Mitchell recogió sus reflexiones acerca de la importancia de una fuerza aérea independiente en su libro *Winged Defense* (1925). A lo largo de su vida sostuvo que únicamente el arma aérea podría atacar los centros vitales del enemigo (centros de producción, medios de transporte, áreas agrícolas, etc.) sin antes tener que enfrentarse a sus fuerzas terrestres<sup>45</sup>. De ahí que el poder aéreo tuviese un carácter decisivo, puesto que ofrecía la posibilidad de atacar directamente la voluntad del enemigo. Un requisito indispensable era el control del aire, que solo la fuerza aérea era capaz de proporcionar, y sin el cual la Armada y el Ejército no podrían operar<sup>46</sup>.

John Boyd

John Richard Boyd, nacido en Pensilvania (EE.UU., 1927), es considerado uno de los grandes pensadores estratégicos del siglo xx. Su trabajo de investigación estuvo marcado por su experiencia en combate durante la Guerra de Corea. Plasmó sus conocimientos en un manual de tácticas (*Aerial Attack Study*) en el que realizó un análisis de maniobras, dentro de un marco puramente geométrico y espacial, que más tarde fundamentaría matemáticamente.

Su teoría de energía-maniobra (E-M), que posibilitaba el cálculo de las actuaciones de un avión en función de su diseño, permitió demostrar la superioridad —hasta aquel momento— de los aviones soviéticos. Boyd informó de estas conclusiones a sus superiores, quienes le amenazaron con una corte marcial por emplear recursos del Gobierno. Los datos demostraron ser ciertos y eso le supuso, además de dos premios científicos de la Air Force, un destino en el Pentágono. Allí apoyó el desarrollo del F-15 y el A-10, y diseñó el F-16. En 1975 se retiró de la Air Force y empezó una nueva etapa en la que su obra trascendió del plano táctico al estratégico.

Esta etapa se inició con un breve ensayo titulado *Destruction and Creation* (1976), donde afirmaba que para sobrevivir en un entorno complejo y cambiante era necesario construir de forma rápida

<sup>45</sup> JONES, J. R. «William «Billy» Mitchell's Air Power». Hawái: University Press of the Pacific 2004.

<sup>46</sup> De donde se deduce la importancia de la libertad de acción.

y precisa imágenes mentales que permitiesen a uno comprender lo que estaba pasando. Estas imágenes mentales se formaban a través de un proceso de análisis —destrucción— y síntesis —creación—. Boyd argumentaba que todo ciclo de decisión constaba de cuatro pasos: observación, orientación, decisión y acción (OODA), que se repetían de forma cíclica. Según Boyd, aquel que completase el ciclo más rápidamente contaría con ventaja, forzando la pérdida de iniciativa de su enemigo<sup>47</sup>.

Después de este ensayo, Boyd se embarcó en *Patterns of Conflict* (1986), una obra sobre la guerra de maniobra en la que pone de manifiesto la naturaleza moral, mental y física de los conflictos, identifica patrones exitosos en las operaciones y generaliza tácticas y estrategias para encontrar la base de una gran estrategia. En *Patterns of Conflict*, Boyd parte de ciertas premisas como los beneficios de rápidas maniobras transitorias, a las que —como piloto de caza— estaba acostumbrado, la importancia del tempo y la necesidad de ejecutar más rápidamente que el adversario el OODA Loop. Buscaba la ambigüedad (impredecibilidad) para dificultar la orientación del enemigo y propiciar una toma errónea de decisiones. Para ello, era necesario generar cambios rápidos en el entorno y evitar que el adversario se adaptase a ellos<sup>48</sup>.

En la guerra de maniobra, una amplia variedad de respuestas, una aplicación rápida de las mismas, así como armonía e iniciativa en las acciones, resultaban clave. La lucha por la supervivencia equivalía a una lucha por la libertad de acción<sup>49</sup>, donde había que:

- Poner a prueba al enemigo para desenmascarar sus fortalezas y debilidades.
- Emplear un amplio y variado abanico de medidas para generar incertidumbre y desconfianza y hacer sentir al adversario amenazado.
- Desorientar al mismo originando percepciones erróneas de la realidad.
- Buscar la sorpresa.

<sup>47</sup> BOYD, J. *Destruction and Creation*. Notes, 1976.

<sup>48</sup> BOYD, J. *Patterns of Conflict*. Briefing, 1986.

<sup>49</sup> BROWN, I. T. *A New Conception of War. John Boyd, the U.S. Marines, and Maneuver Warfare*. Quantico: Marine Corps University Press 2018.

- Desarrollar varias líneas de acción con distintas ramas y objetivos, y elegir aquellos caminos que ofrecían menor resistencia y permitían aprovechar el éxito.
- Explotar la fricción del adversario.
- Desorientar, interrumpir o sobrecargar aquellos centros, conexiones y actividades vulnerables que incidían directamente sobre su cohesión y ciclo de decisión.
- Generar incertidumbre, confusión, desorden, pánico y caos para romper su cohesión, provocar su parálisis y llevarle al colapso<sup>50</sup>.

En *Organic Design for Command and Control* (1987), Boyd destacó la necesidad de:

- Una visión oportuna que permitiese revelar los planes y acciones del adversario, sin la cual el proceso de orientación no sería posible.
- Un enfoque y dirección adecuados para lograr metas y objetivos, sin los cuales no sería posible ni la armonía ni la iniciativa.
- Capacidad de adaptación para enfrentarse a la incertidumbre del entorno. Para ello era necesario variedad y rapidez en la respuesta, sin las cuales uno sería predecible.
- Seguridad para permanecer impredecible y preservar los beneficios de los puntos anteriores.

Puesto que:

- «La atmósfera de guerra es la fricción.
- La fricción es generada y aumentada por la amenaza, la ambigüedad, el engaño, la rapidez, la incertidumbre, la desconfianza, etc.
- La fricción se ve disminuida por la comprensión implícita, la confianza, la cooperación, la simplicidad, el enfoque, etc.
- En este sentido, la variedad y la rapidez tienden a aumentar la fricción, mientras que la armonía y la iniciativa tienden a disminuir la fricción. [...]

---

<sup>50</sup> FADOK, D. S. «John Boyd and John Warden. Air Power's Quest for Strategic Paralysis». Alabama: Air University Press 1995; HAMMOND, T. «A Discourse on Winning and Losing». Alabama: Air University Press 2018.

- La variedad/rapidez sin armonía/iniciativa conduce a la confusión, el desorden y finalmente el caos.
- La armonía/iniciativa sin variedad/rapidez conducen a la uniformidad (rigidez), previsibilidad y, en última instancia, a la no adaptabilidad»<sup>51</sup>.

Boyd completó su obra con *The Strategic Game of ? and ? Revelation*, piezas más abstractas que las anteriores —exceptuando *Destruction and Creation*—. Todas ellas fueron recogidas en un compendio de *briefings* titulado *Discourse*.

John Warden

John Ashley Warden III, nacido en Texas (EE.UU., 1943), es considerado uno de los grandes teóricos sobre los centros de gravedad.

Su paso por Corea y Vietnam condicionó su manera de pensar; opinaba que el *close air support* (CAS) era poco eficaz. La interdicción era de mayor utilidad, pero escasamente efectiva. A su juicio, la estrategia empleada era equivocada y la selección de objetivos, errónea. En sus 266 misiones de combate, Warden llegó a la conclusión de que el poder aéreo estaba siendo desaprovechado, debido a una falta de coherencia entre los planos político y estratégico<sup>52</sup>.

En 1970 fue destinado a la base aérea de Torrejón (España), donde desempeñó el *role* nuclear, misión que juzgaba poco creíble; Warden estaba convencido de que las batallas convencionales, en donde la superioridad aérea era clave, eran mucho más probables. Durante esta época redactó su primera obra teórica: *Employment of Tactical Air in Europe* (1972), en la que proponía una «completa dedicación de las fuerzas a las operaciones de *counter-air* atacando al enemigo en el aire o en tierra»<sup>53</sup>. Poco más tarde sugirió abandonar la obsesiva tendencia al CAS y adoptar la lucha por la superioridad aérea como principal prioridad.

En 1974, regresó a EE.UU., donde realizó un máster en Ciencias Políticas en Texas Tech. Su tesis, que versaba sobre el proceso de toma de decisiones a alto nivel, se tituló *The Grand Alliance*:

<sup>51</sup> BOYD, J. «Organic Design...», *Op. cit.*

<sup>52</sup> MEILINGER, P. S., *Op. cit.*

<sup>53</sup> OLSEN, J. A. *John Warden and the Renaissance of American Air Power*. Washington D.C.: Potomac Books 2007.

*Strategy and Decision*. En 1975 fue destinado a la Dirección de Planes en el Pentágono, donde consolidó sus creencias acerca de la capacidad del poder aéreo para operar independientemente de las fuerzas terrestres. Estaba seguro de que el futuro teatro de guerra estaría en el Golfo Pérsico. Creía firmemente que las próximas operaciones demandarían grandes formaciones de aviones, en misiones de largo alcance, con un *ingress* o entrada en zona a alta cota.

En «Planning to Win» (1983), artículo publicado en *Air University Review*, destacó la profundidad, la movilidad, la rapidez y la capacidad de concentración de la aviación, así como su reducida huella logística en comparación con las fuerzas de superficie<sup>54</sup>. Afirmó que «el poder aéreo puede controlar la tercera dimensión mientras compra tiempo para desplegar las tropas terrestres para luchar en la segunda dimensión»<sup>55</sup>.

En *The Air Campaign: Planning for Combat* (1988) plasmó su teoría sobre el poder aéreo, centrada en la importancia de la superioridad aérea: «[...] ningún país ha ganado una guerra teniendo en frente superioridad aérea enemiga, ninguna gran ofensiva ha tenido éxito contra un oponente que controlaba el aire y ninguna defensa se ha sostenido contra un enemigo que tenía superioridad aérea. Por el contrario, ningún Estado ha perdido una guerra mientras mantenía la superioridad aérea, y el logro de la superioridad aérea ha sido siempre un preludio de la victoria militar»<sup>56</sup>.

Enfatizó el impacto estratégico, la efectividad y el bajo coste —en comparación con otros servicios— del poder aéreo. Y resaltó sus principales rasgos: velocidad, alcance, ubicuidad y flexibilidad, que aseguraba le conferirían un carácter decisivo y resolutivo en el conflicto. También recalcó la importancia de identificar los centros de gravedad del enemigo, teoría que desarrollaría durante su etapa en el Pentágono. Como si de una diana se tratase, elaboró un modelo compuesto por cinco anillos concéntricos, cada uno de los cuales contaba con su/s propio/s centro/s de gravedad. En el centro se encontraba el liderazgo y, alrededor de él, en orden decreciente de importancia: esenciales orgánicos, infraestructura, población y fuerzas de campo. Para facilitar la selección del centro de gravedad, propuso tratar cada anillo como

---

<sup>54</sup> En otras palabras, economía de esfuerzo.

<sup>55</sup> WARDEN III, J. A. «Planning to win». *Air University Review*, 1983.

<sup>56</sup> WARDEN III, J. A. «The Air Campaign: Planning for Combat». Washington D.C.: National Defense University Press 1988.

un subsistema que debía, a su vez, ser descompuesto en cinco anillos más: liderazgo, esenciales orgánicos...

La destrucción o neutralización del centro de gravedad de un anillo provocaría una parálisis física total, en el caso del liderazgo, o parcial, en cualquier otro caso. Incluso no siendo golpeado directamente, el liderazgo siempre se veía afectado, puesto que toda parálisis física parcial llevaba aparejada una presión psicológica insoportable<sup>57</sup>. Siguiendo esta lógica, pensaba que las acciones militares debían perseguir la manipulación de la voluntad del adversario, mediante coerción, parálisis o destrucción, aunque no era partidario de esta última estrategia por los dilemas morales que conllevaba, la dificultad a la hora de ser ejecutada y las consecuencias que derivaban.

Warden y su equipo (Checkmate) pusieron en práctica el modelo de los anillos durante la primera Guerra del Golfo (1990). Su éxito en esta contienda le permitió aseverar la importancia de la superioridad aérea y el ataque estratégico, subrayar los beneficios de las operaciones paralelas (simultáneas) y remarcar el papel de la indetectabilidad y la precisión en las acciones aéreas. Warden tenía plena convicción de que el poder aéreo desempeñaría un papel determinante en los futuros conflictos, dado su carácter ofensivo.

### Principios paradigmáticos de la teoría clásica del poder aéreo

El estudio de los autores clásicos nos permite extraer los principios básicos de la teoría clásica del poder aéreo a través del establecimiento de los paralelismos y las diferencias de sus pensamientos. Douhet, Trenchard y Mitchell fueron coetáneos, vivieron la I Guerra Mundial y el periodo de entreguerras. Los inicios del arma aérea y las experiencias durante esta época marcaron sus teorías acerca del poder aéreo.

Boyd y Warden, sin embargo, coincidieron durante el periodo posterior a la II Guerra Mundial. A pesar de ciertos rasgos comunes entre ambos, la teoría elaborada por Boyd no es comparable a la de su contemporáneo —ni a la de sus predecesores—; es mucho más abstracta y etérea. Se trata de una obra que podría equipararse al *Arte de la guerra* de Sun Tzu<sup>58</sup>, que excede el

<sup>57</sup> FADOK, D. S., *Op. cit.*

<sup>58</sup> YUEN, D. M. C. «John Boyd and Sun Tzu's The Art of War». *Academic Insights for the Thinking World*. Oxford University Press 2014; BROWN, I. T., *Op. cit.*

ámbito puro del poder aéreo pero que da pie a una serie de conceptos necesarios, que son los que nos permitirán abordar la segunda parte de este estudio. Estos conceptos servirán de puente y guía para interpretar los principios de las futuras operaciones multidominio y poder, así, compararlos con los principios paradigmáticos de la teoría clásica del poder aéreo.

### Principios específicos

Los teóricos de ambos periodos descartaron una guerra de aniquilación o desgaste; buscaron la parálisis estratégica del adversario tratando de doblegar su voluntad para resistir o continuar. Con este fin, Douhet propuso atacar directamente la moral del enemigo, convirtiendo a la población en objetivo, mientras que Trenchard y Mitchell concedieron mayor importancia a la esfera física, situando los centros de producción como objetivos. Boyd y Warden, sin embargo, se inclinaron por la esfera mental, tratando de afectar al ciclo de decisión.

Aunque las diversas corrientes diferían en la forma en que perseguían la parálisis estratégica (atacando la esfera moral, mental o física), todas ellas coincidían en que, de una manera u otra, los efectos psicológicos precipitarían el final de la contienda. Si las limitaciones tecnológicas habían obligado a los pensadores del primer periodo a buscar objetivos de gran tamaño, como la población (Douhet) y los centros de producción (Trenchard y Mitchell), los horrores de ambas guerras mundiales llevaron a los teóricos del segundo a estudiar la manera de limitar el daño colateral. Este cambio de mentalidad, unido a un desarrollo tecnológico que lo hacía posible —mejoras en los sistemas de navegación y en la precisión del armamento—, supuso una variación en la naturaleza de los objetivos.

Tras la II Guerra Mundial, el carácter estratégico y el papel resolutivo de la aviación en los conflictos continuaron vigentes, alcanzando su máxima expresión en la primera Guerra del Golfo, donde la campaña de bombardeo planificada por Warden supuso el reconocimiento a nivel político de la efectividad del arma aérea. Salvo Douhet, que era más radical en su manera de pensar, y rechazaba cualquier tipo de subordinación a las tropas terrestres, existía entre los pensadores de ambos periodos el pleno convencimiento de que no se podía coartar el talante ofensivo del poder aéreo, por lo que el apoyo a las fuerzas de superficie debía jugar un papel secundario. Para todos ellos, la superioridad aérea

era esencial, puesto que su consecución suponía ya de por sí la victoria (Douhet) o la libertad de acción necesaria para sobrevivir (Boyd), avanzar u operar (Trenchard, Mitchell y Warden).

A continuación, se presenta una tabla comparativa que recoge los principios específicos de la teoría del poder aéreo de cada uno de estos autores:

		I Guerra Mundial y período de Entreguerras			II Post Guerra Mundial
		DOUHET	TRENCHARD	MITCHELL	WARDEN
Carácter		Estratégico			
Papel		Determinante			
Arma		Ofensiva			
Fin último que persigue		Parálisis Doblegar la voluntad del adversario			Coerción o parálisis Doblegar la voluntad del adversario
Role	Primario	Bombardeo		Bombardeo (más efectivo) Caza/Intercepción	Bombardeo
	Secundario	No tenía razón de ser: bombardeos multirole	Caza/Intercepción	—	CAS
Apoyo Fuerzas de Superficie		Innecesario	Secundario, si bien declaró lo contrario	Secundario, llevado a cabo por la aviación táctica	Depende de la fase de la campaña, inicialmente secundario
Centros vitales o de gravedad		Gobierno, ejército (Fuerza Aérea), industria y sociedad	Los que proporcionaban la fortaleza para continuar (centros de producción...)	Centros de producción, medios de transporte, áreas agrícolas, etc	5 anillos: liderazgo, esenciales orgánicos, infraestructura, población y fuerzas de campo
Efectos		Psicológicos sobre la moral			
Control del aire		Fin en sí mismo	Esencial, proporcionaba libertad de acción necesaria para avanzar u operar		
Blancos	Tamaño	Determinaba su importancia (gran tamaño)	Debía permitir identificarlos (gran tamaño)	—	Bombardeo precisión
	Tipo	Población	Centros de producción Urbanos, necesidad militar	Cualquiera, navales incluidos	—

**Tabla 1. Comparativa de principios específicos teóricos del poder aéreo.**  
Fuente: elaboración propia.

Dentro de los principios específicos de la teoría clásica del poder aéreo, se consideran paradigmáticos aquellos que aparecen recogidos en la conceptualización teórica del mismo y no han sido rebatidos o abandonados a lo largo de la historia (dentro del marco temporal definido). Así pues, los principios paradigmáticos específicos de la teoría clásica del poder aéreo se verían reflejados en las siguientes proposiciones:

- El poder aéreo tiene carácter estratégico.
- El poder aéreo desempeña un papel decisivo en los conflictos.
- El poder aéreo es un arma ofensiva.
- El poder aéreo persigue la parálisis del adversario intentando doblegar su voluntad.
- El *role* más efectivo es el bombardeo.

- El apoyo a las fuerzas de superficie no puede lastrar el carácter estratégico y el talante ofensivo del poder aéreo.
- El bombardeo produce conmoción psicológica.
- La superioridad aérea es esencial.

### Principios generales

En la tabla siguiente pueden observarse, comparativamente, los principios generales, también considerados paradigmáticos, a los que estos autores hicieron referencia:

	I Guerra Mundial y periodo de Entreguerras			II Post Guerra Mundial	
	DOUHET	TRENCHARD	MITCHELL	BOYD	WARDEN
Acción ofensiva	X	X	X		X
Concentración/masa	X				X
Economía de esfuerzo	X	X	X		X
Flexibilidad	X	X			X
Iniciativa	X	X	X	X	
Libertad de acción/maniobra		X	X	X	
Objetivo/determinación		X		X	
Ops. Paralelo/simultáneas	X				X
Penetración/profundidad		X			X
Rapidez reacción	X			X	X
Seguridad				X	
Sorpresa (impredecibilidad)	X			X	
Tempo		X		X	
Variedad				X	

Tabla 2. Comparativa de principios generales teóricos del poder aéreo.  
Fuente: elaboración propia.

### Operaciones multidominio

A finales de la década de los setenta, la U.S. Army y la U.S. Air Force abandonaron la rivalidad que hasta aquella fecha habían mantenido acerca del empleo del poder aéreo en los conflictos, para hacer frente a los desafíos que representaba un adversario numéricamente superior (las potencias del Este). Del entendimiento mutuo nació un nuevo concepto, la *airLand battle*, que contemplaba operaciones terrestres a gran escala contra un oponente parejo, y potenciaba la integración de ambos servicios

en el campo de batalla. Este entendimiento fue recogido en un memorando de acuerdo denominado *31 Iniciativas*<sup>59</sup>.

Sin embargo, si bien la U.S. Army admitió en su doctrina el valor de los ataques estratégicos, sometió a la U.S. Air Force a la evolución de la batalla terrestre: «Los ataques estratégicos exitosos dirigidos contra el corazón normalmente producirán efectos directos sobre una nación o alianza enemiga. Sin embargo, [...] un comandante aéreo debe explotar la devastadora potencia de fuego del poder aéreo para interrumpir ese impulso y poner en peligro a las fuerzas terrestres enemigas»<sup>60</sup>. Esta visión, unida a la pérdida, ocasionada por el final de la Guerra Fría y la desaparición del Pacto de Varsovia, del referente sobre el que el concepto *airLand battle* se había construido, reavivó la vieja rivalidad entre servicios.

A partir de los noventa, los avances tecnológicos y el carácter limitado de los conflictos impulsaron el empleo de armamento *stand-off* y el bombardeo de precisión como alternativas menos costosas, tanto económicamente como en vidas, al empleo de fuerzas terrestres. Esto dio lugar a una imagen extendida de «[...] un futuro conflicto en el que las fuerzas de combate terrestres desempeñaban un reducido papel en la destrucción de las fuerzas de combate enemigas»<sup>61</sup>. Y propició la reivindicación de un mayor reconocimiento del poder aéreo: «La guerra puede ser ganada desde el aire»<sup>62</sup>.

El siglo XXI trajo consigo la amenaza terrorista y los conflictos asimétricos. Las fuerzas de superficie continuaban sin enfrentarse a un enemigo convencional; las campañas de contrainsurgencia pasaron a dominar la escena mundial y, el poder aéreo, a desempeñar misiones de CAS como *role* principal. Este nuevo escenario y los recortes presupuestarios provocaron una pérdida de las capacidades convencionales de EE.UU. y sus aliados, focalizados en la lucha contra el terrorismo y la insurgencia. Sin embargo, el resurgimiento de Rusia y la irrupción de China en el panorama mundial suscitan «[...] la pregunta de cómo Estados Unidos aprovecha su poder aéreo y terrestre [...] para prevalecer contra un adversario formidable»<sup>63</sup>.

<sup>59</sup> WOLF, R. I. *The United States Air Force: Basic Documents on Roles and Missions*, 1987.

<sup>60</sup> U.S. ARMY. *FM-105. Field Manual*, 1986.

<sup>61</sup> U.S. ARMY-MARINE CORPS. «Multi-Domain Battle: Combined Arms for the 21st Century», 2017.

<sup>62</sup> WARDEN III, J. A., *Op. cit.*

<sup>63</sup> JOHNSON, D. «Shared Problems: The Lessons of Airland Battle and the 31 Initiatives for Multi-Domain Battle», *RAND Corporation*, 2018.

## Características de las operaciones multidominio

Hay ejemplos históricos como el desembarco de Alhucemas (1925) donde la aviación, las fuerzas navales y las tropas terrestres operaron de forma coordinada desde y a través de todos los dominios físicos —únicos conocidos en la época—. Entonces, *¿qué es lo que diferencia a las operaciones multidominio de otro tipo de acciones?*

- Sinergia: «*Las misiones de los servicios/componentes están segregadas o, en el mejor de los casos, parcialmente coordinadas [...] en lugar de estar totalmente sincronizadas*»<sup>64</sup>. Las operaciones multidominio tratan de subsanar esta deficiencia; tienen como objetivo la sincronización real. Buscan crear sinergia mediante una integración de capacidades en todos los dominios que incline la balanza a favor propio, propiciando un desequilibrio a través del incremento del poder de combate relativo, lo que permitirá quebrantar la cohesión del enemigo, maximizar las fuerzas propias y operar a un tempo y ritmo que el adversario no pueda sostener<sup>65</sup>.
- Ventanas de superioridad: la superioridad ininterrumpida ante un adversario parejo ya no será posible; para hacer frente al enemigo, la Alianza deberá ser capaz de penetrar sus defensas en el momento y lugar oportunos<sup>66</sup>. Deberá poder crear ventanas de superioridad generando suficiente incertidumbre y desorden en el adversario para propiciar el error en la toma de decisión. Para ello, será necesario: «[...] ejecutar operaciones simultáneas y secuenciales utilizando sorpresa y velocidad de acción para presentar múltiples dilemas a un adversario con el fin de obtener ventajas físicas y psicológicas, influencia y control sobre el entorno [...]»<sup>67</sup>.
- Velocidad: el enfrentamiento con un adversario parejo obligará a generar cambios rápidos en el entorno que aumenten su fricción e impidan su adaptación, produciendo desequilibrios

<sup>64</sup> PERKINS, W. A. y OLIVIERI, A. «On Multi-Domain Operations. Is Nato Today Sufficiently "Joint" to Begin Discussions Regarding Multi-Domain Command and Control», *Transforming Joint Air Power: The Journal of the JAPCC*, vol. 26, 2018.

<sup>65</sup> TRADOC. «The U.S. Army Functional Concept for Movement and Maneuver 2020-2040». TRADOC Pamphlet, 525-3-6, 2017.

<sup>66</sup> JUANAS, J. M. «Operaciones Multidominio: un Enfoque Conceptual», Cátedra «Alfredo Kindelán». *Desafíos para las Fuerzas Aéreas Aliadas en Entornos Multidominio*. Madrid: Ejército del Aire 2018.

<sup>67</sup> US ARMY-MARINE CORPS. «Multi-Domain Battle: Combined Arms for the 21st Century», 2017.

locales de fuerzas que den lugar a ventanas de oportunidad. Por otro lado, la temporalidad de estas ventanas de superioridad demandará una capacidad de respuesta/reacción rápida que permita explotar la fricción. «La naturaleza fugaz y a menudo oportunista de este nuevo entorno pone un mayor énfasis en la velocidad de las operaciones multidominio»<sup>68</sup>.

- Maniobra: la maniobra a través de/en los distintos dominios presentará múltiples dilemas al adversario, sobrecargará su ciclo de decisión y permitirá retener la iniciativa y libertad de acción propias<sup>69</sup>.

### El nuevo entorno operativo

La incertidumbre y la niebla que rodean a todo conflicto se han visto acrecentadas por una serie de actores estatales que decididamente operan en la zona gris<sup>70</sup>, haciendo uso del engaño, la sorpresa y la velocidad. Estos potenciales adversarios emplean todos los instrumentos de poder a su alcance. Se mueven en la zona gris gestionando el riesgo de escalada del conflicto en su beneficio, complicando cualquier posible decisión, acerca de una intervención, mediante la manipulación y la desinformación.

Dichos actores han estudiado la forma de proceder de la OTAN, han extraído lecciones aprendidas y las están aplicando a un nuevo enfoque de la guerra. La proliferación de avances tecnológicos les ha permitido desarrollar importantes capacidades cibernéticas, defensas aéreas integradas, fuegos de largo alcance... sistemas que igualan o exceden las capacidades de la Alianza; estos posibilitan negar el acceso a un área particular y perpetrar ciberataques desde cualquier lugar. Se habla de guerra total; esta ya no se desarrolla solo en los dominios físicos sino también en los virtuales: en el ciberespacio y en el dominio cognitivo o de la información.

Los cambios en el entorno requieren una revisión de los principios de operación hasta la fecha utilizados; puede que la capacidad de combate ya no sea suficiente, que no se disponga del espacio o

<sup>68</sup> ATKINS, S. A. «Multidomain Observing and Orienting. ISR to Meet the Emerging Battlespace», *Air & Space Power Journal*, vol. 32, n.º 3, 2018.

<sup>69</sup> U.S. JOINT CHIEFS OF STAFF. «Joint Concept for Entry Operations», 2014.

<sup>70</sup> «[...] una zona del espectro de los conflictos donde predominan las actuaciones situadas al margen del principio de buena fe entre estados (*bona fide*) que pese a alterar notablemente la paz no cruzan los umbrales que permitirían o exigirían una respuesta armada». MINISDEF. «PDC-01 Doctrina para el Empleo de las FAS», 2018.

el tiempo para llevar a cabo las operaciones y que no se pueda alcanzar y mantener constantemente la superioridad. Una de las grandes preocupaciones del futuro entorno operativo es la pérdida de superioridad aérea frente a estos sofisticados adversarios. Las implicaciones de la pérdida de una incontestada supremacía aérea a la que las fuerzas de la Alianza estaban acostumbradas son significativas; el CAS, la movilidad y el reconocimiento aéreos se verán afectados.

De ahí que el binomio sistema integrado de defensa aérea/misil de largo alcance [*anti-access/area denial* (A2AD)] suponga uno de los principales problemas de la Alianza. La existencia de sistemas de defensa aéreos integrados, dispuestos en varias capas, permite a estos actores negar la superioridad aérea a los aliados. El empleo de dispersión y camuflaje obstaculiza su localización y destrucción. Por otro lado, su resistencia y densidad suponen una garantía contra los posibles ataques aliados.

Los misiles balísticos y de crucero complementan los sistemas defensivos anteriormente descritos. Estos representan otro gran desafío, puesto que permiten al adversario llevar a cabo ataques en profundidad, obligando «[...] a operar a mayores distancias y de una manera más dispersa, haciendo que se dé más importancia al mando y control para coordinar eficazmente las operaciones y proporcionar apoyo continuo»<sup>71</sup>. A todo esto, hay que sumar aviones de 5.ª generación, capacidades de guerra electrónica, vehículos aéreos no tripulados (UAV)... operando, todos ellos, en un nuevo campo de batalla, cada vez más interconectado, dominado por los avances tecnológicos en los ámbitos espacial y ciberespacial.

El espacio se ha convertido en un multiplicador de la fuerza, puesto que muchas de las capacidades militares actuales, como las comunicaciones, el posicionamiento, la navegación y la inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR), se sustentan en una explotación de aquel mediante satélites. Sistemas que son prácticamente imposibles de ocultar, que se mueven en órbitas predecibles y que, por tanto, son vulnerables. Sistemas para los que también el control del espectro electromagnético es clave<sup>72</sup>.

En cuanto al ciberespacio, constituye un dominio transversal compuesto por: «[...] infraestructuras, redes, sistemas de información y telecomunicaciones y otros sistemas electrónicos, por su

<sup>71</sup> U.S. ARMY-MARINE CORPS. «Multi-Domain Battle: Combined Arms for the 21st Century», 2017.

<sup>72</sup> REILLY, J. M., *Op. cit.*

interacción a través de las líneas de comunicación sobre las que se propaga y el espectro electromagnético (EEM), así como por la información que es almacenada o transmitida a través de ellos»<sup>73</sup>.

## Papel del poder aéreo en las operaciones multidominio

### Superioridad aérea

Aunque la amenaza convencional ha resurgido, el carácter híbrido y la operación en la zona gris continúan constituyendo cualidades probables de los conflictos futuros. En estos escenarios, el tipo de misiones realizadas [ISR, transporte aéreo táctico (TAT) y CAS] podría llevar a pensar que la superioridad aérea no es necesaria. Nada más lejos de la realidad: Ucrania es testigo de ello y sus Su-25 derribados, pruebas fehacientes de este error de juicio. Por otro lado, «la superioridad aérea a menudo se concibe como una condición de todo el teatro»<sup>74</sup>. Sin embargo, la proliferación de avances tecnológicos, al alcance de cualquier potencia, hace presuponer contiendas más reñidas en las que la superioridad aérea a lo largo de la campaña/teatro es irreal.

En los próximos 15 años, se prevé una evolución y proliferación de las amenazas tradicionales, así como la aparición de nuevas capacidades: negación del dominio espacio, amenazas cibernéticas, armamento hipersónico, misiles de crucero de baja observabilidad y sistemas sofisticados de misiles balísticos<sup>75</sup>. Para determinar cómo hacer frente a estas amenazas, en 2016 la USAF llevó a cabo un estudio pormenorizado de las posibles soluciones: el Air Superiority 2030 Flight Plan. Dicho estudio contempló la evaluación de tecnologías innovadoras (impresión 3D, vuelo hipersónico, enjambres de drones, conducción autónoma...) y distintos escenarios:

- Una modernización de su flota, sin grandes programas de adquisición, lo que obligaría a hacer frente al adversario de la forma tradicional, «de fuera a adentro», destruyendo poco a poco las defensas aéreas del enemigo.
- Una fuerza *stand-off*, capaz de neutralizar los objetivos desde plataformas fuera del alcance letal del enemigo.

<sup>73</sup> ESFAS. «Fundamentos de las operaciones conjuntas». Madrid, 2019.

<sup>74</sup> Enterprise Capabilities Collaboration Team (ECCT). «Air Superiority 2030 Flight Plan», 2016.

<sup>75</sup> *Ibidem*.

- Una guerra de desgaste, saturando las defensas del adversario con un elevado número de sistemas, «relativamente económicos» y «prescindibles» (autónomos/remotamente controlados).
- Una fuerza compuesta por cazas de 6.<sup>a</sup> generación, altamente letales y con gran capacidad de supervivencia. Esta opción, a priori, fue considerada poco viable en términos temporales.

El primer escenario permitió determinar el margen de mejora de los sistemas actuales y su papel en las futuras operaciones multi-dominio: misiones defensivas *counter-air* y de supresión, fuera del alcance letal, de las defensas aéreas del enemigo (SEAD). El segundo reveló que no había fuerza aérea alguna, permaneciendo en todo momento fuera del alcance de las defensas aéreas del adversario, capaz de generar la suficiente conciencia situacional para abatir todos los blancos. Los requerimientos de información de los sistemas *stand-off* evidenciaron la necesidad de desarrollar aún más las capacidades espaciales y ciberespaciales. Finalmente, el tercero mostró que la persistencia en zona de este tipo de sistemas «prescindibles» es todavía insuficiente.

Así pues, ninguno de los cuatro escenarios planteados permitía contrarrestar, por sí solo, las amenazas esperadas en el horizonte 2030. No obstante, este análisis puso de manifiesto que: con una modernización, la flota actual continuaría siendo relevante; el empleo de armamento *stand-off* estaba estrechamente vinculado a las capacidades de obtención y gestión de la información, y estas, a su vez, al alcance, la persistencia y la capacidad de supervivencia de los sistemas empleados. La conclusión a la que se llegó es que, para poder hacer frente a estas amenazas, es necesario «[...] una familia integrada en red de capacidades penetrantes y “stand-off”»<sup>76</sup>.

Entre las capacidades penetrantes, la USAF contempla: un caza de 6.<sup>a</sup> generación, conocido como Penetrating Counterair (PCA) o Next Generation Air Dominance (NGAD), capaz de actuar como nodo de red y de aplicar efectos *stand-in*, y un bombardero estratégico furtivo de largo alcance, denominado *B-21*, apto para el lanzamiento de armas convencionales y termonucleares<sup>77</sup>. Mientras que, entre las capacidades *stand-off*, considera tecnologías

<sup>76</sup> GRYNKEWICH, A. *The Future of Air Superiority, Part I: The Imperative*. War on the rocks, 2017.

<sup>77</sup> ECCT. «Air Superiority 2030 Flight Plan», 2016; DEPTULA, D. y BIRKLEY, D. «The US Air Force's Next Generation Air Dominance program is key to mission success». Defencenews.com, 24 de julio de 2019.

relacionadas con los dominios espacial y ciberespacial, así como aquellas que permiten obtener ventaja en el ámbito cognitivo o de la información. Es decir, un enfoque multidominio que contempla «[...] soluciones que no necesariamente provienen del aire»<sup>78</sup>.

### Aviones de 5.<sup>a</sup> generación

Una de las principales herramientas del poder aéreo en las futuras operaciones multidominio son los aviones de 5.<sup>a</sup> generación. Se caracterizan por su tecnología *stealth* y la gestión y el intercambio de información, erigiéndose en verdaderos multiplicadores de la fuerza<sup>79</sup>. Ofrecen: «[...] capacidades altamente avanzadas que constituyen un cambio radical en la recolección, procesamiento e intercambio de información»<sup>80</sup>.

Estas capacidades han suscitado un debate interno en la RAF en lo que respecta al papel del F-35, uno de los máximos exponentes de los aviones de 5.<sup>a</sup> generación. Dentro de la RAF hay dos escuelas: una que concibe al F-35 como el cazabombardero más capaz que ha existido, y que insta a utilizarlo «alone and unafraid» en misiones de bombardeo e interdicción dentro de espacios aéreos altamente defendidos, gracias a su tecnología *stealth*; y otra que plantea como *role* primario el de plataforma ISR de combate, puesto que mejora la letalidad y supervivencia de los demás sistemas aéreos y de las fuerzas de superficie<sup>81</sup>.

Por lo que el futuro del poder aéreo en las operaciones multidominio no está claro, puesto que «una plataforma de quinta generación puede igualmente actuar como cazabombardero, escolta (por ejemplo, misiones *counter-air*), nodo dinámico de retransmisión, C2 dinámico y colector de ISR»<sup>82</sup>. Pero tener un avión de 5.<sup>a</sup> generación no significa tener capacidades de 5.<sup>a</sup> generación. Para poder explotar las capacidades que este multiplicador de la fuerza aporta, será necesaria una inversión en conectividad y ancho de banda, así como la creación de una red integrada.

<sup>78</sup> GRYNKEWICH, A., *Op. cit.*

<sup>79</sup> PERKINS, W. A., PRESA-DÍAZ, C. y SPEED, J. «JAPCC Perspective on the Fifth Generation Aircraft Discussion», *Transforming Joint Air Power: The Journal of the JAPCC*, vol. 24, 2017.

<sup>80</sup> ADAMSON, A. y SYNDER, M. «The Challenges of Fifth-Generation Transformation», *Transforming Joint Air Power: The Journal of the JAPCC*, vol. 26, 2018.

<sup>81</sup> BRONK, J. «Maximum Value from the F-35. Harnessing Transformational Fifth-Generation Capabilities for the UK Military», *RUSI Journal*, 2016.

<sup>82</sup> JAMIESON, V. y CALABRESE, M. «An ISR Perspective on Fusion Warfare», *The Mitchell Forum*, 2015.

## Guerra aérea de 5.<sup>a</sup> generación

«La guerra aérea de quinta generación puede considerarse que comprende cuatro partes: una red, un concepto de «nube de combate» operativa, un enfoque multidominio y la idea de guerra de fusión»<sup>83</sup>. Su vencedor será aquel que sea capaz de ejecutar con mayor rapidez el ciclo OODA de Boyd. La clave residirá en adquirir conciencia situacional —construir una imagen clara y precisa del campo de batalla— más rápidamente que el adversario. Por tanto, el proceso de orientación será crucial.

Estas guerras se basarán en una red de redes que gestionará la detección (observación), la información (orientación), el mando (decisión) y los efectos (acción):

- La red de detección será la encargada de localizar, seguir e identificar los posibles blancos. Estará compuesta por sensores o individuos (nodos).
- La red de información permitirá la recepción, procesamiento y transmisión de información entre redes. Estará formada por líneas de comunicación y sistemas computacionales.
- La red de efectos será la encargada de realizar acciones como el derribo o destrucción de blancos. A ella pertenecerán los denominados *shooters*.
- La red de mando integrará los individuos responsables de tomar decisiones y los sistemas (inteligencia artificial...) encargados del asesoramiento<sup>84</sup>.

Para ejecutar el OODA Loop más rápidamente que el adversario será necesario hacer uso de un sistema ágil y de fácil acceso que permita el intercambio de información entre sus usuarios. Dicho sistema deberá posibilitar una imagen común del campo de batalla que facilite la adopción de decisiones en el escalón más bajo posible. «Este concepto puede concebirse como una “nube de combate”, un paradigma operativo en el que la información, la gestión de datos, la conectividad y el mando y control (C2) son prioridades esenciales de la misión»<sup>85</sup>.

<sup>83</sup> LAYTON, P. «Fifth-Generation Air Warfare», Australian Defence Force Journal, n.º 204, 2018.

<sup>84</sup> *Ibidem*.

<sup>85</sup> DEPTULA, D. A. «Evolving Technologies and Warfare in the 21st Century: Introducing the «Combat Cloud»», The Mitchell Forum, vol. 4, 2016.

Esta «nube de combate» compondrá el núcleo central en torno al cual operará el sistema de redes anteriormente descrito. Será altamente resistente a la perturbación y garantizará, incluso en un espectro electromagnético disputado, la conexión y transferencia ininterrumpida de datos de manera fiable y segura. Para ello, los sistemas que la integran se constituirán en nodos de la propia red, lo que asegurará la redundancia y permitirá un alcance extendido.

En cuanto al enfoque multidominio, esta *combat cloud* eliminará toda posible barrera entre dominios poniendo a disposición de todos los usuarios las capacidades e información ofrecidas por el resto. Esto propiciará la sinergia a través del empleo de diferentes sistemas en o desde distintos dominios, lo que producirá un efecto mayor que la suma de los que cada uno de ellos produciría por separado.

El concepto de guerra de fusión hace referencia a la integración, sincronización y análisis de una enorme cantidad de información procedente de múltiples sensores y dominios. La guerra de fusión busca comprimir el tiempo necesario para llevar a cabo el análisis de la información recolectada; el objetivo es obtener una *common operational picture* que permita agilizar el ciclo de decisión a todos los niveles<sup>86</sup>.

En las futuras guerras de 5.<sup>a</sup> generación, el éxito no se medirá por el territorio arrebatado ni las pérdidas ocasionadas. Dada la elevada dependencia de las redes, estas constituirán el centro de gravedad del adversario. En lugar de simplemente atacar unidades enemigas, resultará más rentable imponer demoras, interrumpir o sobrecargar la red de combate que las sustenta<sup>87</sup>.

En este tipo de guerras merecen especial atención los datos, la conectividad y el C2. La importancia de los primeros es manifiesta, puesto que disipan la niebla y la incertidumbre que inunda el campo de batalla. En cuanto a la conectividad, se construirá en base a distintos tipos de enlaces, lo que podrá dar lugar a problemas de interoperabilidad. Además, el ancho de banda será fundamental, pues limitará la cantidad de información que podrá ser transmitida. En lo que al C2 se refiere, deberá ir más allá de la mera sincronización de acciones, pasando de los modelos de madurez C2 actuales, *deconflicted* o *coordinated*, a los demandados por las futuras operaciones multidominio, *collaborative* o *edge*<sup>88</sup>.

<sup>86</sup> JAMIESON, V. y CALABRESE, M., *Op. cit.*

<sup>87</sup> STILLION, J. y CLARK, B. «What it takes to win. Succeeding in 21st century battle network competitions», 2015.

<sup>88</sup> Donde la asignación de derechos de decisión al colectivo de fuerzas, los patrones de interacción entre entidades y el intercambio de información son máximos. PERKINS, W. A. y OLIVIERI, A., *Op. cit.*

## Principios generales del empleo del poder aéreo

La clave para adaptarse al nuevo entorno operativo residirá en la variedad y rapidez de respuesta. Para ello, será imprescindible contar con agilidad operativa<sup>89</sup>. Esta permitirá, ante un determinado problema, generar un amplio abanico de soluciones y cambiar rápidamente entre ellas, conservando, así, la iniciativa. La simultaneidad y el tempo en las operaciones no serán suficientes. También será necesario crear incertidumbre y desconfianza en el adversario mediante múltiples dilemas que lo confundan y abrumen. La resiliencia ya no se medirá por la capacidad de supervivencia sino por la habilidad para generar opciones de respuesta y alternar entre ellas.

La agilidad operativa, entendida como «[...] la habilidad de actuar apropiadamente dentro de un contexto cambiante»<sup>90</sup>, requiere:

- Flexibilidad. Se manifiesta bajo una gama variada de opciones, en forma de operaciones integradas multidominio. Estas operaciones demandarán una interoperabilidad completa de las capacidades aéreas, espaciales y ciberespaciales, que deberán poder actuar de forma aislada, conectadas, combinadas o reconfiguradas.
- Velocidad. Para poder responder con rapidez, serán necesarios medios ágiles de procesamiento de datos (*big data*) y una automatización de procesos. Las barreras de clasificación y el equilibrio entre la gestión de incertidumbre y la adopción de decisiones, al ritmo demandado por las operaciones, constituirán retos a afrontar.
- Coordinación. AtaÑe básicamente al C2; el futuro entorno operativo exigirá que este pueda desempeñarse de manera dinámica, eliminando la actual interdependencia rígida, permitiendo una transición fluida entre mando apoyado y mando que apoya, mando centralizado y control distribuido.
- Equilibrio. Tanto en número como en capacidades; conllevará una combinación de limitadas plataformas altamente capaces, y costosas, con multitud de sistemas menos capaces, pero más económicos. Y esto, a su vez, complementado por la contribución de otros aliados, para lo cual la interoperabilidad es fundamental.

<sup>89</sup> USAF. «Air Force Future Operating Concept. A View of the Air Force In 2035», 2015.

<sup>90</sup> *Ibidem*.

- Fortaleza. Proporcionada por una combinación de sistemas automatizados y personas asistidas por máquinas. Tiene el propósito de mejorar tanto el proceso de toma de decisiones (ámbito cognitivo) como el rendimiento de la Fuerza.

A todos estos principios generales hay que añadir los de sorpresa, libertad de acción/maniobra, profundidad y concentración o masa; los dos primeros, mencionados en el apartado «Características de las operaciones multidominio»; y el tercero y el cuarto, derivados del estudio realizado por el Air Superiority 2030 Flight Plan. La profundidad hace referencia al empleo de capacidades penetrantes para perforar las burbujas A2AD, mientras que la concentración o masa, a la utilización de plataformas «relativamente económicas» y «prescindibles» para saturarlas.

En el cuadro siguiente puede observarse una síntesis de los principios generales básicos:

	MDO
Acción ofensiva	
Concentración/masa	X
Economía de esfuerzo	
Flexibilidad	X
Iniciativa	X
Libertad de acción/maniobra	X
Objetivo/determinación	
Ops. Paralelo/simultáneas	X
Penetración/profundidad	X
Rapidez reacción	X
Seguridad	
Sorpresa (impredecibilidad)	X
Tempo	X
Variedad	X
<b>Cooperación/Coordinación</b>	<b>X</b>

Tabla 3. Principios generales de operaciones multidominio (MDO, en inglés).

Fuente: elaboración propia.

Legenda: en negro sobre fondo gris claro, principios generales no recogidos en la teoría clásica.

## Principios específicos del empleo del poder aéreo

Algunas de las principales premisas de las operaciones multidominio son la convergencia de capacidades y la sinergia, necesarias para batir en espacios disputados a un adversario similar. De ahí que no se conciba la actuación aislada del poder aéreo; la interacción y el apoyo a las fuerzas de superficie será fundamental.

En este marco, una de las principales herramientas del poder aéreo son los aviones de 5.<sup>a</sup> generación. Sus avances tecnológicos los convierten en elementos esenciales a la hora de recolectar, procesar e intercambiar información. Otros atributos, como su baja firma radar, también les permiten conducir furtivamente operaciones ofensivas en territorio hostil, lo que ha suscitado un debate en cuanto a su empleo, bien como bombarderos, o bien como plataformas ISR de combate. Si, además, se tienen en cuenta otros *roles*, hasta la fecha inexistentes, como «nodo dinámico de retransmisión y C2 dinámico», se puede afirmar que el poder aéreo no tiene por qué desempeñar un papel eminentemente ofensivo.

Teniendo presente la importancia de los datos en la guerra aérea de 5.<sup>a</sup> generación, también se puede aseverar que el *role* ISR será tanto o más importante que el de bombardeo. En este nuevo campo de batalla mucho más interconectado, el espacio y el ciberespacio serán determinantes. El primero como multiplicador de la fuerza, ya que muchas de las capacidades actuales dependen de los sistemas satelitales; y el segundo, porque permite producir efectos físicos, virtuales o psicológicos sin importar la distancia ni las barreras físicas, erigiéndose, así, en la principal capacidad del poder aéreo en las futuras operaciones multidominio.

En lo que al carácter se refiere, el hecho de que fuerzas aéreas como la USAF contemplen la adquisición de bombarderos estratégicos furtivos de largo alcance, tipo B-21, confirma el carácter estratégico del poder aéreo. Y ello, a pesar de que se espera que amenazas del tipo A2AD impidan el acceso al área de operaciones y nieguen la libertad de acción. Estas complicarán la adquisición y el mantenimiento de la superioridad aérea, lo que acarreará que el control ininterrumpido del aire ya no sea posible; solo se podrá aspirar a ventanas locales y/o temporales de superioridad.

Pero aún bajo estas condiciones, la superioridad aérea será un requisito necesario, puesto que proporciona la libertad de acción requerida para avanzar u operar, tanto en el dominio aéreo como sobre la superficie. Incluso en conflictos de carácter híbrido, la

necesidad de ejecutar misiones ISR, TAT y CAS y su dependencia de un elevado grado de control del aire hacen que la superioridad aérea sea esencial.

En cuanto a los centros vitales, en las futuras guerras de 5.<sup>a</sup> generación las redes constituirán los verdaderos *centros de gravedad* del adversario. La parálisis estratégica del adversario podrá ser lograda degradando o negando el empleo de estas redes por medio de una aproximación indirecta, interrumpiendo la transmisión de datos y/o la conectividad, mediante efectos físicos y/o virtuales, lo que afectará seriamente al ciclo OODA y, en consecuencia, al proceso de mando y control.

Tras este análisis, es posible sintetizar los principios de las operaciones multidominio en la siguiente tabla:

		MDO
Carácter		Estratégico
Papel		Determinante
Arma		No tiene porqué ser ofensiva
Fin último que persigue		Parálisis
Capacidad/Role	Primario	Operaciones cibernéticas
	Secundario	Bombardeo/ISR
Apoyo Fuerzas de Superficie		Fundamental
Centros vitales o de gravedad		Las redes (de detección, información, mando y efectos)
Efectos		Físicos, virtuales o psicológicos
Control del aire		Esencial, pero inviable de forma ininterrumpida: ventanas locales y/o temporales que proporcionan la libertad de acción necesaria para avanzar u operar
Blancos	Tamaño	Datos y conectividad

**Tabla 4. Principios específicos de operaciones multidominio (MDO).** Fuente: elaboración propia.

## Conclusiones

Tras confrontar los principios paradigmáticos, tanto generales como específicos, de la teoría clásica del poder aéreo con los que

rigen su empleo en las futuras operaciones multidominio, llegamos a las siguientes conclusiones:

Los principios específicos sufren variaciones en función de los avances tecnológicos; cuanto mayor es el salto tecnológico, más grande es la variación.

El desarrollo tecnológico de los sistemas de navegación, puntería y guiado del armamento supuso una variación en la naturaleza de los objetivos; esto conllevó, por un lado, el abandono de la línea de pensamiento defendida por Douhet, que vinculaba la importancia del blanco al tamaño, y, por otro, la adopción del principio de precisión, sostenido por Warden, que permitió limitar el daño colateral. Sin embargo, esta alteración de la naturaleza de los blancos es mínima en comparación con la que han provocado los recientes avances tecnológicos; el nuevo entorno operativo, mucho más interconectado, y la gran dependencia de las redes, convertirán a los datos y la conectividad en los principales objetivos. Esto supondrá un cambio sustancial en la naturaleza de los blancos, al pasar de ser entidades físicas a entidades no físicas.

A esto hay que añadir el hecho de que estas redes (de detección, información, mando y efectos) se estén erigiendo en los verdaderos centros de gravedad de la fuerza, desafiando los modelos tradicionales, lo que provocará que, en las futuras guerras de 5.<sup>a</sup> generación, resulte más rentable interrumpir o sobrecargar las redes de combate que sustentan al enemigo que atacarlo. Es aquí donde juega un papel determinante el ciberespacio, dado que, sin importar la distancia ni las barreras físicas, podrá complementar con efectos virtuales los efectos físicos y, sobre todo, psicológicos que los teóricos clásicos aseguraban tenían las acciones del poder aéreo.

Tal será la importancia en el futuro de las citadas redes que la demanda de «nodos dinámicos de retransmisión» y «C2 dinámicos» deberá ser satisfecha por los sistemas aéreos de 5.<sup>a</sup> generación, en virtud de los avances tecnológicos que atesoran. Estos, además, debido a las capacidades avanzadas de recolección y gestión de la información que incorporan, serán obligados a operar como plataformas ISR, para saciar los requerimientos críticos de información. Por lo que, en contraposición al pensamiento clásico del siglo xx, el poder aéreo ya no será empleado como un arma eminentemente ofensiva; el *role* de bombardeo pasará a un segundo plano y el *role* ISR adquirirá tanta o más

importancia que este. Por otro lado, las operaciones cibernéticas devendrán en la capacidad principal del poder aéreo.

Es decir que, si bien uno solo (la naturaleza de los blancos) de los diez principios específicos analizados ha variado en el periodo comprendido entre la I Guerra Mundial y la década de los noventa, cinco sufren modificaciones en la conceptualización del empleo del poder aéreo en las operaciones multidominio, como consecuencia del enorme salto tecnológico producido en los últimos años, lo que demuestra la relación entre la variación de los principios específicos y los avances tecnológicos. Mención aparte merece el apoyo a las fuerzas de superficie, enmarcado dentro de la convergencia de capacidades y sinergia necesarias para derrotar a un adversario tecnológicamente parejo.

**Los principios generales, en tanto que pilares fundamentales, son atemporales, por lo que continúan siendo relevantes a pesar de los avances tecnológicos.**

De los once principios generales de las operaciones multidominio, diez habían sido ya considerados por los teóricos del poder aéreo convencional, en uno u otro periodo (I Guerra Mundial y periodo de entreguerras); nueve en ambos periodos y seis en *The Command of the Air* (1921), la obra maestra del que fuera precursor de la teoría clásica, Giulio Douhet. El hecho de que estos seis principios hayan sido formulados tan solo diez años después del primer empleo del avión en la guerra y sean extrapolables al modelo de conceptualización del empleo del poder aéreo en las operaciones multidominio demuestra, por un lado, la atemporalidad de los principios generales, y, por otro, su relevancia a pesar de los avances tecnológicos.

**Los principios paradigmáticos sobre los que se sustenta la teoría clásica del poder aéreo son parcialmente extrapolables a la conceptualización del empleo del poder aéreo en las futuras operaciones multidominio.**

De los catorce principios generales formulados por los distintos autores de la teoría clásica del poder aéreo, diez figuran entre los once principios de la conceptualización del empleo del poder aéreo en las futuras operaciones multidominio:

El bombardeo en masa, que Douhet y Warden propugnaron, continúa vigente dada la necesidad de saturar las amenazas A2AD.

- La flexibilidad, que Douhet, Trenchard y Warden resaltaron, se manifiesta bajo una variada gama de opciones que permitirá conservar la iniciativa.
- La libertad de acción, que Trenchard, Mitchell y Boyd habían subrayado, posibilitará la maniobra multidominio.
- Las operaciones paralelas (simultáneas), por las que Douhet y Warden abogaron, presentarán múltiples dilemas al adversario en un corto intervalo de tiempo.
- La profundidad, que Trenchard predicó y Warden aplicó, continúa siendo relevante, tal y como demuestra la apuesta de la USAF por futuros sistemas penetrantes.
- La rapidez en la respuesta, defendida por Douhet, Boyd y Warden, junto a la variedad de opciones, resulta primordial para adaptarse a un futuro escenario más volátil, incierto, complejo y ambiguo (VUCA).
- La impredecibilidad (sorpresa), que Douhet y Boyd destacaron, generará incertidumbre y desconfianza en el enemigo, evitando su adaptación.
- El tempo, fundamental para Trenchard y Boyd, permitirá adelantarse al ciclo de decisión del adversario y llevar la iniciativa.

De los diez principios específicos del poder aéreo citados por estos autores, solo cuatro son extrapolables al modelo de conceptualización de operaciones multidominio:

- Su carácter estratégico, tal y como demuestra el hecho de que fuerzas aéreas como la USAF contemplan la adquisición de bombarderos estratégicos.
- Su papel decisivo, si bien ya no será principalmente debido a las acciones de bombardeo, sino al peso adquirido por el ciberespacio en las futuras guerras de redes; las operaciones cibernéticas permitirán lograr la parálisis estratégica del adversario «dañando» su ciclo de decisión mediante la degradación/negación de sus redes.
- A pesar de la mayor naturaleza cibernética de los conflictos, la superioridad aérea continuará siendo un requisito esencial para poder operar en los dominios físicos. Sin embargo, la superioridad ininterrumpida ante un adversario parejo ya no será posible; los entornos operativos, cada vez más disputa-

dos, solo permitirán optar a ventanas locales y/o temporales de superioridad.

Así pues, se puede concluir que los principios generales sobre los que se sustenta la teoría clásica del poder aéreo son extrapolables a la conceptualización del empleo del poder aéreo en las futuras operaciones multidominio, mientras que los principios específicos son solo parcialmente extrapolables.



## Capítulo segundo

### **Dilemas éticos de la aplicación de la inteligencia artificial y la robótica en las Fuerzas Armadas**

*Jens Wegener*

*Este trabajo refleja exclusivamente los resultados de la investigación y la opinión del autor, pero no necesariamente los del Gobierno Federal, el Ministerio de Defensa o el Ejército del Aire alemán.*

#### **Resumen**

Sobre la base de la literatura científica de idioma inglés y alemán de 2009 a 2019, el presente trabajo de investigación examina los dilemas éticos que plantea el uso de la robótica y la inteligencia artificial en las Fuerzas Armadas. El utilitarismo se establece como un paradigma ético que puede dar respuestas adecuadas a la mayoría de los dilemas planteados.

#### **Palabras clave**

Inteligencia artificial, robótica, Fuerzas Armadas, ética, utilitarismo.

## **Ethical dilemmas of the use of artificial intelligence and robotics in the Armed Forces**

### **Abstract**

*This paper examines the ethical dilemmas of the use of robotics and artificial intelligence in the Armed Forces based on English and German language contributions to the scientific debate written between 2009 and 2019. Utilitarianism is presented as an ethical paradigm that can provide adequate answers to most of the dilemmas raised.*

### **Keywords**

*Artificial intelligence, robotics, Armed Forces, ethics, utilitarianism*

## Introducción

Hoy en día, distintos Estados líderes en el ámbito militar, especialmente Estados Unidos, han identificado la automatización como la clave para las futuras capacidades<sup>1</sup>. A partir de 2003 se observó un aumento exponencial de los sistemas no tripulados utilizados por las Fuerzas Armadas de dicho país<sup>2</sup>. Desde 2009, la U.S. Air Force ha entrenado más pilotos de vehículos aéreos no tripulados (*unmanned aerial vehicles* o UAV, también llamados «drones») que pilotos de aviones de caza y de bombarderos combinados<sup>3</sup>. Este desarrollo se formalizó en la estrategia norteamericana de *Third Offset* de 2014. Previamente hubo otros dos Offset: la primera, sobre el uso de armas nucleares; y la segunda, sobre el uso de ordenadores, redes y armas de precisión para compensar la inferioridad cuantitativa convencional, en ambos casos contra la Unión Soviética en la Guerra Fría. En la *Third Offset* se considera que la inteligencia artificial (IA) y la autonomía se utilizarán para mejorar la efectividad de las Fuerzas Armadas<sup>4</sup>.

Recientemente, la Agencia Europea de Defensa también identificó la IA y los sistemas autónomos como futuras tecnologías militares<sup>5</sup>. Sin embargo, otros Estados occidentales, además de Rusia, China e Israel, llevan tiempo siguiendo el ejemplo de EE. UU. y están utilizando los vehículos aéreos y distintos tipos de vehículos terrestres no tripulados (*unmanned ground vehicles*, o UGV). El uso de estos dispositivos está destinado principalmen-

<sup>1</sup> HAGSTRÖM, Martin, «Military applications of machine learning and autonomous systems», en: BOULANIN, Vincent (ed.), *The Impact of Artificial Intelligence on Strategic Stability and Nuclear Risk. Volume I. Euro-Atlantic Perspectives*, Stockholm International Peace Research Institute, Solna, 2019, p. 35.

<sup>2</sup> SINGER, Peter W., «War of the Machines: What Is The Real Story of Robotic Weaponry», en: SCHMIDT-RADEFELDT, Roman y MEISSLER, Christine (eds.), *Automatisierung und Digitalisierung des Krieges. Drohnenkrieg und Cyberwar als Herausforderungen für Ethik, Völkerrecht und Sicherheitspolitik*, Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft 2012, pp. 24-25.

<sup>3</sup> WEISS, Lora G., «Autonome Roboter im Nebel des Krieges», en: MARSISKE, Hans-Arthur (ed.), *Kriegsmaschinen. Roboter im Militäreinsatz*, Hannover: Heise 2012, p. 164.

<sup>4</sup> LEWIS, Larry, «Insights for the Third Offset: Addressing Challenges of Autonomy and Artificial Intelligence in Military Operations», 2017, pp. 2-6. [https://www.cna.org/cna\\_files/pdf/DRM-2017-U-016281-Final.pdf](https://www.cna.org/cna_files/pdf/DRM-2017-U-016281-Final.pdf) [Fecha de la consulta: 20.11.2019].

<sup>5</sup> PRIŠMANTAITĖ, Kristina, «Battlefield Digitalisation through Research and Innovation in the European Union», en: ROMANOV, Uģis y ANDŽĀNS, Māris (eds.), *Digital Infantry Battlefield Solution. Research and Innovation. Part III*, Tallinn: Milrem Robotics 2019, p. 20.

te a la desactivación de artefactos explosivos y para la defensa contra dispositivos explosivos improvisados, pero también para la defensa contra agentes de guerra nuclear, biológica y química; para el reconocimiento, con fines logísticos, de control, y para la seguridad<sup>6</sup>. Los vehículos navales de superficie y subacuáticos, por otra parte, son la variante menos utilizada de vehículos no tripulados hasta la fecha y, en la actualidad, se utilizan especialmente para la desactivación de minas<sup>7</sup>.

Aparte de algunas pocas publicaciones anteriores, *Wired for War* de Peter W. Singer (2009) puso el tema en el foco del público interesado. Desde entonces, la rápida difusión y el uso de sistemas robóticos en el contexto militar han sido objeto de críticas generalizadas<sup>8</sup>. Esto ya se aplica a los UAV tras su polémico uso por parte de Estados Unidos para combatir individuos en Pakistán, Yemen y Somalia<sup>9</sup>, pero el discurso ético y jurídico

---

<sup>6</sup> Se puede encontrar una visión general de los sistemas actuales y en desarrollo, por ejemplo, en SINGER, PETER W., «[Wired for War]. The Robotics Revolution and Conflict in the Twenty-first Century», New York: The Penguin Press 2009, pp. 110-114; KRISHNAN, Armin, «Killer Robots. Legality and Ethicality of Autonomous Weapons», Farnham/Burlington: Ashgate 2009, p. 28; ROMANOV, Uģis y ANDŽĀNS, Māris, «Digital Infantry Battlefield Solution. Concept of Operations. Part II», Tallinn: Milrem Robotics 2017, pp. 45-111; BOISBOISSEL, Gérard de, «France», en: ROMANOV, Uģis y ANDŽĀNS, Māris (eds.), Digital Infantry Battlefield Solution. Research and Innovation. Part III, Tallinn: Milrem Robotics 2019, pp. 71-81, 88; QASRAWI, Yazan, BOUKHTOUTA, Abdeslem y GIZEWSKI, Peter, «Canada», en: ROMANOV, Uģis y ANDŽĀNS, Māris (eds.), Digital Infantry Battlefield Solution. Research and Innovation. Part III, Tallinn: Milrem Robotics 2019, p. 53; ROGERS, James y CLARK, Robert, «The United Kingdom», en: ROMANOV, Uģis y ANDŽĀNS, Māris (eds.), Digital Infantry Battlefield Solution. Research and Innovation. Part III, Tallinn: Milrem Robotics 2019, pp. 103-104; SMOLAREK, Mirosław, «Germany», en: ROMANOV, Uģis y ANDŽĀNS, Māris (eds.), Digital Infantry Battlefield Solution. Research and Innovation. Part III, Tallinn: Milrem Robotics 2019.

<sup>7</sup> PETERMANN, Thomas, «Unbemannte Systeme als Herausforderung für Sicherheits- und Rüstungskontrollpolitik – Ergebnisse eines Projekts des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag», en: SCHMIDT-RADEFELDT, Roman y MEISSLER, Christine (eds.), Automatisierung und Digitalisierung des Krieges. Drohnenkrieg und Cyberwar als Herausforderungen für Ethik, Völkerrecht und Sicherheitspolitik, Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft 2012, p. 74.

<sup>8</sup> Un órgano de críticos destacado es la «Campaña para detener a los robots asesinos», apoyada por Human Rights Watch, Amnistía Internacional y el Comité Internacional para el Control de Armas Robóticas. Ver SCHÖRNIG, Niklas y WEIDLICH, Christian, «Keine Macht den Drohnen! Warum Deutschland sich jetzt gegen autonom tötende Militärsysteme einsetzen muss», HSFK Standpunkte 8/2013, Frankfurt am Main: Hessische Stiftung Friedens- und Konfliktforschung 2013, p. 5.

<sup>9</sup> Para una antología relevante, véase STRAWSER, Bradley J., «Opposing Perspectives on the Drone Debate», New York: Palgrave Macmillan 2014. Como ejemplo del debate parcialmente unilateral y crítico de Estados Unidos, Weber en su artículo sobre los horrores de la guerra de los UAV en Pakistán ni siquiera menciona el hecho de que los

internacional se centra en los sistemas de combate totalmente autónomos (*autonomous weapon systems*, AWS), sobre todo en *lethal autonomous weapon systems* (LAWS). A primera vista, este enfoque es sorprendente, ya que el uso de la robótica y la IA como sistemas de asistencia para humanos todavía es mucho más relevante militarmente<sup>10</sup>. Sin embargo, los LAWS ya se utilizan hoy en día en contextos simples y claramente estructurados como la supresión de las defensas aéreas enemigas, la defensa aérea y la defensa contra proyectiles (*counter rocket artillery mortar*, CRAM). En el futuro, el desarrollo de la IA permitirá su uso en un entorno complejo y dinámico<sup>11</sup>.

Si bien la literatura anglosajona al respecto del objeto de estudio desde 2009 ha sido amplia (la mayoría de los argumentos empleados en el debate científico pertinente, y presentados a continuación, han sido desarrollados hasta 2013<sup>12</sup>), las implicaciones del uso de la robótica, la IA y los LAWS en el entorno militar, así como las cuestiones éticas pertinentes, apenas se han discutido en el ámbito alemán. Ni el Gobierno Federal ni el Parlamento han creado comisiones de expertos para debatir la utilización de los AWS en el Ejército<sup>13</sup>. La robótica militar no se menciona en el Libro Blanco de 2016; ni siquiera el «control humano» sobre los robots ha sido definido todavía en ningún documento estratégico alemán<sup>14</sup>. La Estrategia de IA del Gobierno solamente menciona que la IA es un tema importante para las Fuerzas Armadas, y que

---

talibanes sean reconocidos partidarios de terroristas que asesinan deliberadamente a civiles y aceptan víctimas civiles mezclándose con la población. Véase WEBER, Jutta, «Vorratsbomben am Himmel. Über digitalen Terror, unsichtbare Opfer und die Rhetorik der Präzision», en: MARSISKE, Hans-Arthur (ed.), *Kriegsmaschinen. Roboter im Militäreinsatz*, Hannover: Heise 2012, pp. 13-52.

<sup>10</sup> DAHLMANN, Anja y DICKOW, Marcel, «Preventive Regulation of Autonomous Weapon Systems. Need for Action by Germany at Various Levels», *Stiftung Wissenschaft und Politik*, Berlin, 2019, p. 10.

<sup>11</sup> DAHLMANN y DICKOW, *op. cit.*, p. 5; SAUER, Frank, «Mensch, Maschine, Krieg», *Zur Sache Bw*, 1/2019a, p. 26.

<sup>12</sup> Para resúmenes cortos de numerosos problemas y soluciones propuestas que se discuten a continuación, véanse BARRETT, Edward, «Executive Summary and Command Brief», *Journal of Military Ethics*, 9(4), 2010; LEWIS, *op. cit.* (2017), pp. 33-34.

<sup>13</sup> El 11 de mayo de 2020, en un panel en el Ministerio de Defensa, únicamente se discutió sobre la cuestión del empleo de drones armadas. Véase WIEGOLD, Thomas, «Dokumentation: Drohnendebatte im BMVg», *Augen geradeaus!*, 11 de mayo de 2020, <https://augengeradeaus.net/2020/05/dokumentation-drohnendebatte-im-bmvg/> [Fecha de la consulta: 12.05.2020].

<sup>14</sup> DAHLMANN y DICKOW, *op. cit.*, pp. 6-7, 20-21.

se valorarán conscientemente las ventajas y desventajas de su empleo<sup>15</sup>.

El documento oficial alemán más detallado sobre la aplicación de la IA en las Fuerzas Armadas, un concepto de la Oficina de Desarrollo del Ejército de Tierra alemán<sup>16</sup>, sí indica que hay problemas relacionados con el derecho internacional, pero no los especifica, y no sugiere ningún problema ético. Al mismo tiempo, en el ámbito civil alemán se puede constatar un predominio de voces críticas hacia la robótica y la IA, quizás parcialmente porque no existe un foro científico, como por ejemplo en EE. UU., en el que los militares activos se expresen sobre las ventajas de los UAV y porque, en general, en Alemania es raro un intercambio científico entre civiles y militares<sup>17</sup>. Además, y no solamente en Alemania, el debate ético sobre los robots se ve obstaculizado por el hecho de que la mayoría de los expertos en robótica tengan una formación técnica pero no una formación en humanidades o, incluso más allá, holística. A menudo no entran en consideraciones morales por miedo a ser avergonzados en un campo científicamente desconocido<sup>18</sup>. Por el contrario, se puede suponer que el conocimiento de las posibilidades técnicas y tácticas de la robótica y la IA por parte de los defensores de las consideraciones éticas con frecuencia están también limitados.

Por esos factores, este trabajo analítico-sintético, basado en la literatura científica de lengua anglosajona y alemana de 2009 hasta 2019, va a ser de utilidad sobre todo para militares que carezcan de una visión holística de dichas tecnologías, para estudiosos de la ética que desconozcan sus ventajas y desventajas

---

<sup>15</sup> Bundesregierung, «Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung», 2018, p. 32, [https://www.ki-strategie-deutschland.de/home.html?file=files/downloads/Nationale\\_KI-Strategie.pdf](https://www.ki-strategie-deutschland.de/home.html?file=files/downloads/Nationale_KI-Strategie.pdf) [Fecha de la consulta: 20.11.2019].

<sup>16</sup> Amt für Heeresentwicklung, «Künstliche Intelligenz in den Streitkräften. Ein Positionspapier des Amtes für Heeresentwicklung», 2019, <https://www.bundeswehr.de/resource/blob/156024/d6ac452e72f7f3cc071184ae34dbf0e/download-positionspapier-deutsche-version-data.pdf> [Fecha de la consulta: 08.03.2020].

<sup>17</sup> KIESEWETTER, Roderich, «Kampfdrohnen für die Bundeswehr? Ja – zum Schutz der Soldaten!», *Sicherheit & Frieden*, 31(3), 2013, p. 177. El problema potencial, identificado por SINGER, Peter W., «The Ethics of Killer Applications: Why Is It So Hard To Talk About Morality When It Comes to New Military Technology?», *Journal of Military Ethics*, 9(4), 2010b, pp. 304-306, de que las entidades que defienden los sistemas autónomos están mejor equipadas financieramente y, por lo tanto, son más influyentes que sus oponentes, lo que podría conducir a un sesgo en el debate público, no pudo determinarse durante la investigación para el presente trabajo, y en absoluto para Alemania.

<sup>18</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 175, 422.

militares, y para lectores hispanohablantes sin conocimientos suficientes de la lengua alemana que deseen un tratamiento del tema que considere una parte significativa de las pocas obras científicas relevantes en alemán.

Para alcanzar sus objetivos, el texto inicialmente aclara y define unos conceptos clave de la discusión científica pertinente. Luego, se presentan las ventajas y desventajas militares esenciales de la IA y la robótica. Después, se examinan los posibles problemas de estas tecnologías en términos éticos. Se llegará a la conclusión de que el paradigma utilitarista<sup>19</sup> ofrece soluciones satisfactorias para la mayoría de los dilemas identificados. Por razones de espacio, la importante polémica sobre los asesinatos selectivos ya mencionados con drones estadounidenses no se tratará por separado; más bien, los argumentos éticos relevantes se extraerán de la discusión y se generalizarán. Por la misma razón, al contrario de la versión de esta obra entregada como Trabajo Fin de Curso y Trabajo Fin de Máster en el XXI Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas, no se analizará por separado la amplia discusión sobre los aspectos legales y de seguridad asociados con dichas tecnologías. De acuerdo con esta reducción de contenido, algunas conclusiones han sido suprimidas.

Por la repetición ya indicada de los argumentos principales con relativamente pocas contribuciones originales desde 2013, y para conseguir resultados más equilibrados, habría sido interesante considerar la literatura científica de países no occidentales, especialmente de países asiáticos y de países musulmanes, que han sido las «víctimas» más importantes del uso de armas robóticas hasta la fecha. Los conocimientos idiomáticos del autor y el sitio disponible no lo han permitido; por lo tanto, una evaluación exhaustiva de los argumentos pertinentes queda como un objetivo propuesto para futuras investigaciones.

### Delimitación conceptual

El término *robot* tiene su origen en la obra *Rossumovi Univerzální Roboti* (1921) de Karel Čapek, en la que describe a servidores mecánicos que se rebelan contra sus dueños humanos.

---

<sup>19</sup> El trabajo asumirá, y por lo tanto no proporcionará, conocimientos básicos de los diferentes enfoques éticos. Para amplia información sobre el utilitarismo, véase STAFFORINI, Pablo, «Utilitarian Philosophers», 2020, <https://www.utilitarian.net/> [Fecha de la consulta: 05.04.2020].

La palabra *robot* significa «trabajo» o «trabajo forzado»<sup>20</sup>. Hoy en día, como diferencia de otros tipos de máquinas, un robot se define como un ente con tres componentes decisivos: sensores que monitorean el medio ambiente y detectan cambios en él, un procesador o inteligencia artificial que decide cómo se responde a las condiciones ambientales, y efectores que vuelven a actuar sobre el medio ambiente basándose en esta información<sup>21</sup>.

El término *inteligencia artificial* fue acuñado a mediados de los años cincuenta por John McCarthy, quien lo entendió como la «ciencia y la ingeniería de la fabricación de máquinas inteligentes»<sup>22</sup>. Marvin Minsky expresó una opinión similar en 1968: «la Inteligencia Artificial es la ciencia de hacer que las máquinas hagan cosas que requerirían inteligencia si las hicieran los hombres»<sup>23</sup>. Sin embargo, la siguiente definición se adecúa más al objeto de estudio del presente trabajo: «la IA es un término comodín que se refiere a un amplio conjunto de técnicas computacionales que permiten a los ordenadores y a los robots resolver problemas complejos, aparentemente abstractos, que antes solo habían cedido a la cognición humana»<sup>24</sup>.

En la IA, a menudo se hace una distinción entre IA «débil», es decir, la IA que emula ciertas habilidades humanas como la observación, el lenguaje y el aprendizaje; y la IA «fuerte», o también llamada «inteligencia artificial general», una mente humana o similar a la humana creada artificialmente. Mientras que la IA «débil», desde los años sesenta, ha sido superior a la mente humana para escenarios estrictamente definidos y en áreas específicas, la IA «fuerte» seguirá siendo ciencia ficción al menos a corto plazo<sup>25</sup>.

En 2009, los investigadores más optimistas, incluyendo la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa de Esta-

---

<sup>20</sup> SCHÖRNIG, Niklas, «Die Automatisierung des Krieges: Eine kritische Bestandsaufnahme», en: SCHMIDT-RADEFELDT, Roman y MEISSLER, Christine (eds.), *Automatisierung und Digitalisierung des Krieges. Drohnenkrieg und Cyberwar als Herausforderungen für Ethik, Völkerrecht und Sicherheitspolitik*, Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft 2012, p. 33, n. 2; SINGER, *op. cit.* (2012), p. 24.

<sup>21</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), 67.

<sup>22</sup> BOULANIN, Vincent, «Artificial Intelligence: A primer», en: BOULANIN, Vincent (ed.), *The Impact of Artificial Intelligence on Strategic Stability and Nuclear Risk. Volume I. Euro-Atlantic Perspectives*, Solna: Stockholm International Peace Research Institute 2019a, p. 13.

<sup>23</sup> Citado en KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 47.

<sup>24</sup> BOULANIN, *op. cit.* (2019a), p. 14.

<sup>25</sup> BOULANIN, *op. cit.* (2019a), pp. 13-14; DAHLMANN y DICKOW, *op. cit.*, p. 9.

dos Unidos (DARPA), asumieron que la verdadera autonomía con pensamiento humano no existiría experimentalmente antes de 2030<sup>26</sup>. En este contexto, es esencial distinguir entre los sistemas de IA que funcionan *top-down*, es decir, debido a una anidación de reglas extremadamente compleja y a una derivación lógica y causal, y los ahora más prometedores sistemas *bottom-up*, que tienen una estructura básica relativamente sencilla, pero que mediante la evaluación masiva de datos y el reconocimiento de patrones construyen un conjunto de reglas inductivamente (*machine learning* o *deep learning*). Dentro de ambos paradigmas existen diferentes enfoques funcionales. Es importante para el presente trabajo que las acciones (y los fallos) de los sistemas *bottom-up* sean intrínsecamente incomprensibles y, por lo tanto, impredecibles (problema de la *black box*), lo que podría tener consecuencias catastróficas para los sistemas de armas<sup>27</sup>.

El momento en el que el hombre desarrolle una IA que sea consciente de sí misma, y que también pueda desarrollarse a sí misma, fue llamado *singularidad* por Vernor Vinge en 1993. Análogamente a una singularidad cuántica, es decir, un agujero negro, las leyes y suposiciones anteriores sobre las capacidades, los límites y la velocidad de desarrollo de la inteligencia (artificial) perderían su validez en este punto: hemos establecido estas leyes sobre la base de nuestra propia inteligencia relativamente estática, pero esta inteligencia humana y su limitación biológico-genética serían entonces eliminadas de la ecuación del progreso. No está claro si se logrará o no la singularidad, pero la historia de la tecnología de la información nos ha sorprendido repetidamente con su evolución exponencial. La singularidad de Vinge durante la vida de la mayoría de los lectores de este trabajo es por lo tanto concebible<sup>28</sup>.

Todavía no se dispone de una definición y una escala de autonomía que sean uniformes a nivel internacional. Sin embargo, se encuentran frecuentemente las referencias al OODA Loop (*observe, orient, decide, act*), desarrollado por John Boyd, coronel de la U.S. Air Force: si el hombre está *in the loop*, debe activar las funciones esenciales del bucle; si está *on the loop*, monitorea la ejecución independiente por un ordenador, y puede intervenir si

<sup>26</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), 44, 48.

<sup>27</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 48-53, 58; BOULANIN, *op. cit.* (2019a), pp. 14-21.

<sup>28</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 94-108; KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 48; SCHÖRNIG, *op. cit.* (2012), pp. 39-40. Para ejemplos actuales de los logros de la inteligencia artificial, véase LEWIS, *op. cit.* (2017), pp. 1-2.

es necesario; si, por otro lado, está *out of the loop*, solo puede influir en las acciones del ordenador después de la ejecución, o no puede influir en absoluto<sup>29</sup>.

Una definición vinculante en virtud del derecho internacional de los AWS, de los LAWS o incluso de «autonomía», aún no existe<sup>30</sup>. Son interesantes las definiciones adoptadas oficialmente por Estados Unidos y el Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR), según las cuales los sistemas se consideran totalmente autónomos si son capaces, con la ayuda de sensores y software, de pasar por todo el ciclo de *targeting* (*find, fix, track, target, engage, assess, F2T2EA*) de forma independiente después de haber sido activados<sup>31</sup>. Cabe señalar que una prohibición de los LAWS según esta definición sin excepciones significaría la abolición de los sistemas CRAM ya mencionados —y en gran medida incontrovertidos—<sup>32</sup>. La Oficina de Desarrollo del Ejército de Tierra alemán ofrece la primera definición alemana de los LAWS: «Un [LAWS] es un sistema de armas que está diseñado principalmente para ejercer violencia mortal únicamente contra individuos y que, sin ninguna interferencia y control humano, percibe su entorno y condición interna, hace una evaluación de la situación, decide, actúa, evalúa y aprende de ella»<sup>33</sup>. Esta definición no incluye, como explica la Oficina, sistemas cuyas armas no son intencionadamente letales, y armas que son diseñadas principal-

<sup>29</sup> SCHÖRNIG, Niklas, «Unmanned Systems: The Robotic Revolution as a Challenge for Arms Control», en: REUTER, Christian (ed.), *Information Technology for Peace and Security. IT Applications and Infrastructures in Conflicts, Crises, War, and Peace*, Wiesbaden: Springer Vieweg 2019, pp. 239, 245. Para una visión general desarrollada por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de EE. UU. de ocho grados diferentes de autonomía, relacionados con las subáreas del OODA Loop, véase PROUD, Ryan W., HART, Jeremy J. y MROZINSKI, Richard B., «Methods for Determining the Level of Autonomy to Design into a Human Spaceflight Vehicle: A Function Specific Approach», 2003, p. 4, <https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20100017272.pdf> [Fecha de la consulta: 08.03.2020]. Para escalas alternativas, véanse FINN, Anthony y SCHEDING, Steve, «Developments and Challenges of Autonomous Unmanned Vehicles. A Compendium», Berlin/Heidelberg: Springer 2010, pp. 42-43; Heinrich-Böll-Stiftung, «Autonomy in Weapon Systems. The Military Application of Artificial Intelligence as a Litmus Test for Germany's New Foreign and Security Policy», Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung 2018, p. 42.

<sup>30</sup> SAUER, *op. cit.* (2019a), p. 25.

<sup>31</sup> SAUER, *op. cit.* (2019a), p. 25; SAUER, Frank, «Military applications of artificial intelligence: Nuclear risk redux», en: BOULANIN, Vincent (ed.), *The Impact of Artificial Intelligence on Strategic Stability and Nuclear Risk. Volume I. Euro-Atlantic Perspectives*, Solna: Stockholm International Peace Research Institute 2019b, pp. 86-87.

<sup>32</sup> DAHLMANN y DICKOW, *op. cit.*, p. 17.

<sup>33</sup> Amt für Heeresentwicklung, *op. cit.*, p. 9. Traducción del autor.

mente para la lucha contra aviones, tanques y buques, aunque estén tripulados.

Si bien existen varios enfoques específicos, en este trabajo el paradigma utilitarista se entiende como el paradigma ético que aprueba o desaprueba toda acción, según su tendencia de aumentar o disminuir el interés, la ventaja o la felicidad de la parte (un individuo, grupo o una sociedad) que se está considerando<sup>34</sup>.

## Ventajas y desventajas militares de la inteligencia artificial y la robótica

### Ventajas

Los sistemas robóticos, especialmente los UGV, pueden descargar a los soldados de los efectos físicos negativos de la guerra. Por ejemplo, ya se están utilizando dispositivos de transporte semiautónomos sobre ruedas o piernas, que tienen un alto beneficio militar debido a la gran vulnerabilidad de los convoyes. También se están desarrollando híbridos de vehículos y aeronaves para el rescate, la atención y la evacuación de los heridos. Estas tareas en el ámbito de la logística y la reposición seguirán siendo probablemente el mayor campo de aplicación de la robótica hasta el año 2040<sup>35</sup>.

Con respecto a los vehículos aéreos no tripulados armados, a veces se argumenta que su permanencia sobre las fuerzas hostiles, la indefensión de estas fuerzas frente a ellos y la necesidad de arriesgar la propia vida para, en el mejor de los casos, destruir una máquina, desgastan psicológicamente al enemigo. Aparte del hecho de que este efecto solo pueda ocurrir, si es que ocurre, en conflictos asimétricos en los que el enemigo no tiene posibilidad de combatir directamente a los drones, se puede asumir que el enemigo se adaptará rápidamente y se acostumbrará a él<sup>36</sup>. Un argumento más valioso es que la vigilancia permanente por parte de los UAV puede ayudar a reunir pruebas contra los insurgentes que luego pueden ser condenados en un juicio regular<sup>37</sup>.

<sup>34</sup> BENTHAM, Jeremy, «An Introduction to the Principles of Morals and Legislation», BURNS, J. y HART, H. L. A. (eds.), 4.a ed., Oxford: Oxford University Press 2005, pp. 11-12.

<sup>35</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 112-113; BOISBOISSEL, *op. cit.*, p. 79; QASRAWI, BOUKHTOUTA y GIZEWSKI, *op. cit.*, pp. 48, 51-56.

<sup>36</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 297-301, 306.

<sup>37</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 222-223.

Los sistemas autónomos ofrecen otras ventajas que no ofrecen los sistemas robóticos de control remoto<sup>38</sup>. En primer lugar, el futuro campo de batalla y su *hyperwar*<sup>39</sup> probablemente se volverá tan rápido y confuso que el tiempo de reacción de un humano ya no será suficiente para ganar la batalla<sup>40</sup>. Por otro lado, la adquisición de blancos y la respuesta al ataque por parte de robots autónomos pueden tener lugar tan rápidamente que cualquier enemigo que dispare al robot es inmediatamente combatido y eliminado; una característica que traería enormes ventajas tácticas, especialmente en los campos de batalla urbanos del futuro<sup>41</sup>. Al mismo tiempo, los AWS pueden actuar precisamente a distancia y, si se desea, preservar los órganos vitales. Un producto correspondiente llamado Snibot ya está en desarrollo<sup>42</sup>. Además, en un futuro próximo los sistemas de control remoto, cuyo número sigue creciendo, ya no serán controlables debido a las limitaciones de ancho de banda<sup>43</sup>. Siguiendo con esta lógica, los UAV de combate modernos deberán funcionar de forma autónoma, al menos como opción, ya que es de esperar que la navegación GPS, la comunicación por satélite y otros enlaces de comunicación se interrumpan en un conflicto de alta intensidad<sup>44</sup>. Los aviones hipersónicos, en cualquier caso, serán demasiado rápidos para ser controlados por los humanos<sup>45</sup>.

Los soldados que estén físicamente presentes en combate y necesiten usar toda su atención para controlar un robot perderán la conciencia de la situación, estarán particularmente en riesgo ellos mismos y enlazarán fuerzas necesarias para su protec-

---

<sup>38</sup> En vista de estas ventajas, parece (dependiendo de la perspectiva) políticamente útil o hipócrita insistir en el concepto de «man in the loop» para reducir la resistencia al desarrollo presumiblemente inevitable de los LAWS. Véase SPARROW, Rob, «The Ethical Challenges of Military Robots», en: DABRINGER, Gerhard (ed.), *Ethical and Legal Aspects of Unmanned Systems. Interviews*, Wien: BMVLS 2010, pp. 97-98.

<sup>39</sup> Amt für Heeresentwicklung, *op. cit.*, pp. 5-6.

<sup>40</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), p. 128.

<sup>41</sup> GRAHAM, Stephen, «Sehende Kampfzonen. Urbane Kriegsführung und US-Militärtechnologie», en: MARSISKE, Hans-Arthur (ed.), *Kriegsmaschinen. Roboter im Militäreinsatz*, Hannover: Heise 2012, pp. 72-73.

<sup>42</sup> BOISBOISSEL, *op. cit.*, pp. 77-78.

<sup>43</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 202-203; KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 38.

<sup>44</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), p. 199; KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 38-39; SCHÖRNIG, *op. cit.* (2012), p. 39; BRONK, Justin, «The impact of unmanned combat aerial vehicles on strategic stability», en: BOULANIN, Vincent (ed.), *The Impact of Artificial Intelligence on Strategic Stability and Nuclear Risk. Volume I. Euro-Atlantic Perspectives*, Solna: Stockholm International Peace Research Institute 2019, p. 102.

<sup>45</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 62.

ción. Los operadores de múltiples robots alcanzan rápidamente sus límites cognitivos y pueden ser saturados por el enemigo a través de ataques masivos y la necesidad de autorizar todos y cada uno de los usos de armas. Aunque se podría utilizar personal menos cualificado para confirmar las soluciones de ataque ya optimizadas, ese personal podría verse desbordado por decisiones inesperadas de considerable importancia. Además, si cada vez fuera necesaria una orden de fuego explícita de un ser humano, el enemigo solo tendría que interrumpir el enlace de datos para inutilizar los robots. Por otro lado, el manejo de robots por humanos no supone prácticamente ningún ahorro de personal<sup>46</sup>.

En general, los AWS pueden realizar ciertas tareas mucho más rápido que los humanos o los robots controlados por humanos, lo cual es particularmente atractivo para tareas de tiempo crítico como la defensa aérea, el combate aéreo o la ciberdefensa. Los AWS no requieren un enlace de comunicación permanente con el mando superior o su controlador, y de esa manera, al contrario de sistemas de control remoto, permiten reducir el número de operadores y analistas humanos. Son especialmente adecuados para tareas monótonas, penosas y peligrosas, ya que no presentan limitaciones de rendimiento humano como el agotamiento, el aburrimiento, el hambre o el miedo. Pueden utilizarse en enjambres, lo que sería imposible con sistemas controlados individualmente. Pueden penetrar en zonas inaccesibles o peligrosas para los soldados y los robots controlados por el hombre, como las zonas protegidas por sistemas anti-acceso/denegación de áreas (A2/AD), los océanos, los polos y el espacio<sup>47</sup>. Por razones fisiológicas y de coste, el espacio como campo de batalla probablemente solo será accesible para los robots; la tecnología robótica desarrollada con este fin también podría utilizarse para el asentamiento civil del espacio y de las profundidades marinas<sup>48</sup>.

La investigación en el campo de la IA y la robótica asegura el desarrollo tecnológico militar de los Estados más pequeños. Esto es, les permite poseer un ejército eficiente y promueve su desarrollo económico<sup>49</sup>. Las nuevas tecnologías en estos ámbitos pueden reforzar la industria de defensa de la UE y, por tanto,

<sup>46</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 75, 126-127; KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 36-37.

<sup>47</sup> BOULANIN, *op. cit.* (2019a), pp. 23-24.

<sup>48</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 120-121; KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 22-23, 70.

<sup>49</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 37; DILĀNS, Andis, «Foreword», en: ROMANOV, Uģis y ANDŽĀNS, Māris (eds.), *Digital Infantry Battlefield Solution. Research and Innovation. Part III*, Tallinn: Milrem Robotics 2019, pp. 10-11.

su autonomía estratégica<sup>50</sup>. Una prohibición del desarrollo de los LAWS, por otra parte, podría obstaculizar la investigación civil, por ejemplo, de los automóviles autodirigidos; a este respecto, una restricción legal al *uso* de los LAWS podría ser más ventajosa que una prohibición completa del *desarrollo*, incluso si los LAWS pudieran ser utilizados ilegalmente en casos puntuales<sup>51</sup>. Como tecnología de *dual-use*, la proliferación de la tecnología robótica difícilmente puede evitarse de todos modos<sup>52</sup>.

No cabe duda de que pedir a los soldados humanos que arriesguen su vida por su presencia física en el campo de batalla, teniendo en cuenta la letalidad de las guerras futuras, la lucha contra enemigos que no respetan el derecho internacional y los actuales objetivos bélicos no ligados directamente a la supervivencia del Estado, podría ser una petición excesiva<sup>53</sup>. Además de proteger la vida humana misma, la sustitución de los seres humanos por robots ayudaría a reducir fenómenos como el trastorno de estrés postraumático, el suicidio y otros acompañamientos psicopatológicos en soldados que tienen que matar o experimentar la muerte de compañeros<sup>54</sup>.

Según Strawser<sup>55</sup>, el uso de los vehículos aéreos no tripulados no solo está moralmente permitido, sino también debe ser obligatorio, debido al menor riesgo para la tripulación, siempre que la guerra en la que se utilizan sea justa y que su uso no dé lugar a una significativa reducción de capacidades militares (incluida la distinción de objetivos exigida por el Derecho Internacional Humanitario, o DIH) o a otras consecuencias negativas, como la incitación de la población civil<sup>56</sup>. En este contexto, cabe señalar que la omisión del uso de UAV (o incluso de los LAWS) podría violar el párrafo 1 del artículo 31 de la Ley de militares alemanes

---

<sup>50</sup> PRIŠMANTAITĖ, *op. cit.*, p. 20.

<sup>51</sup> ALTMANN, Jürgen y SAUER, Frank, «Autonomous Weapon Systems and Strategic Stability», *Survival*, 59(5), 2017, pp. 132-133; DAHLMANN y DICKOW, *op. cit.*, p. 16.

<sup>52</sup> SCHÖRNIG, *op. cit.* (2012), p. 59.

<sup>53</sup> En el contexto del empleo de robots para reducir la letalidad del campo de batalla para seres humanos, parece irónico que KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 123, identifique la contaminación por nanopartículas (es decir, nanobots; véase abajo) como un aspecto de dicha letalidad.

<sup>54</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 121-124; ARKIN, Ronald C., «The Case for Ethical Autonomy in Unmanned Systems», *Journal of Military Ethics*, 9(4), 2010a, pp. 336-337.

<sup>55</sup> STRAWSER, Bradley J., «Moral Predators: The Duty to Employ Uninhabited Aerial Vehicles», *Journal of Military Ethics*, 9(4), 2010, pp. 343-349, 351, 355.

<sup>56</sup> Sin embargo, dado que la obligación de emplear drones puede ser anulado por una «strong enough countervailing normative reason», que STRAWSER, *op. cit.* (2010), p. 350, no define, su argumento parece trivial.

(Soldatengesetz): «Por la relación de servicio y de lealtad entre militares y la Federación, la Federación velará por el bienestar de los soldados de compromiso permanente y de compromiso temporal, así como de sus familias, incluido el tiempo posterior a la terminación del servicio»<sup>57</sup>. Además, todas las fuerzas armadas del mundo tienen el deber de proteger a su población respectiva y de hacer valer sus intereses contra las amenazas externas de la manera más eficaz y barata posible.

En este sentido, la renuncia a los sistemas robóticos o autónomos podría significar no solo un despilfarro de recursos humanos y financieros —y, por lo tanto, un daño indirecto a la propia población—, sino en casos extremos también permitiría la agresión o incluso el genocidio contra ella<sup>58</sup>. Esta problemática se agravará cuando el enemigo despliegue los LAWS altamente desarrollados. En este momento, sería necesario desplegar igualmente los LAWS para evitar la derrota<sup>59</sup>.

El ahorro económico a través de sistemas no tripulados, que a su vez puede ser utilizado para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, se debe, por un lado, a que pueden prescindir de componentes que sirven para proteger o apoyar una tripulación humana<sup>60</sup>. Además, los robots no necesitan un salario ni una pensión<sup>61</sup>. En sociedades cada vez más envejecidas y menos saludables, son menos las personas que pueden asumir el papel clásico de los soldados. Los sistemas de control remoto o autónomos son particularmente útiles en este entorno y están en consonancia con la experiencia lúdica de la juventud de hoy<sup>62</sup>. Por otro lado, la formación constante a la que se somete el soldado se eliminaría con la utilización de los robots que aprenden inmediatamente a través de su programación, y cuyos conocimientos se conservan permanentemente<sup>63</sup>. Por último, no debe olvidarse que la reducción de las fuerzas armadas mediante la introduc-

<sup>57</sup> Traducción del autor.

<sup>58</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 119-120.

<sup>59</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 70; DAHLMANN y DICKOW, *op. cit.*, p. 11.

<sup>60</sup> SCHÖRNIG, *op. cit.* (2012), pp. 44-45.

<sup>61</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 2, 35-36. En 2020, está previsto que 34,04% (= 45.000 millones de euros) del presupuesto de defensa alemán se gastan por el personal. Véase Bundesministerium der Finanzen, «Bundeshaushalt. Einzelplan 14», 2020, <https://www.bundeshaushalt.de/#/2020/soll/ausgaben/einzelplan/14.html> [Fecha de la consulta: 03.04.2020].

<sup>62</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 368-370.

<sup>63</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), p. 64.

ción de sistemas autónomos contribuye a la protección del medio ambiente y al ahorro de combustibles fósiles<sup>64</sup>.

Como alternativa al uso de robots, el uso de implantes u otras mejoras artificiales para los soldados (*human enhancement*) y, por lo tanto, la creación de los llamados «cíborgs» (organismos cibernéticos) emerge como una opción para aumentar la supervivencia de los militares y reducir la presencia humana en el campo de batalla. Ya hoy en día, las prótesis robóticas, algunas de las cuales están conectadas al sistema nervioso de los soldados, permiten reintegrarlos después de una lesión grave<sup>65</sup>. Además, a partir de 2010, el ejército de Estados Unidos empezó a apoyar proyectos de investigación sobre la nutrición humana a base de hierba y otras plantas indigeribles, suplementos dietéticos, la mejora de la capacidad de aprendizaje, la resistencia al estrés, los exoesqueletos, la representación visual de amenazas percibidas inconscientemente, la mejora del sentido del olfato para reconocer agentes de guerra química y la comunicación del pensamiento<sup>66</sup>.

Los enjambres de microrobots, los llamados «nanobots», que pueden manipular objetos a nivel atómico, pueden considerarse como la forma definitiva de desarrollo de sistemas autónomos. Estos podrían penetrar en el cuerpo humano y, dependiendo de su programación, curar o causar heridas<sup>67</sup>. Los nanobots también podrían utilizarse en los campos de la criptografía, la tecnología de ocultación, la reparación de sistemas mecánicos, la tecnología de sensores y la detección nuclear, biológica y química, en ordenadores cuánticos o con fines de *human enhancement*. Los nanobots altamente desarrollados serían prácticamente indestructibles, ya que la destrucción de algunos especímenes proporcionaría materia prima con la que los demás nanobots suplirían sus bajas. Las nanoguerras podrían librarse de forma muy rápida y eficaz, ya que una nanofábrica simplemente tendría que trasladarse a territorio enemigo, donde crearía su propio ejército, posiblemente de robots autónomos. En general, la guerra podría miniaturizarse de esta manera, ya que solamente los sistemas más pequeños tendrían la posibilidad de pasar desapercibidos por los nanobots y no ser destruidos<sup>68</sup>.

---

<sup>64</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 121.

<sup>65</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 374-377.

<sup>66</sup> LIN, Patrick, «Ethical Blowback from Emerging Technologies», *Journal of Military Ethics*, 9(4), 2010, pp. 317-318.

<sup>67</sup> SINGER, *op. cit.* (2012), p. 26.

<sup>68</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 83-86.

Aunque estos nanobots siguen pareciendo hechos del futuro, ya existen hoy en día consideraciones concretas de inundar los espacios urbanos con enjambres de microrobots que proporcionarían datos de objetivos a los sistemas de mayor alcance, como los drones, con los que, opcionalmente de forma autónoma, el espacio urbano puede ser despejado de enemigos prácticamente sin demora. Como alternativa, estos robots de reconocimiento podrían escanear las corrientes cerebrales (actitudes) de la población y realizar una selección de objetivos sobre esta base<sup>69</sup>. No será posible controlar a estos pequeños robots individualmente: por un lado, debido a su gran número; por otro lado, porque su control directo causaría náuseas en la mayoría de los operadores, ya que sus movimientos repentinos son incompatibles con la percepción humana<sup>70</sup>.

A medio plazo, es más probable que la inteligencia artificial se utilice en áreas tácticas que en áreas operativas y estratégicas<sup>71</sup>. Sin embargo, los sistemas para el nivel operacional (generación y juego de líneas de acción) ya empezaron a desarrollarse hacia 2008<sup>72</sup>. Sin apoyo de la IA, los Estados Mayores del futuro no serán capaces de superar la cantidad enorme de información disponible<sup>73</sup>. En el contexto de la guerra de la información y la cibernética, en el que los seres humanos son incapaces de descubrir la identidad de un atacante, una IA podría decidir en última instancia quién es el enemigo y entrar incluso en el nivel estratégico<sup>74</sup>.

Como aplicación estratégica adicional, los sistemas autónomos podrían permitir a los Estados democráticos poderosos (además del uso de tropas o mercenarios indígenas) librar guerras con fines de democratización, protección de los derechos humanos y prevención de una catástrofe humanitaria o del genocidio<sup>75</sup>.

---

<sup>69</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 289-291; KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 84; GRAHAM, *op. cit.*, pp. 70-71. Incluso la Oficina de Desarrollo del Ejército de Tierra alemán (Amt für Heeresentwicklung, *op. cit.*, pp. 4-5) describe un escenario en cual el ejército emplea enjambres de drones pequeños para el reconocimiento de un terreno urbano y la lucha contra vehículos y drones enemigos.

<sup>70</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 118-119.

<sup>71</sup> DILĀNS, *op. cit.*, p. 10.

<sup>72</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 54-55.

<sup>73</sup> Amt für Heeresentwicklung, *op. cit.*, p. 7.

<sup>74</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 35.

<sup>75</sup> SCHÖRNIG, *op. cit.* (2012), pp. 46-48, 54-55; SCHÖRNIG, Niklas, «Unmanned Warfare. Towards a Neo-Interventionist Era?», en: KÜMMEL, G. y GIEGERICH, S. (eds.), *The Armed Forces: Towards a Post-Interventionist Era?*, Wiesbaden: Springer 2013, p. 228.

Operacionalmente, podría haber un ejército robótico de mantenimiento de la paz, estabilizando los lugares «olvidados» del mundo que se encuentran fuera del área de interés directo de los Estados occidentales. En vista del poder destructivo potencial de las armas autónomas o robóticas descritas anteriormente, estas podrían tener al mismo tiempo un efecto disuasorio tal que impedirían completamente la guerra al menos entre Estados dotados de ellas, y, por lo tanto, los robots serían armas preferibles desde el punto de vista moral. De hecho, el uso de robots en ambos lados podría hacer posible la guerra sin pérdidas humanas. Es decir, si el comportamiento de los robots puede ser simulado de forma fiable, los Estados podrían prescindir por completo de la confrontación física y decidir la guerra en una simulación. Una guerra que se libra a pesar de una pérdida simulada a lo mejor terminaría muy rápidamente y sería muy costosa y, por lo tanto, no racional. Alternativamente, las guerras reales se decidirían por la guerra cibernética, en concreto la repentina y completa toma de control de la infraestructura de mando del enemigo por medio de la ciberpiratería y, posiblemente, sin el uso de la fuerza física<sup>76</sup>.

### Desventajas

La idea de un ejército de intervención robótica que acaba de ser presentada puede ser contrarrestada por el hecho de que los robots y los drones no estén en condiciones de ganarse los *hearts and minds* de la población debido a la falta de humanidad, lo que podría ser perjudicial para las operaciones<sup>77</sup>. Por el contrario, los robots que patrullan las calles pueden atemorizar o incluso molestar a la población y dar la impresión de que a Occidente no le vale la pena enviar verdaderos soldados<sup>78</sup>.

Incluso dentro de las propias Fuerzas Armadas, la coexistencia de seres humanos y sus compañeros robóticos (altamente desarrollados) podría causar problemas. Los primeros podrían resultar perjudicados por el mal funcionamiento de sus supuestos amigos digitales<sup>79</sup>. Precisamente por la dificultad, por definición,

<sup>76</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 118, 125-126.

<sup>77</sup> SCHÖRNIG, *op. cit.* (2012), p. 55.

<sup>78</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 323-324; KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 126-127; SPARROW, *op. cit.* (2010), p. 93.

<sup>79</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 127. Sin embargo, este temor contrasta con una notable estadística de la guerra de Irak de 2003, en la que el 17% de todas las bajas

de verificar *definitivamente* la funcionalidad de las máquinas *autónomas* antes de su uso, sería difícil para el soldado medio desarrollar la confianza en esos nuevos tipos de combatientes de cuyo comportamiento, a diferencia del de su colega humano, no puede sacar ninguna conclusión a través de la empatía, las preferencias compartidas y los valores. Este problema aumentará a medida que los robots se vuelvan más adaptables, más potentes y, por lo tanto, más impredecibles. En casos extremos, el soldado podría negarse a servir con los AWS o a utilizarlos, lo que reduciría la efectividad de la fuerza militar<sup>80</sup>. Por otro lado, con miras a sus subordinados robóticos, los líderes militares podrían acostumbrarse al hecho de que sus subordinados siempre funcionen perfectamente y nunca cuestionen sus órdenes<sup>81</sup>.

Además, el uso de armas de control remoto o autónomas podría acarrear una disminución de los valores militares como el sacrificio, la resistencia física y mental, la valentía y la capacidad de mando<sup>82</sup>. Existe la posibilidad de dividir a los militares en soldados «clásicos» y «nuevos», para quienes el combate físico ya no forma parte del servicio, con consecuencias poco claras para el ethos común y la identidad militar<sup>83</sup>.

Asimismo, la introducción de los cibernéticos podría formar una división de «castas» entre militares mejorados y sus compañeros o civiles no mejorados. En este caso, los veteranos mejorados que se incorporan al mercado laboral civil después de despedirse de las Fuerzas Armadas, dependiendo de la profesión, superarían con creces a sus competidores. De esta manera, y al igual que el dopaje deportivo, la creación de cibernéticos debilitaría la importancia de los logros y las cualificaciones personales<sup>84</sup>. La prohibición del despido de los soldados mejorados parece a primera vista una

---

militares de Estados Unidos se debieron al fuego amigo, aunque se sabe que no se utilizaron robots «asesinos» durante el conflicto. Véase LEWIS, Larry, «Redefining Human Control. Lessons from the Battlefield for Autonomous Weapons», 2018, pp. 6-8, [https://www.cna.org/CNA\\_files/PDF/DOP-2018-U-017258-Final.pdf](https://www.cna.org/CNA_files/PDF/DOP-2018-U-017258-Final.pdf) [Fecha de la consulta: 20.11.2019].

<sup>80</sup> ROFF, Heather M. y DANKS, David, «'Trust but Verify': The Difficulty of Trusting Autonomous Weapons Systems», *Journal of Military Ethics*, 17(1), 2018, pp. 8-12.

<sup>81</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 137.

<sup>82</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 331-333; KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 134-135, 136-137.

<sup>83</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), p. 370.

<sup>84</sup> Por otra parte, las ventajas en el mercado laboral civil podrían utilizarse explícitamente como argumento de reclutamiento y no necesariamente tendrían que ser percibidas como injustas por los civiles en vista de la especial calidad del servicio en las fuerzas armadas.

solución parcial, pero supondría una restricción considerable de la libertad personal de los afectados y los exponería a posibles abusos por parte de la organización militar. Equipar solo a los soldados de carrera o incluso a las fuerzas especiales con mejoras podría mitigar el problema, pero no eliminarlo. Alternativamente, los implantes podrían ser retirados tras la terminación del contrato (un problema en sí mismo), pero la restricción a intervenciones fundamentalmente reversibles presumiblemente impediría la colocación de los implantes más potentes. Las consecuencias psicológicas, fisiológicas y posiblemente patológicas de retirar o apagarlas (y ya de su instalación) serían en cualquier caso inicialmente poco claras. El tratamiento histórico de los afectados por las armas experimentales (por ejemplo, los ensayos nucleares, el agente naranja o el síndrome de la Guerra del Golfo) no augura nada bueno para los primeros cíborgs. Lo mismo ocurre con el peligro de que los implantes sean hackeados por el oponente. Por otra parte, es concebible que los cíborgs puedan hacer un mal uso de sus mejoras con fines delictivos, especialmente después de su despido. Por último, el aumento de la resistencia de los cíborgs a los daños físicos y mentales podría tener consecuencias adversas para el tratamiento de prisioneros de guerra normales<sup>85</sup>.

Es probable que los sistemas con mayor autonomía se vuelvan más complejos y, por lo tanto, no solo más caros, sino también más susceptibles a las deficiencias internas<sup>86</sup>. Además, con una complejidad creciente, es decir, con un desempeño ético y legal cada vez más adecuado, serían más sensibles a los ataques cibernéticos contra sus sensores, sistemas de control y centros de mando superiores<sup>87</sup>. También habría un riesgo de pérdida de control debido a la interferencia electromagnética<sup>88</sup>. Así, una

---

<sup>85</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 377-381; KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 75; LIN, *op. cit.*, pp. 322-323, 326; SHARKEY, Noel, «Moral and Legal Aspects of Military Robots», en: DABRINGER, Gerhard (ed.), *Ethical and Legal Aspects of Unmanned Systems. Interviews*, Wien: BMVLS 2010a, p. 51.

<sup>86</sup> PETERMANN, *op. cit.*, p. 78.

<sup>87</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 38-39; KLINCEWICZ, Michał, «Autonomous Weapons Systems, the Frame Problem and Computer Security», *Journal of Military Ethics*, 14(2), 2015, pp. 168-170; BOULANIN, *op. cit.* (2019a), p. 24; BOULANIN, Vincent, «Introduction», en: BOULANIN, Vincent (ed.), *The Impact of Artificial Intelligence on Strategic Stability and Nuclear Risk. Volume I. Euro-Atlantic Perspectives*, Solna: Stockholm International Peace Research Institute 2019b, p. 3; DAHLMANN y DICKOW, *op. cit.*, p. 12.

<sup>88</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 197-199.

fuerza armada basada enteramente en sistemas automatizados podría perder toda su capacidad de defensa de un solo golpe por ataques cibernéticos o pulsos electromagnéticos (EMP)<sup>89</sup>.

Cuanto más autónomo, es decir, cuanto menor sea el intercambio de datos con sus propietarios, más difícil será para el enemigo poner un sistema autónomo bajo su control<sup>90</sup>. Para evitar un ciberataque con seguridad, cualquier conexión entre el hombre y la máquina tendría que ser desconectada. El beneficio militar de tales máquinas en un campo de batalla complejo, sin embargo, sería probablemente bajo, ya que serían incapaces de reaccionar a cambios operacionales y estratégicos o a acciones imprevistas del enemigo en el alto nivel táctico<sup>91</sup>. Si, por otro lado, las inteligencias artificiales avanzadas desarrollan una comprensión estratégica u operativa, esta podría desviarse de la de los humanos<sup>92</sup>. Después de todo, históricamente se ha desarrollado un antídoto para cada tecnología de guerra. Los robots podrían llegar a ser demasiado predecibles rápidamente, por lo que parece posible un retorno a la guerra humana después de un período de guerras de robots<sup>93</sup>.

## Consideraciones éticas

### Riesgo y equidad

En el discurso científico, principalmente en el contexto del UAV, algunos autores consideran que el riesgo de que a un soldado se lo mate en la guerra es un requisito básico para su derecho a matar a otros<sup>94</sup>. Así, en el pasado, la conciencia de un riesgo mutuo había sido la fuente del ideal militar de coraje y caballeridad del que las fuerzas armadas de hoy se distanciarían utilizando la robótica<sup>95</sup>. De tal manera, la guerra se aleja de la clásica

<sup>89</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 199-201; BOISBOISSEL, *op. cit.*, pp. 87-88.

<sup>90</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 39.

<sup>91</sup> KLINCEWICZ, *op. cit.*, p. 173.

<sup>92</sup> ROFF, Heather M., «The Strategic Robot Problem: Lethal Autonomous Weapons in War», *Journal of Military Ethics*, 13(3), 2014.

<sup>93</sup> CHAPA, Joe O. y BLAIR, Dave J., «The Just Warrior Ethos: A Response to Colonel Riza», *Journal of Military Ethics*, 15(3), 2016, pp. 173-174.

<sup>94</sup> SCHÖRNIG, *op. cit.* (2012), p. 56.

<sup>95</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 432-433.

situación de duelo y recuerda más al «control de plagas»<sup>96</sup>. Matar con robots incluso a combatientes enemigos completamente indefensos no parecería una batalla, sino una masacre ilegal<sup>97</sup>.

De hecho, el uso de drones significa una transferencia de riesgo de militares amigos o del operador de drones al enemigo<sup>98</sup>. La mayoría de las personas también pueden tener una reticencia intuitiva a matar a personas indefensas por control remoto. Es cuestionable, sin embargo, si esta incomodidad debe ser la base de una evaluación moral, o si dicha evaluación debe ser el resultado de criterios racionales. También hay que tener en cuenta que la lucha contra los combatientes indefensos (por ejemplo, dormidos) no está ni explícita ni implícitamente prohibida por el DIH, siempre que no se hayan rendido o estén heridos. La desagradable imagen del control de plagas también pierde su impacto bajo el supuesto de que la «plaga» ha atacado y matado previamente por su propia voluntad<sup>99</sup>.

Además, parece dudoso que la legitimidad de un combatiente pueda establecerse sobre la base del riesgo personal que soporta, ya que siempre ha habido soldados cuya muerte y cuyas heridas eran más o menos probables, riesgo que se basa no solo en su especialización, sino también en las circunstancias del caso individual y en la naturaleza de la guerra. Además, ¿qué criterio debería determinar qué umbral de riesgo personal es suficiente para tener la autorización de librar una guerra? También cabe preguntarse si es el riesgo personal, o más bien la contribución al cumplimiento de la misión o a la protección de las propias tropas, el criterio de un combatiente legítimo. Este último argumento es a menudo más importante entre los pilotos de UAV que entre las tripulaciones de aeronaves convencionales. Por otro lado, ¿no es la idea de la perfección personal y la virtud a través de o durante la guerra una idea anticuada que va en contra del verdadero propósito de la guerra, a saber, la protección del interés nacional<sup>100</sup>?

---

<sup>96</sup> MÜNKLER, Herfried, «Die neuen Kriege», Rowohlt, Reinbek, 2002, citado en SCHULZKE, Marcus, «Rethinking Military Virtue Ethics in an Age of Unmanned Weapons», *Journal of Military Ethics*, 15(3), 2016, p. 195.

<sup>97</sup> KRISHNAN, Armin, «Ethical and Legal Challenges», en: DABRINGER, Gerhard (ed.), *Ethical and Legal Aspects of Unmanned Systems*. Interviews, Wien: BMVLS 2010, p. 56.

<sup>98</sup> CHAPA y BLAIR, *op. cit.*, p. 182.

<sup>99</sup> STRAWSER, *op. cit.* (2010), pp. 357-358. Esto no significa que la mayoría de los soldados no tengan una aversión intuitiva a matar a un oponente dormido. Véase MORKEVICIUS, Valerie, «Tin Men: Ethics, Cybernetics and the Importance of Soul», *Journal of Military Ethics*, 13(1), 2014, pp. 5-7.

<sup>100</sup> CHAPA y BLAIR, *op. cit.*, pp. 172-173, 177-182.

¿No podrían ser los drones armas apropiadas para el «postheroísmo» de las sociedades occidentales tras dos guerras mundiales<sup>101</sup>? Lo que en el pasado se consideraba heroico —por ejemplo, el avance cerrado en una falange o la posición estática en una fila para disparar mosquetes— hoy solo puede considerarse una aberración tras la invención de la ametralladora<sup>102</sup>. En cualquier caso, el punto de la falta de riesgo y de «injusticia» ha sido superado desde hace mucho tiempo con el uso de misiles de crucero y cazas con armas de precisión, y no solo por los UAV o las armas autónomas en general. Por analogía con la lucha contra la delincuencia, nadie exigiría que la policía renunciara deliberadamente a los chalecos antibalas para permitir a los delincuentes una lucha justa. La exigencia de tal lucha podría calificarse como algo «akin to an archaic demand of military commanders in eighteenth century warfare to line up their troops across from one another for a “dignified battle”<sup>103</sup>».

Incluso si el riesgo personal se acepta en principio como legitimación de la matanza en la guerra, hay que tener en cuenta que los UAV de la mayoría de los Estados, al contrario de EE. UU., no están controlados desde sus territorios respectivos. Incluso si este fuera el caso, los pilotos de UAV estarían expuestos a peligros físicos similares a los de otros soldados en una guerra simétrica, ya que sus centros de mando podrían ser atacados con armas de largo alcance. Por otro lado, en un contexto asimétrico, los pilotos de UAV pueden estar físicamente más seguros que los civiles en su propio país, ya que las bases de UAV están particularmente bien protegidas contra ataques terroristas<sup>104</sup>.

No obstante, hay que considerar que incluso los operadores de UAV estacionados a una distancia continental del lugar de su empleo arriesgan contraer enfermedades psicológicas. Existen informes, principalmente no oficiales, de trastorno de estrés postraumático, automedicación, agotamiento y suicidio entre

---

<sup>101</sup> MÜNKLER, Herfried, «Neue Kampfsysteme und die Ethik des Krieges», en: Heinrich-Böll-Stiftung (ed.), *High-Tech-Kriege. Frieden und Sicherheit in den Zeiten von Drohnen, Kampfrobotern und digitaler Kriegsführung*, Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung 2013, pp. 13-14.

<sup>102</sup> KIRKPATRICK, Jesse, «Drones and the Martial Virtue Courage», *Journal of Military Ethics*, 14(3-4), 2015, p. 213.

<sup>103</sup> STRAWSER, *op. cit.* (2010), pp. 355-357, cita en p. 357.

<sup>104</sup> SPARROW, Rob, «Martial and Moral Courage in Teleoperated Warfare: A Commentary on Kirkpatrick», *Journal of Military Ethics*, 14(3-4), 2015, p. 221.

las tripulaciones de UAV<sup>105</sup>. Los estudios oficiales, que sí se han publicado, muestran que la incidencia de enfermedades mentales entre los operadores de UAV es al menos tan alta como entre las tripulaciones de aeronaves tripuladas, pero menor que entre otros soldados desplegados en tierra en la zona de operaciones<sup>106</sup>.

Estos fenómenos pueden explicarse, por ejemplo, debido a la muerte accidental de civiles, por la observación de la baja de militares del propio bando o de acontecimientos, por ejemplo, ejecuciones o decapitaciones, que contradicen convicciones morales profundamente arraigadas. Ese problema se agrava si no hay posibilidad de intervención o si el soldado no ha cumplido una función protectora autoimpuesta, quizás debido a una falta de atención momentánea. También es concebible que el daño psicológico pueda ser causado por el registro constante, a veces la observación en vivo, de las propias acciones por parte de las autoridades superiores. Además, desempeñan un papel las propias acciones de asesinato, que son difíciles de procesar si no existe un riesgo físico directo de la propia persona, incluso en el caso de blancos legítimos. También existe el riesgo de perder la carrera y la seguridad financiera si se niega a cumplir las órdenes pertinentes<sup>107</sup>.

Otra explicación para el número sorprendentemente alto de enfermedades psicológicas sin amenaza física es la falta de descansos mentales como el *beer call*<sup>108</sup> por parte de los pilotos de combate; así, las propias experiencias ni se comparten con los compañeros ni con la familia, esto último por razones de clasificación. Al igual que los retornados de misiones más largas en el extranjero, los pilotos de UAV pueden tener problemas para diferenciar el mundo civil del militar, lo que puede conducir, por ejemplo, a una alienación de los problemas familiares «no significativos» que pueden ser ignorados durante una misión regular en el extranje-

---

<sup>105</sup> CHAPA, Joe O., «Remotely Piloted Aircraft, Risk, and Killing as Sacrifice: The Cost of Remote Warfare», *Journal of Military Ethics*, 16(3-4), 2017, p. 262; BENTLEY, Michelle, «Fetishised data: counterterrorism, drone warfare and pilot testimony», *Critical Studies on Terrorism*, 11(1), 2018, p. 96; LEE, Peter, «The Distance Paradox: Reaper, the Human Dimension of Remote Warfare, and Future Challenges for the RAF», *Air Power Review*, 21(3), 2018, pp. 116-117.

<sup>106</sup> KIRKPATRICK, *op. cit.*, p. 209; CHAPA, *op. cit.*, pp. 262, 264.

<sup>107</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), p. 346; KRISHNAN, *op. cit.* (2010), pp. 55-56; SINGER, *op. cit.* (2012), p. 29; KIRKPATRICK, *op. cit.*, pp. 208-213; CHAPA, *op. cit.*, pp. 262, 264; BENTLEY, *op. cit.*, pp. 96-97; LEE, *op. cit.*, pp. 113-114, 117-119, 123-125.

<sup>108</sup> La reunión tradicional en los escuadrones de caza por la noche, después de volver de las misiones.

ro o que tienen que ser resueltos por la pareja. Al mismo tiempo, la diferencia horaria entre el país de despliegue y el país de estacionamiento a veces impide una vida familiar normal a pesar de la presencia física en el propio país<sup>109</sup>. Finalmente, la opinión pública, o incluso la opinión de conocidos y familiares, de que una tripulación de UAV es una máquina asesina sin corazón, o la crítica, al menos subliminal, de los compañeros de no ser un soldado «real» o de ganar dinero con los juegos de ordenador, puede llevar a cargas y riesgos psicológicos adicionales<sup>110</sup>.

### Reducción de la contención de la violencia

La inhibición natural humana de la matanza y su capacidad de empatía también para el enemigo son dos de los factores más importantes que limitan la crueldad en la guerra<sup>111</sup>. Las estadísticas muestran que, durante la Segunda Guerra Mundial y la Guerra de Corea, los soldados estadounidenses no mataron a sus oponentes en numerosas ocasiones, aunque tuvieron la oportunidad de hacerlo<sup>112</sup>. Al mismo tiempo, la evidencia empírica muestra que la empatía y la compasión disminuyen al aumentar la distancia local y mental del enemigo, esta última, por ejemplo, a través de una designación deshumanizadora del enemigo<sup>113</sup>. En la opinión de algunos científicos, la asimetría de riesgo mencionada en el epígrafe anterior elimina el doble papel de perpetrador y víctima en el campo de batalla y reduce aún más la inhibición de la violencia<sup>114</sup>. Esto mismo se aplica a la alienación de las propias acciones debido a un arma que no está físicamente presente o

<sup>109</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 346-347; CANNING, John y DABRINGER, Gerhard, «Ethical Challenges of Unmanned Systems», en: DABRINGER, Gerhard (ed.), *Ethical and Legal Aspects of Unmanned Systems. Interviews*, Wien: BMVLS 2010, p. 14; SHARKEY, Noel, «Saying “No!” to Lethal Autonomous Targeting», *Journal of Military Ethics*, 9(4), 2010b, p. 372; SINGER, Peter W., «The Future of War», en: DABRINGER, Gerhard (ed.), *Ethical and Legal Aspects of Unmanned Systems. Interviews*, BMVLS, Wien, 2010a, p. 81; BENTLEY, *op. cit.*, p. 95.

<sup>110</sup> BENTLEY, *op. cit.*, pp. 95, 97.

<sup>111</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 130; MORKEVICIUS, *op. cit.*, pp. 14-15.

<sup>112</sup> ARKIN, *op. cit.* (2010a), p. 337.

<sup>113</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 395-396; SCHMIDT-RADEFELDT, Roman y MEISSLER, Christine, «Einführung», en: SCHMIDT-RADEFELDT, Roman y MEISSLER, Christine (eds.), *Automatisierung und Digitalisierung des Krieges. Drohnenkrieg und Cyberwar als Herausforderungen für Ethik, Völkerrecht und Sicherheitspolitik*, Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft 2012, p. 14.

<sup>114</sup> SCHMIDT-RADEFELDT y MEISSLER, *op. cit.*, p. 11.

incluso autocontrolada: no mata el «yo», sino la máquina<sup>115</sup>. Matar por control remoto hace que el acto de matar y la guerra se conviertan en *business-as-usual*, y formen parte de la vida normal<sup>116</sup>.

La visión del adversario a través de las pantallas incluso podría llevar a que la realidad aparezca como ficción y a que se tenga la impresión de que nadie es realmente asesinado, por lo que no surge ningún arrepentimiento<sup>117</sup>. En este contexto, a veces se critica que la interfaz de usuario de los drones se asemeja a una consola de videojuegos<sup>118</sup>. De hecho, la familiaridad de muchos jóvenes con los juegos de ordenador los convierte en los operadores de UAV ideales a este respecto<sup>119</sup>. Sin embargo, surge la pregunta de por qué los militares no deberían aprovechar esta familiaridad y gastar dinero en el desarrollo de nuevas interfaces que las empresas de videojuegos ya han desarrollado de forma elaborada<sup>120</sup>. A este respecto, no se ha encontrado literatura relevante sobre cómo deberían ser estas interfaces para ser más «morales».

Esto no quiere decir que, debido a la diferencia externa relativamente pequeña entre las consolas de videojuegos y, por lo tanto, la afición de no pocos jóvenes operadores de UAV, no haya peligro de perder la conciencia de que las acciones militares tienen consecuencias reales<sup>121</sup>. Según Sullins, este efecto secundario podría, sin embargo, contrarrestarse permitiendo que solo los oficiales, al menos el personal con formación ética, sirvan como operadores de UAV<sup>122</sup>. En cualquier caso, la tesis de una inhibición particularmente baja de la violencia por parte de los operadores de UAV es cuestionable. Hoy en día, ni los ballesteros de la Edad Media ni los operadores de misiles de crucero, ni siquiera de los intercontinentales, son considerados particularmente despiadados, aunque no podían o pueden ver al enemigo, en contraste con un operador de drones<sup>123</sup>. Un

<sup>115</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 128.

<sup>116</sup> SULLINS, John P., «Aspects of Telerobotic Systems», en: DABRINGER, Gerhard (ed.), *Ethical and Legal Aspects of Unmanned Systems. Interviews*, Wien: BMVLS 2010, pp. 165-166.

<sup>117</sup> ARKIN, *op. cit.* (2010a), p. 336; SCHMIDT-RADEFELDT y MEISSLER, *op. cit.*, p. 14.

<sup>118</sup> WEBER, *op. cit.*, p. 43.

<sup>119</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 360-367.

<sup>120</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), p. 68.

<sup>121</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), p. 367.

<sup>122</sup> SULLINS, *op. cit.*, p. 163.

<sup>123</sup> SPARROW, *op. cit.* (2010), pp. 90-91; STRAWSER, *op. cit.* (2010), p. 365, n. 32.

ejemplo citado con frecuencia en este contexto es la prohibición del papa Inocencio II del uso de ballestas contra los cristianos en 1139, porque, como dice Lin, esta arma, desde el punto de vista del papa, «made warfare into a depersonalized and dishonorable “point-and-click” affair»<sup>124</sup>.

Además, la llamada «mentalidad del joystick» aún no ha sido probada. Más bien, los pilotos de drones parecen tener una proximidad mental especial a sus objetivos debido a la observación intensiva de los mismos, que podría ser corresponsable de los casos de trastornos psicopatológicos<sup>125</sup>. Mientras que los artilleros o los pilotos de caza solo pueden percibir a sus enemigos (si es que los perciben) durante un corto periodo de tiempo, la permanencia de los UAV por encima del objetivo y sus cámaras de alta resolución permiten observar las secuelas del ataque. Antes, algunos operadores de UAV ven la vida diaria y familiar del objetivo. Por lo tanto, la deshumanización de la víctima y el distanciamiento psicológico asociado se dificultan<sup>126</sup>. La distancia física entre la víctima y el soldado puede haber llegado a su máximo teórico mediante el uso de drones, pero la distancia emocional ya está disminuyendo y se reducirá aún más en el futuro debido a la mejora de la tecnología de los sensores<sup>127</sup>.

### Erosión de la dignidad humana

En contraste con la discusión anglosajona, la idea de que el uso de los LAWS violaría al menos potencialmente la dignidad humana, juega un papel prominente en el panorama de la investigación alemana. En este sentido, se argumenta que los robots no tienen una concepción de la mortalidad y la moralidad, por lo tanto, no entienden lo que significa matar a un ser humano, y ni siquiera son conscientes de que están llevando a cabo un acto de matar. Sin esta capacidad de reflexión y esta conciencia, los robots no estarían cualificados para acabar con una vida. Al contrario, esta decisión es automatizada y «procesada», tratando

<sup>124</sup> LIN, *op. cit.*, pp. 320-321, cita en p. 321. Véase también, por ejemplo, KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 95.

<sup>125</sup> DAHLMANN y DICKOW, *op. cit.*, p. 14 n. 17.

<sup>126</sup> Sobre esto, véanse KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 129; KIRKPATRICK, *op. cit.*, pp. 211-212; CHAPA, *op. cit.*, p. 263; BENTLEY, *op. cit.*, pp. 94-95, 102; LEE, *op. cit.*, pp. 115-116.

<sup>127</sup> CHAPA, *op. cit.*, pp. 265-267. Como ejemplo de este problema por los operadores ingleses del UAV MQ-9 Reaper, véase en detalle LEE, *op. cit.*

a las víctimas como si se tratara de meros puntos de datos, es decir, de meros objetos o medios para alcanzar un fin. Asesinar a una persona de esta manera ignora o niega su característica de sujeto moral. Además, la víctima no tiene la posibilidad de apelar a la humanidad de su oponente o de pedir misericordia y, por lo tanto, no tiene ni siquiera una pequeña oportunidad de influir en su propio destino. Estos problemas son independientes del desarrollo tecnológico de los LAWS<sup>128</sup>. Un argumento similar puede hacerse para los UAV, ya que ayudan a matar sin necesidad de conocer el entorno, idioma y la cultura de la víctima<sup>129</sup>.

Para la sociedad alemana, la muerte con una máquina despierta un recuerdo incómodo del Holocausto y del asesinato estatal e industrial en masa que lo acompañó. De hecho, el párrafo 1 del artículo 1 de la Constitución alemana, principalmente por la experiencia del genocidio durante la Segunda Guerra Mundial, postula la inviolabilidad de la dignidad humana, estando esto en línea con el concepto de dignidad de Kant<sup>130</sup>. Para Sauer, uno de los críticos alemanes más activos de los LAWS, la intervención en la dignidad humana es un mal en sí mismo<sup>131</sup>. Como consecuencia, Sauer exige que Alemania y sus aliados de la UE y de la OTAN respeten y promuevan la dignidad humana a nivel internacional<sup>132</sup>.

Un artículo de la Fundación Heinrich Böll alemana afirma: «Las valoraciones legales y políticas de los AWS pueden diferir, pero la Constitución alemana proporciona el recordatorio ético *axiomático* de que la dignidad de todos los seres humanos, incluidos aquellos contra los que se dirige legítimamente la violencia militar, debe mantenerse intacta. La subcontratación de la selección y el compromiso de blancos a algoritmos en máquinas militares está fuera de discusión *para una sociedad que acepte este imperativo*»<sup>133</sup>. Más adelante, se rechaza explícitamente contraponer

---

<sup>128</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 133; SCHÖRNIG, *op. cit.* (2012), pp. 34, 55-56; JOHNSON, Aaron M. y AXINN, Sidney, «The Morality of Autonomous Robots», *Journal of Military Ethics*, 12(2), 2013, p. 134; ROFF, *op. cit.*, p. 214; Heinrich-Böll-Stiftung, *op. cit.*, pp. 32-33; DAHLMANN y DICKOW, *op. cit.*, p. 18.

<sup>129</sup> WEBER, *op. cit.*, p. 43.

<sup>130</sup> KANT, Immanuel, «Die Metaphysik der Sitten», en: Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften (ed.), *Kant's gesammelte Schriften*. Band IV. Erste Abtheilung: Werke. Vierter Band, Berlin: Georg Reimer 1903, pp. 427-428.

<sup>131</sup> SAUER, Frank, «Stopping "Killer Robots": Why Now Is the Time to Ban Autonomous Weapon Systems», *Arms Control Association*, 2016, p. 3, <https://www.armscontrol.org/printpdf/7713> [Fecha de la consulta: 20.11.2019].

<sup>132</sup> SAUER, *op. cit.* (2019a), p. 29.

<sup>133</sup> Heinrich-Böll-Stiftung, *op. cit.*, p. 17. Traducción e itálica del autor.

las violaciones de la dignidad humana y las posibles consecuencias positivas de su violación<sup>134</sup>. En este sentido, la discusión se esconde detrás de un consenso básico kantiano que evita la ponderación laboriosa de las ventajas y desventajas de la robótica. No obstante, el párrafo 1 del artículo 1 de la Constitución alemana, en función de la correspondiente interpretación del Tribunal Constitucional alemán, apoya como un argumento válido y posiblemente definitivo la no utilización de los LAWS por parte de Alemania.

Por otro lado, si se asume como correcto que el concepto de la dignidad humana es un concepto casi universalmente aceptado, un rechazo obligatorio de los LAWS por casi todos los países podría sostenerse en la cláusula Martens de la Orden de La Haya sobre la guerra terrestre de 1899/1907. Esta cláusula estipula que, en ausencia de normas específicas, la humanidad y la conciencia pública (en otras palabras, las convicciones morales de la gente corriente) deben determinar cómo tratar a los combatientes y a los civiles en la guerra<sup>135</sup>. En este contexto, cabe señalar que, según un estudio de la Campaña para detener a los robots asesinos y Human Rights Watch, en 2017 y 2018 alrededor del 60% de los encuestados de 23 y 26 Estados, respectivamente, repudiaron el uso de armas totalmente autónomas<sup>136</sup>.

Sin embargo, la aplicación del artículo 1 de la Constitución en caso de guerra es cuestionable a la luz de las normas pertinentes de los Convenios de Ginebra, que han sido ratificados también por Alemania. Estas normas, que pueden considerarse reflejo de las convicciones éticas de la comunidad internacional, permiten claramente sopesar la vida humana frente a una ventaja militar<sup>137</sup>. Al mismo tiempo, la referencia a la Constitución alemana

<sup>134</sup> Heinrich-Böll-Stiftung, *op. cit.*, p. 33.

<sup>135</sup> Heinrich-Böll-Stiftung, *op. cit.*, pp. 33-34.

<sup>136</sup> SAUER, *op. cit.* (2019a), p. 28. Como señala KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 114, una estrategia militar podría ser, por lo tanto, introducir los LAWS solo después de que la opinión pública se haya acostumbrado suficientemente a los robots en otras funciones bélicas menos controvertidas.

<sup>137</sup> El artículo 51, apartado 5, letra *b*; el artículo 57, apartado 2, letra *a*, inciso iii; y el artículo 57, apartado 2, letra *b* del Protocolo I adicional de los Convenios de Ginebra (PA I) exigen que se abstenga de realizar o que se interrumpan (*solamente*, comentario del autor) los ataques que previsiblemente causen pérdidas o daños a la población civil, «que serían excesivos en relación con la ventaja militar concreta y directa prevista». En cuanto a la discusión alemana del problema, hay que destacar dos puntos. En primer lugar, las versiones españolas, francesas e inglesas de esos artículos, que son auténticas en virtud del artículo 102 del PA I en contraste con la versión

probablemente no impedirá que otros Estados, como EE. UU., cuya Constitución no hace referencia directa a la dignidad humana, utilicen los LAWS.

En el contexto internacional, la referencia no especificada al riesgo de «abandonar los valores más básicos de la civilización y los principios humanitarios»<sup>138</sup>, posiblemente bajo el supuesto de una comprensión moral deontológica compartida entre autor y lector, parece insuficiente. Sería más útil y necesaria una derivación lógica o empírica, al menos no axiomática, de por qué el hombre tiene dignidad, por qué es inviolable e incalculable, o por qué los postulados axiomáticos son preferibles a los postulados en sentido contrario.

Aparte de las dificultades paradigmáticas de justificación que se han planteado, cabe preguntarse hasta qué punto es prácticamente relevante para una persona asesinada que el responsable

---

alemana, expresan una mayor permisividad. Esta última habla de ataques que son «desproporcionados con respecto a la ventaja militar concreta e inmediata esperada» (Traducción del autor. Véase Bundesanzeiger Verlag, «Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1990, Teil II, S. 1550-1649. Gesetz zu den Zusatzprotokollen I und II zu den Genfer Rotkreuz-Abkommen von 1949», 1990, 1589, [http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBl&jumpTo=bgbl290s1550.pdf](http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl290s1550.pdf) [Fecha de la consulta: 20.11.2019]). Ambas formulaciones se encuentran en el discurso alemán. Para «desproporcionados» = «nicht im Verhältnis», véase, por ejemplo, WEBER, *op. cit.*, p. 34; similar ALTMANN, Jürgen, «Der Kriegsmaschine Grenzen setzen. Rüstungsbegrenzung für bewaffnete unbemannte Fahrzeuge», en: MARSISKE, Hans-Arthur (ed.), *Kriegsmaschinen. Roboter im Militäreinsatz*, Hannover: Heise 2012, p. 224; ARENDT, Rieke, «Der Einsatz autonomer Waffensysteme im Lichte des Verhältnismäßigkeits- und des Unterscheidungsgrundsatzes», en: FRAU, Robert (ed.), *Drohnen und das Recht. Völker- und verfassungsrechtliche Fragen automatisierter und autonomer Kriegführung*, Tübingen: Mohr Siebeck 2014, p. 30. Para la variante más común internacionalmente, véanse PLATEK, Olivia, «Autonome Kriegführung und legitime militärische Ziele», en: FRAU, Robert (ed.), *Drohnen und das Recht. Völker- und verfassungsrechtliche Fragen automatisierter und autonomer Kriegführung*, Tübingen: Mohr Siebeck 2014, p. 47; STROH, Philipp, «Das Menschenrecht auf Leben im ,entmenschlichten bewaffneten Konflikt», en: FRAU, Robert (ed.), *Drohnen und das Recht. Völker- und verfassungsrechtliche Fragen automatisierter und autonomer Kriegführung*, Tübingen: Mohr Siebeck 2014, p. 157. En segundo lugar, en Alemania, a falta de un fallo del Tribunal Supremo, no está claro si el asesinato de civiles por las Fuerzas Armadas en virtud del artículo 51, apartado 5, letra b del PA I es en absoluto compatible con la Constitución, independientemente de que se lleve a cabo con los UAV, sistemas autónomos o de otra manera. Véase BRUNNER, Manuel, «Grundrechtsfragen beim Einsatz von Kampfdrohnen durch die Bundeswehr im Ausland», en: FRAU, Robert (ed.), *Drohnen und das Recht. Völker- und verfassungsrechtliche Fragen automatisierter und autonomer Kriegführung*, Tübingen: Mohr Siebeck 2014, pp. 163-176.

<sup>138</sup> SAUER, *op. cit.* (2019a), p. 28.

sea un ser humano o una máquina<sup>139</sup>. También parece absurdo que un hipotético combatiente enemigo, cuya finalidad —en el peor de los casos— consiste en acabar con la Constitución alemana, se «queja» de la violación de su dignidad humana protegida por esta misma Constitución al ser eliminado por un LAWS alemán. Además, se podría argumentar que en el caso de los LAWS con IA *top-down* el responsable de la muerte realmente fue un ser humano, o sea, el programador. Cuando la víctima decide no rendirse a un robot programado con las normas del DIH, incluso es realmente la víctima quien determina su propia muerte. El problema es más relevante con una IA *bottom-up* cuyos criterios para dar muerte al enemigo no sean completamente predecibles. Sin embargo, también podría alegarse en este caso que la decisión humana de desarrollar un robot de este tipo o de utilizarlo en un determinado contexto es la que, en última instancia, causa la muerte del objetivo<sup>140</sup>. Como se explica en el siguiente epígrafe, el conjunto de problemas descrito podría desaparecer eventualmente por la creación de una IA «fuerte», consciente de sí misma. No parece, por tanto, muy adecuado que el Gobierno y las Fuerzas Armadas alemanas hayan decidido desarrollar exclusivamente la IA «débil»<sup>141</sup>.

### Posibilidad e imposibilidad de la ética robótica

«It is not my belief that an autonomous unmanned system will be able to be perfectly ethical in the battlefield, but I am convinced that they can perform more ethically than human soldiers are capable of performing»<sup>142</sup>.

Los problemas enumerados anteriormente podrían ser resueltos, al menos parcialmente, por la programación de un concepto de moralidad en los LAWS. El representante más destacado de este enfoque es Ronald C. Arkin, quien quiere equipar a los robots no solo con subrutinas éticas y del DIH, sino también con remordimientos artificiales y sentimientos de culpa<sup>143</sup>. El punto de partida de Arkin fue una investigación de las Fuerzas Armadas estadou-

<sup>139</sup> SAUER, *op. cit.* (2019a), p. 28. Sauer, al contrario del autor del presente trabajo, sí ve una diferencia significativa.

<sup>140</sup> ROFF, *op. cit.*, p. 214. Roff minimiza la validez de este último argumento.

<sup>141</sup> Amt für Heeresentwicklung, *op. cit.*, pp. 6, 28.

<sup>142</sup> ARKIN, *op. cit.* (2010a), p. 334.

<sup>143</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 108-109; ARKIN, *op. cit.* (2010a); ARENDT, *op. cit.*, p. 33.

nidenses en 2006, de la que se desprende una tendencia relativamente alta de los soldados a aprobar o al menos no denunciar el trato de los no combatientes contrario al DIH. En el caso de la utilización de los guerreros robóticos desprovistos de las emociones humanas, tales como el deseo de matar sin control o de poder, la venganza, el genocidio u otras similares, se evitaría la comisión de acciones contrarias al DIH, que sí cometen los seres humanos. Además, los daños accidentales a civiles inocentes también podrían llegar a ser mucho menos probables, ya que los robots pueden utilizar sensores que perciban la realidad con mayor precisión y objetividad que los humanos. Además, las vidas de civiles podrían ser programadas como más valiosas que la existencia de un LAWS, explotando así el hecho de que los robots, a diferencia de los humanos, pueden permitirse disparar después<sup>144</sup>.

Aunque se puede asumir que los robots que disponen de las rutinas mencionadas son mejores que los robots que no las tienen<sup>145</sup>, el enfoque de Arkin ha sido objeto de críticas extensivas. Krishnan considera que, si nadie exige la invención de minas «éticas», por qué debe exigírselo para los LAWS, ya que no parece que haya muchas diferencias entre morir por una mina o por un LAWS<sup>146</sup>. En esta línea argumental, cabe destacar que a pesar de que las minas producen muchos más muertos que los LAWS, aquellas son percibidas por la gente corriente como mucho menos temibles que los «robots asesinos». Es posible que el miedo primario del hombre a los depredadores animales juegue un papel en esta falacia<sup>147</sup>. Por tanto, la necesidad de la contención de los LAWS debería derivarse principalmente de su mayor peligro en comparación con las minas, al menos a largo plazo. Así, la referencia antes mencionada a las consecuencias indiferentes pierde su vigor. En este contexto, cabe destacar que los temores y peligros que emanan de la IA y la robótica —entendido «peligro» como la probabilidad de que en el futuro se produzca un sufrimiento colectivo o una reducción de la felicidad colectiva, y «temor» como el miedo de ese sufrimiento— son determinantes morales significativos en el paradigma utilitarista<sup>148</sup>, pero no necesariamente en otros paradigmas éticos.

<sup>144</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 394-395, 398; KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 126; ARKIN, *op. cit.* (2010a), pp. 333-336, 338.

<sup>145</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 108-109.

<sup>146</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 110, 133-134.

<sup>147</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 33.

<sup>148</sup> BENTHAM, *op. cit.*, pp. 143-144. STRAWSER, Bradley J., «Arguing in Good Faith about Drones», en: STRAWSER, Bradley J. (ed.), *Opposing Perspectives on the Drone*

No obstante, tampoco parece que eliminar las emociones humanas negativas, como el odio y la venganza, sea exclusivamente beneficioso, pues también se eliminan los sentimientos y virtudes positivas como la compasión, la empatía, la misericordia y la caballerosidad<sup>149</sup>. Adicionalmente, los autores consideran que, en el mejor de los casos, los robots serían capaces de cumplir con las reglas morales, pero no de ejercer la supererogación, la excelencia moral o las hazañas heroicas<sup>150</sup>. Sin embargo, estas objeciones pueden ser contrarrestadas por el hecho de que Arkin también señalara la necesidad de programar emociones positivas (si esto es técnicamente posible, pues aún queda por ver). La referencia a la imposibilidad de la supererogación se puede enfrentar con el argumento ya desarrollado de que la guerra no debe ser un foro para exhibir virtudes personales, y no debe ser más peligrosa de lo necesario, solamente para que esa exhibición sea factible<sup>151</sup>.

Un argumento más importante es la falta de claridad en cuanto a cómo se pueden probar las rutinas éticas programadas, en particular qué método se puede utilizar para determinar si un robot actúa realmente de forma más ética que los humanos, como Arkin espera<sup>152</sup>. También se plantea la cuestión de qué principios éticos deberían programarse, especialmente porque difieren de una nación y de una cultura a otra<sup>153</sup>.

Por tanto, si se pretende unificar las normas éticas en el marco del derecho internacional, la cuestión sería qué órgano podría decidir al respecto en nombre de todos los Estados sin quedar paralizado políticamente. Después de todo, los países que imponen bajas exigencias morales sobre sus propios actos de guerra tendrían una ventaja militar insuperable en ciertos casos, como

---

*Debate*, New York: Palgrave Macmillan 2014, pp. 180-181, también considera el resultado de la discusión sobre los UAV como una evaluación empírica de sus beneficios y peligros potenciales. Para breves consideraciones sobre el uso ventajoso del «utilitarismo de las normas» según R. M. Hare para la interpretación de los términos «justo», «excesivo» y «necesario» en el contexto del DIH, véase JOHANSSON, Linda, «Ethical Aspects of Military Maritime and Aerial Autonomous Systems», *Journal of Military Ethics*, 17(2-3), 2018, pp. 149-151.

<sup>149</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 132-133; SCHÖRNIG, *op. cit.* (2012), p. 34; STROH, *op. cit.*, p. 160; Heinrich-Böll-Stiftung, *op. cit.*, p. 35.

<sup>150</sup> TONKENS, Ryan, «The Case against Robotic Warfare: A Response to Arkin», *Journal of Military Ethics*, 11(2), 2012, p. 151.

<sup>151</sup> SCHULZKE, *op. cit.*, p. 196.

<sup>152</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 110-111.

<sup>153</sup> CANNING y DABRINGER, *op. cit.*, p. 17; FINN y SCHEDING, *op. cit.*, pp. 199-200.

cuando dos robots técnicamente perfectos compiten entre sí. Los oponentes que ya son técnicamente inferiores no tendrían ningún incentivo para fortalecer aún más su inferioridad a través de la definición contractual de rutinas éticas complejas, o incluso su activación en combate<sup>154</sup>.

Siguiendo con la argumentación, si existiera una claridad total sobre la programación ética y de derecho internacional de los robots, el oponente podría eludirla o explotarla deliberadamente. Esto se refiere, por ejemplo, al uso de niños soldados o de escudos humanos, frente a los cuales un robot programado *top-down* posiblemente detendría su ataque y podría ser combatido fácilmente. Por otra parte, un IA *bottom-up* podría reaccionar a esos abusos con el cambio de sus rutinas éticas: en futuras ocasiones similares también dispararía a niños o no combatientes<sup>155</sup>. Es decir, si el enemigo obliga a los niños a inutilizar las cámaras de los robots de combate con pintura en aerosol, los robots adaptativos podrían reaccionar matando a los niños que lleven botellas de aerosol por defecto<sup>156</sup>.

Por otro lado, desde el punto de vista de los países con los LAWS técnicamente muy desarrollados, los robots con restricciones éticas podrían no ser lo suficientemente fuertes para utilizarse en batallas simétricas de alta intensidad. Por tanto, ¿pueden los militares desear que un sistema aborte su misión o consulte a sus superiores humanos porque tiene la más mínima duda sobre la rectitud ética o de derecho internacional de sus acciones, o que rechaza una orden porque evalúa la situación de forma diferente a su operador? En este caso, el sistema sería de poca utilidad, tal vez de utilidad inferior a un soldado humano. Si, por otro lado, sus rutinas se aplican con demasiada laxitud, el sistema sería poco ético o incluso ilegal<sup>157</sup>.

Si los humanos pueden anular la decisión moral del robot autónomo, entonces permanecerían los problemas fundamentales, es decir, la influencia de las emociones en decisiones morales y la falibilidad humana. Los robots podrían incluso ser utilizados específicamente

---

<sup>154</sup> BURKHARD, Hans-Dieter, «Lasst die Maschinen machen. Wie intelligent ist die Künstliche Intelligenz?», en: MARSISKE, Hans-Arthur (ed.), *Kriegsmaschinen. Roboter im Militäreinsatz*, Hannover: Heise 2012, p. 161; SCHÖRNIG, *op. cit.* (2013), pp. 232-233.

<sup>155</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 110.

<sup>156</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), p. 201. Por supuesto, el uso de tales tácticas por parte del enemigo sería particularmente censurable y legitimaría moralmente aún más la lucha contra él.

<sup>157</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 58-59, 109-110; BURKHARD, *op. cit.*, pp. 158-159.

para acciones inmorales<sup>158</sup>. Los crímenes de guerra intencionados, ordenados por el mando superior, serían aún más fáciles de llevar a cabo, ya que los posibles «remordimientos» robóticos y las tendencias a negarse a obedecer órdenes, si es que existen, se pueden simplemente anular<sup>159</sup>. Si los LAWS son programados *bottom-up* para aprender la acción ética de sus compañeros humanos, no se puede garantizar que no imiten sus acciones inmorales<sup>160</sup>.

Otro argumento en contra de la propuesta de Arkin es que la promesa de una programación ética podría reducir la oposición política a los LAWS y conducir a su introducción sin haber adoptado realmente rutinas funcionales<sup>161</sup>. También se señala que los robots pequeños (especialmente los nanobots) no pueden tener una rutina moral eficaz porque les falta la capacidad de llevar los sensores necesarios. Finalmente, se advierte que, para tomar decisiones morales, no solo son relevantes las condiciones ambientales sensoriales, sino también la conciencia del contexto de la situación respectiva, de la que carecen los robots<sup>162</sup>.

Cabe destacar que Arkin es consciente de las dificultades técnicas de su proyecto (aplicación del derecho internacional en los algoritmos, problema de discriminación entre objetivos legales e ilegales, etc.)<sup>163</sup>. Por eso, en la actualidad, Arkin limita el uso de los LAWS a la guerra abiertamente declarada y a las situaciones en las que no haya un número significativo de civiles<sup>164</sup>.

Por el momento, podría ser más aconsejable concebir sistemas de asistencia ética para apoyar la toma de decisiones humanas, porque «humans are already very sophisticated ethical information processing systems»<sup>165</sup>. En lugar de intentar que las armas autónomas se comporten éticamente, se podrían inten-

<sup>158</sup> TONKENS, *op. cit.*, pp. 157-160.

<sup>159</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), p. 396.

<sup>160</sup> ROFF y DANKS, *op. cit.*, pp. 9-10.

<sup>161</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 109; SHARKEY, *op. cit.* (2010a), p. 49; ALTMANN, Jürgen, «Bewaffnete unbemannte Fahrzeuge – Beschränkungen dringend nötig», en: Heinrich-Böll-Stiftung (ed.), High-Tech-Kriege. Frieden und Sicherheit in den Zeiten von Drohnen, Kampfrobotern und digitaler Kriegsführung, Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung 2013, p. 58.

<sup>162</sup> KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 109-110.

<sup>163</sup> ARKIN, *op. cit.* (2010a), p. 339.

<sup>164</sup> ARKIN, Ronald C., «Governing Lethal Behaviour», en: DABRINGER, Gerhard (ed.), Ethical and Legal Aspects of Unmanned Systems. Interviews, Wien: BMVLS 2010b, p. 155.

<sup>165</sup> ASARO, Peter M., «Military Robots and Just War Theory», en: DABRINGER, Gerhard (ed.), Ethical and Legal Aspects of Unmanned Systems. Interviews, Wien: BMVLS 2010, pp. 108-110, cita en p. 108.

sificar los esfuerzos para fortalecer la moralidad de los soldados humanos<sup>166</sup>. Entre las medidas posibles figuran la reducción de la duración de misiones en el extranjero, la mejora de la disponibilidad del tratamiento psicológico, un examen psicológico más exhaustivo de los soldados, una formación ética y del DIH más amplia, reglas de enfrentamiento más claras, sanciones más severas para las desviaciones de comportamiento, y una mejor supervisión. Puesto que lo normal es que los soldados no violen de hecho el DIH, la introducción de robots de combate autónomos, incluido su posible uso para violar (muy eficazmente) el DIH, podría generar en este momento más problemas morales de los que podría resolver<sup>167</sup>. Además, es probable que existan áreas de la sociedad en las que los recursos para la creación de un robot de combate autónomo y moral puedan invertirse de forma más rentable<sup>168</sup>.

Por otra parte, se argumenta que la inmoralidad de las acciones no debe basarse en sus resultados, sino en la cuestión de si una determinada acción moralmente incorrecta en sí misma se lleva a cabo de manera intencionada o al menos negligente a pesar de que estén al alcance las informaciones necesarias para tomar una decisión moralmente correcta. En este caso, la cantidad de información sensorial disponible, que presumiblemente es superior por los robots, en sí misma no es relevante<sup>169</sup>. Además, se afirma que si bien los robots parecen *actuar* moralmente cuando siguen su programación, independientemente de su calidad no pueden *ser* morales, ya que no tienen una capacidad de toma de decisiones basada en valores, ni una capacidad autónoma de reflexión, ni conciencia, ni intuición moral que les permita poner en duda las reglas morales existentes<sup>170</sup>. Del mismo modo, un robot no puede

---

<sup>166</sup> SHARKEY, *op. cit.* (2010a), p. 49; TONKENS, *op. cit.*, p. 151.

<sup>167</sup> TONKENS, *op. cit.*, pp. 160-162.

<sup>168</sup> TONKENS, *op. cit.*, pp. 166-167 n. 23.

<sup>169</sup> TONKENS, *op. cit.*, pp. 155-156.

<sup>170</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), p. 425; KRISHNAN, *op. cit.* (2009), p. 132; CAPURRO, Rafael, «Wer ist der Mensch? Überlegungen zu einer vergleichenden Theorie der Agenten», en: MARSISKE, Hans-Arthur (ed.), *Kriegsmaschinen. Roboter im Militäreinsatz*, Hannover: Heise 2012, pp. 232-233; CAPURRO, Rafael y MARSISKE, Hans-Arthur, «Der Moment des Triumphs. E-Mail-Dialog über ein Bild», en: MARSISKE, Hans-Arthur (ed.), *op. cit.*, pp. 24-26; SCHMIDT-RADEFELDT y MEISSLER, *op. cit.*, p. 16; JOHNSON y AXINN, *op. cit.*, p. 135; PLATEK, *op. cit.*, p. 42. Una referencia de Johnson y Axinn a Kant muestra claramente que los autores están cerca del paradigma deontológico e intuicionista.

realmente *sentir* emociones, sino solo *imitarlas* para el observador externo<sup>171</sup>. Asimismo, se duda si la acción ética humana, como la acción robótica, puede reducirse en principio a relaciones causa-efecto<sup>172</sup>. Sparrow escribe: «It simply isn't possible to "algorithmatise" [ethics] —or at least no philosopher in human history has been able to come up with a formula that will determine what is ethical»<sup>173</sup>.

Sin embargo, podemos considerar que esto sí es posible, ya que el utilitarista Jeremy Bentham, al menos en su propia opinión, ya encontró una fórmula ética alrededor de 1780<sup>174</sup>. El estado actual de la investigación muestra que las personas basan sus decisiones morales principalmente en las emociones, las cuales son guiadas hacia ciertos caminos por normas religiosas, culturales y tradicionales. El trabajo sobre una moral utilitarista «artificial», que nos obliga a pensar con más autocrítica y racionalmente sobre nuestra moral existente, podría mejorar nuestras decisiones<sup>175</sup>.

Esto es tan cierto como que la moral se desarrolló en un momento en que el hombre se enfrentaba a cuestiones éticas completamente diferentes (como la distribución justa del botín de caza en un clan)<sup>176</sup>. Una moral «robótica», es decir, programada y objetiva, podría convertirse en una metamoralidad contra la cual se evalúa la moralidad humana convencional<sup>177</sup>.

Al contrario, hay enfoques que rechazan expresamente la regulación excesiva o exclusiva de la moralidad y se refieren a la intuición y a la emoción humana como mejores criterios morales<sup>178</sup>. Relacionado está el argumento de que los humanos podrían al menos recurrir a su intuición en ausencia de información clara, lo

---

<sup>171</sup> VERUGGIO, Gianmarco y OPERTO, Fiorella, «Ethical and societal guidelines for Robotics», en: DABRINGER, Gerhard (ed.), *Ethical and Legal Aspects of Unmanned Systems. Interviews*, Wien: BMVLS 2010, p. 135.

<sup>172</sup> DAHLMANN y DICKOW, *op. cit.*, p. 12.

<sup>173</sup> SPARROW, *op. cit.* (2010), p. 99.

<sup>174</sup> BENTHAM, *op. cit.*, pp. 38-40.

<sup>175</sup> SULLINS, *op. cit.*, p. 160.

<sup>176</sup> Sobre la crítica de la intuición como criterio moral decisivo en vista de su supuesta formación en tiempos humanos primitivos, que no puede ofrecer ninguna orientación para los problemas morales actuales, véanse BINMORE, Ken, «Egalitarianism versus Utilitarianism», *Utilitas*, 10(3), 1998, p. 353, y FREIMAN, Christopher, «Why Poverty Matters Most: Towards a Humanitarian Theory of Social Justice», *Utilitas*, 24(1), 2012, pp. 37-40.

<sup>177</sup> BEKEY, George, «Robots and Ethics», en: DABRINGER, Gerhard (ed.), *Ethical and Legal Aspects of Unmanned Systems. Interviews*, Wien: BMVLS 2010, p. 37.

<sup>178</sup> MORKEVICIUS, *op. cit.*, p. 16.

que los robots no podrían<sup>179</sup>. Además, se podría argumentar que los juicios de valor utilitaristas, como el sopesar del valor de vidas humanas inocentes contra ventajas tácticas, también se basan al final solo en una agregación de los juicios de valor de un conjunto de personas que no han sido verificadas en cuanto a rectitud o calidad ética sobre la base de una norma externa<sup>180</sup>.

En el presente trabajo no se puede dar una solución definitiva a este problema. Cabe preguntar, sin embargo, qué estándar externo debería representar el correctivo que se busca, si no es en última instancia el beneficio de un grupo determinado, la finalidad del utilitarismo clásico. Por otro lado, no está claro cómo afectaría negativamente a esta población el hecho de que los robots no *sean* morales, si al mismo tiempo *actúan* moralmente.

Un tratamiento especial merece la idea de que la moralidad está ligada a la existencia del libre albedrío. La acción robótica, que está determinada por algoritmos y de la cual el robot no es responsable, no tendría por definición ninguna cualidad moral<sup>181</sup>. El problema con este enfoque, sin embargo, es que los algoritmos de decisión, como el cerebro humano, se basan en fenómenos físicos describibles. En el fondo, se puede asumir que dicho cerebro es exactamente tan determinista como la operación de una computadora. Aunque la mayoría de las personas tienen la impresión subjetiva de poder determinar libremente sus acciones, no cabe duda de que su materialidad «configura sus creencias, necesidades y deseos (potenciales)»<sup>182</sup>, aunque todavía no hemos sido capaces de explicar plenamente el cómo. Además, si fuera posible reproducir artificialmente un cerebro humano a nivel submolecular, el ser artificial así creado probablemente también tendría la conciencia de sí mismo, el libre albedrío, su instinto de autopreservación, su inhibición de matar a sus semejantes, su empatía y su sentido de la moralidad. No es fácil comprender por qué un ser tal no debería ser capaz de actuar éticamente solo por su artificialidad. Incluso si fuera correcto que una copia hecha artificialmente de un ser humano no es un ser humano, sino otra especie<sup>183</sup>, no estaría claro qué efectos prácticos tendría esto sobre su estatus ético. ¿Tratamos a un bebé probeta de forma diferente a un bebé concebido «normalmente»? ¿No sería

---

<sup>179</sup> SCHÖRNIG, *op. cit.* (2013), pp. 231-232.

<sup>180</sup> ASARO, *op. cit.*, pp. 116-117.

<sup>181</sup> VERUGGIO y OPERTO, *op. cit.*, pp. 134, 146.

<sup>182</sup> CAPURRO, *op. cit.*, p. 232. Traducción del autor.

<sup>183</sup> VERUGGIO y OPERTO, *op. cit.*, p. 134.

necesario tratar moralmente a una especie alienígena inteligente según nuestros estándares?

Además, parece cuestionable hasta qué punto los soldados adoc-trinados en un objetivo de guerra o en una política son más autónomos que los robots programados, y si es absolutamente necesario un nivel humano de autonomía, intencionalidad y responsabilidad para dar a una entidad la cualidad de actor moral<sup>184</sup>. Más bien, esa condición podría entenderse como una monopolización inadmisibles del concepto de «moral». Además, a través de la digitalización y de la conexión humana en red con sus semejantes, el hombre se acerca a la esencia de un robot, que no puede permanecer sin consecuencias para su moral<sup>185</sup>.

Hoy en día, en las culturas asiáticas conformadas por el sintoísmo o el budismo, como la japonesa o la coreana, los no humanos, y por lo tanto los robots, se perciben de forma más positiva y con menos desconfianza que en Occidente, entre otras cosas porque allí a los animales, las plantas o los objetos fabricados por los seres humanos se les atribuye tradicionalmente un espíritu o un alma; en este último caso, porque el espíritu del creador se transfiere de cierta manera a su producto. Por lo tanto, no es de extrañar que en Corea del Sur apenas se produzca un debate público sobre la moralidad de las armas autónomas, y que los robots, a diferencia de las culturas occidentales, tiendan a ser retratados positivamente o como héroes en la literatura<sup>186</sup>. Es cierto que, además de este aspecto cultural, en los países mencionados existe una presión especial para utilizar la robótica, debido a las tasas de natalidad extremadamente bajas<sup>187</sup>. A largo plazo, es probable que la globalización conduzca a una convergencia de valores, a menos que, por razones de seguridad, Occidente se vea obligado a actuar contra los robots por parte de Estados con menos reservas filosóficas.

También hay que tener en cuenta que, en la medida en que los robots se acercan a los seres humanos externamente y en términos de comportamiento, los hombres pueden, por razones emocionales, ver la necesidad de desarrollar un código ético hacia los robots o incluso concederles derechos, como ya ocurre con los animales en la actualidad. En primer lugar, el maltrato de los

<sup>184</sup> SULLINS, *op. cit.*, pp. 159-160.

<sup>185</sup> El problema se insinúa en CAPURRO, *op. cit.*, pp. 233-236.

<sup>186</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 167-168; ARKIN, *op. cit.* (2010b), p. 151.

<sup>187</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 242-243.

robots o su exterminio no provocado podría considerarse inmoral, ya que estos comportamientos dan evidencia de la personalidad de la persona o sobre cómo trataría a las demás. Más tarde, a los robots se les podría incluso conceder el derecho a la autodefensa contra los humanos y podría considerarse inmoral sacrificarlos por propósitos humanos<sup>188</sup>. En vista de que evitar los sacrificios humanos es un argumento esencial para el uso de los AWS, no parece aconsejable diseñar a estos seres demasiado similares a los humanos; en cualquier caso, su mayor valor militar a través de una mayor inteligencia y autonomía tendría que ser compensado con su valor moral, que igualmente se incrementará<sup>189</sup>.

Al final hay que señalar que los argumentos presentados contra la ética robótica pueden ser válidos en el estado actual de la técnica, pero deben ser reevaluados continuamente a medida que nos acercamos a la singularidad. No está claro si ya es necesario encontrar una respuesta moral a las implicaciones de una emergencia técnicamente distante de cualidades humanas como la conciencia de sí mismo, el libre albedrío y la dignidad, o si otros problemas éticos deberían tener prioridad por el momento<sup>190</sup>. Esto mismo se aplica a la cuestión de si ya hoy necesitamos encontrar respuestas morales a los «oponentes que operan en un amplio frente con fuerzas totalmente autónomas», o si estas siguen siendo «pura especulación» y no deberían servir de punto de partida para nuestra acción política actual<sup>191</sup>. El rápido desarrollo de la inteligencia artificial parece prejuzgar una respuesta a esta pregunta.

### Consideraciones específicas de interfaces neuronales

Una variante de la tecnología cibernética mencionada antes son las interfaces neuronales con las que un ser humano puede gestionar (varios) robots mediante el control mental, lo que combinaría las ventajas del *man-in-the-loop* y las de los robots. Éticamente problemática es la cuestión de cómo la personalidad y la identidad humana serían afectadas por tales interfaces. Tampoco está totalmente claro hoy en día hasta qué punto una persona

<sup>188</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 403-407; KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 140-141.

<sup>189</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), p. 418; PLÖGER, Paul G. y MARSISKE, Hans-Arthur, «Mythen werden Realität. Paul G. Plöger über Roboter im Kino und in der Wirklichkeit», en: MARSISKE, Hans-Arthur, *op. cit.*, p. 117.

<sup>190</sup> VERUGGIO y OPERTO, *op. cit.*, p. 139.

<sup>191</sup> SAUER, *op. cit.* (2019a), pp. 28-29. Traducción del autor.

puede ser considerada legal o moralmente responsable de sus pensamientos o de sus acciones<sup>192</sup>. Finalmente, también existe el peligro de abuso, ya que las interfaces neuronales podrían ser invertidas y utilizadas para controlar a los humanos por otros humanos o máquinas, para el control totalitario del pensamiento o para el retardo mental. Una última forma de cíborgs serían los cerebros humanos, posiblemente sin conciencia, que se crían específicamente para su uso en robots de combate con el fin de explotar sus ventajas sobre la inteligencia artificial, por ejemplo, en el reconocimiento de patrones. Los experimentos para integrar neuronas animales en los circuitos de los robots ya están en marcha<sup>193</sup>. El estado moral de estos cerebros es hoy por hoy completamente incierto.

## Conclusiones

A lo largo del texto se han desarrollado varios dilemas éticos del uso de la IA y la robótica y una cantidad de posibles problemas psicológicos, sobre todo en el contexto del uso de los UAV. Como se ha demostrado con varios ejemplos, el utilitarismo, con sus criterios clave de aumentar la felicidad y evitar el sufrimiento y el temor humano, así como el peligro de que estos ocurran, permite dar respuesta a casi todos los dilemas éticos expuestos.

Por ejemplo, el utilitarismo permite intrínsecamente sopesar las diversas ventajas y desventajas militares de la IA y la robótica. Dentro de estas ventajas destacan la mejor protección de los militares contra los negativos efectos de la guerra, la protección de la propia población, los ahorros financieros, la posible estabilización de regiones del mundo que de otro modo no serían interesantes para Occidente y una nueva cualidad de disuasión, que hace menos probable la guerra entre las principales potencias militares. Como desventajas, cabe mencionar la falta de idoneidad de los robots para interactuar con la población civil, la posible desconfianza de los soldados humanos en sus compañeros robóticos, el peligro de la pérdida de los valores militares y de la cohesión de las Fuerzas Armadas por el uso de los robots, y de sus vulnerabilidades tácticas.

---

<sup>192</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), pp. 378-379; KRISHNAN, *op. cit.* (2009), pp. 111-112; SHARKEY, *op. cit.* (2010a), p. 51.

<sup>193</sup> SINGER, *op. cit.* (2009), p. 172.

En vista de los numerosos riesgos psicológicos y, en menor medida, físicos a los que están expuestas las tripulaciones de los UAV, no puede aceptarse incondicionalmente la idea de que el empleo de los UAV no tenga riesgos, y que viole el ideal de la caballerosidad. El efecto «videojuego» que se puede observar en algunas tripulaciones no puede ser estadísticamente generalizado. Por el contrario, la proximidad mental del operador del UAV con la víctima, generada por el reconocimiento permanente de su objetivo, conduce a menudo a una identificación con este último y, por lo tanto, a barreras psicológicas para el uso de la violencia. Más bien, la robótica, la inteligencia artificial y su desarrollo ulterior ofrecen una oportunidad para reducir significativamente el sufrimiento de la población civil en la guerra, siendo un criterio básico utilitarista.

La posible violación de la dignidad por un «tratamiento» automático del ser humano mediante los sistemas autónomos representa la objeción ética más importante contra el uso de tales sistemas por parte de Alemania, ya que su Constitución somete esta dignidad a una protección especial. Sin embargo, se ha demostrado que existe cierta incompatibilidad entre la Constitución y la ponderación de las vidas de no combatientes frente a las ventajas militares, que está permitida por los Convenios de Ginebra. En cualquier caso, la referencia a la Constitución pierde peso en relación con las Fuerzas Armadas no alemanas y en culturas filosóficamente diferentes. Cuando no se puede asumir un sesgo kantiano compartido, una argumentación utilitarista parece más valiosa.

El intento de Ronald Arkin de equipar a los robots con rutinas éticas y de derecho internacional es de particular importancia en el debate científico. Por su carácter matemático, el paradigma utilitarista se ofrece como una posible solución internacionalmente aceptable de dotar a los robots de dichas rutinas. Este paradigma parece aún más aplicable si se asume que los seres humanos, como seres sujetos a las leyes de la naturaleza, estén al final tan determinados como los robots.

Una respuesta a varias objeciones contra LAWS a largo plazo, compatible con el hecho de que la moral utilitarista no sea necesariamente «humana», sería el desarrollo de una IA «fuerte», dotando a los robots con la conciencia similar a los animales y con un aspecto físico humano. Por otro lado, una moral estrictamente racional y robótica (como se puede considerar la ética

utilitarista) incluso podría representar una mejora de la moral humana, que se caracteriza por sus influencias irracionales.

Los cibernéticos, cuya propagación es concebible como una vía intermedia entre los sistemas autónomos y los teledirigidos, plantean sus propios problemas morales con limitaciones potenciales a la libertad física y mental de los militares mejorados, que el utilitarismo también podría solventar.

A la vista de estas consideraciones, resultan las siguientes conclusiones:

1. Deberían seguir desarrollándose los sistemas de armas por control remoto, cuya utilización permite al menos un veto humano efectivo e informado sobre el uso de la fuerza.
2. Es necesario regular la tecnología cibernética con leyes nacionales precisas. Desde la perspectiva del utilitarismo, básicamente no hay nada que decir contra el uso de la tecnología cibernética en este caso.
3. Se debe intensificar o comenzar a trabajar sobre las normas éticas acordadas internacionalmente para los LAWS. La cuestión de si la calidad moral de la decisión de un robot debe estar sujeta a un estándar más alto que el de un ser humano merece una consideración especial. También hay que tener en cuenta que un sistema normativo que no hace justicia a la realidad no se cumplirá a largo plazo.
4. Si no se llega a un acuerdo sobre fundamentos éticos internacionales comunes, parece aconsejable considerar que, después de todo, cualquier moral solo sobrevivirá si alguien vive y la transmite. Si no somos capaces al menos de defendernos contra los LAWS, el hecho de que incluso pensemos en la ética de los sistemas autónomos se vuelve potencialmente obsoleto, ya que nuestra voluntad de llevar a cabo este pensamiento podría ser destruido con nosotros.



## Capítulo tercero

### La maniobra operacional desde la mar frente a las amenazas A2/AD del siglo XXI

*Luis Jiménez Ortega*

#### Resumen

El continuo desarrollo y proliferación de sistemas de armas de precisión de mayor alcance y letalidad ha desencadenado una nueva carrera armamentística entre las diferentes potencias mundiales en una nueva pugna entre la capacidad ofensiva-proyección y defensiva-anti acceso y negación de área (A2/AD), ya sea ante la capacidad de enfrentamiento real o la mera amenaza de empleo, es decir, la disuasión.

China ha dejado de ser una potencia económico-militar regional para elevarse a la categoría de actor relevante a nivel mundial, tanto en el campo económico como en el militar. Es en este campo donde, empleando un presupuesto en defensa creciente, ha desarrollado una impresionante mejora de sus barreras defensivas A2/AD que abarcan territorios soberanos de otros países con los que mantiene litigios de diverso ámbito.

Ante dicho crecimiento, Estados Unidos está focalizando su estrategia nacional para contrarrestar la actuación de China, lo que incluye la capacidad disuasoria de proyectar la fuerza, que implica el desarrollo y revisión de diversas doctrinas y medios tecnológicos militares. Entre estos, como instrumento de proyección de fuerza en escenarios

donde el acceso al litoral juega un papel preponderante, el concepto y medios asociados a la maniobra operacional desde la mar (OMFTS).

### Palabras clave

Anti-acceso y negación de área (*anti-access & area denial*, A2/AD, A2AD), anfibio, China, maniobra operacional desde la mar (*operational maneuver from the sea*, OMFTS), movimiento buque-objetivo (*ship to objective maneuver*, STOM), misil, multidominio, proyección.

## The operational maneuver from the sea versus A2/AD in the 21th Century

### Abstract

*The continued development and proliferation of ever longer-range and deadly precision weapons systems has triggered a new arms race between the different world powers in a new conflict between the offensive-projection and defensive-anti access and area denial capabilities (A2/ AD), either in the face of the ability to confront real or the mere threat of employment, that is, deterrence.*

*China has ceased to be a regional economic-military power to rise to the status of a globally relevant actor, both in the economic and military fields. It is in this field where, using a growing defense budget, it has developed an impressive improvement of its defensive barriers-A2/AD that cover sovereign territories of other countries with which it maintains litigation of diverse scope.*

*In the face of such growth, the United States is focusing its national strategy to counter China's actions, which includes the deterrent capacity to project force, which implies the development and revision of various doctrines and military technological means. Among these, as a force projection instrument in scenarios where access to the coast plays a preponderant role, the concept and means associated with the Operational Maneuver from the Sea (OMFTS).*

### Keywords

*Anti-Access & Area Denial (A2/AD, A2AD), amphibious, China, Operational Maneuver From The Sea (OMFTS), Ship To Objective Maneuver (STOM), missile, multi-domain, project.*

## Introducción

El imparable crecimiento de la capacidad económica-comercial de China y su desarrollo militar, con un incremento del 600% del presupuesto de defensa desde la caída del Muro de Berlín, está provocando un desplazamiento del eje económico hacia Asia-Pacífico<sup>1</sup>.

La propia estrategia de seguridad nacional de Estados Unidos (EE.UU.) señala a China como un competidor estratégico, que emplea una depredadora economía en el Mar de China para intimidar a sus vecinos mientras lo militariza, ampliando sus anillos A2/AD. Asimismo, establece la necesidad de contar con una fuerza creíble que disuada a sus adversarios de atentar contra sus intereses vitales y mantener un balance favorable de fuerzas en el Indo-Pacífico como objetivos estratégicos<sup>2</sup>.

Tanto la Marina de EE.UU. como el Cuerpo de Marines (United States Marine Corps, USMC) han iniciado el desarrollo de una fuerza más letal, con la evolución doctrinal y tecnológica aparejada, que posibilite la proyección de la fuerza en la zona Asia-Pacífico. Sin embargo, dicho desarrollo parece que persigue una guerra de atrición en lugar de la de maniobra, lo cual pudiera invalidar el concepto de la maniobra operacional desde la mar (*operational maneuver from the sea*, OMFTS).

China focaliza sus esfuerzos en la necesidad de defender sus intereses comerciales ante una presencia creciente de una potencia no regional, EE.UU. La lectura de ambas estrategias nos lleva a la trampa de Tucídides, por la cual los contendientes consideran que el adversario se está preparando para la guerra, lo que lleva a ambos a una escalada armamentística irrefrenable que pudiera acabar en un conflicto<sup>3</sup>.

La rivalidad entre EE.UU. y China no es ajena a la pandemia que ha azotado al mundo desde finales de 2019 y a lo largo de

<sup>1</sup> GALINDO SIERRA, F., 2017. IEEE 89/2017: La lucha por la primacía militar en la región Asia-Pacífico. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Disponible en: [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_opinion/2017/DIEEO89-2017\\_PrimaciaMilitar\\_AsiaPacifico\\_GalindoSierra.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2017/DIEEO89-2017_PrimaciaMilitar_AsiaPacifico_GalindoSierra.pdf) [Última consulta: 14 de abril de 2020].

<sup>2</sup> NDS, 2018. *National Defense Strategy* (NDE) (Summary). *Department of Defense* (DoD) *United States of America* (USA).

<sup>3</sup> KAPLAN, R. D., 2019. *A New Cold War Has Begun The United States and China will be locked in a contest for decades. But Washington can win if it stays more patient than Beijing.* <https://foreignpolicy.com/2019/01/07/a-new-cold-war-has-begun/> [Última consulta: 3 de noviembre de 2019].

2020. Mientras que en abril de 2020, en China, epicentro de la pandemia, los casos de COVID-19 se habían reducido significativamente, EE.UU. se encontraba en plena fase virulenta, con una cifra aproximada de 2000 muertos diarios. EE.UU. ha sido incapaz de producir material sanitario suficiente para atender a su población, mientras que China lo ha exportado a nivel mundial<sup>4</sup>. Esto es una prueba fehaciente de la dispar capacidad estratégica ante un arma biológica de ambos países.

En la región Asia-Pacífico, zona objeto de nuestro estudio, la 7.<sup>a</sup> Flota estadounidense asignada a dicha zona se vio severamente afectada por la pandemia con su principal unidad neutralizada, el portaviones *USS Theodore Roosevelt*, al encontrarse su dotación en cuarentena en la isla de Guam<sup>5</sup>. Esta situación ha dejado patente la vulnerabilidad operacional de la flota estadounidense ante un arma biológica, que podría limitar o impedir una eventual proyección norteamericana en suelo chino y que, por ende, ha erosionado la capacidad disuasoria de EE.UU. frente a China.

El OMFTS es un concepto enmarcado a nivel operacional, dentro de las operaciones de proyección del componente marítimo y, más concretamente, en las anfibas, contemplado en las doctrinas anfibas de EE.UU. y de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), que pretende la proyección del poder naval sobre tierra, aplicando la guerra de maniobra en operaciones navales. Su clave radica en lanzar la fuerza desde la mar al litoral sobrepasando los desafíos A2/AD<sup>6</sup>. Sin embargo, la evolución de los medios tecnológicos y las doctrinas de países como China han favorecido el desarrollo de capacidades A2/AD poniendo en tela de juicio la validez de dicho concepto.

El A2/AD es un concepto amplio que abarca todos los niveles de la guerra, desde el nivel político estratégico hasta el nivel táctico, definido como: acciones y capacidades contra objetivos civiles y/o militares, diseñadas para impedir el acceso al área operacional —A2 (*anti-access*)—, de carácter estratégico-operacional, y

<sup>4</sup> RTVE, 2020. «El mapa mundial del coronavirus: más de 2,6 millones de casos y más de 183.000 muertos en todo el mundo». Disponible en: <https://www.rtve.es/noticias/20200423/mapa-mundial-del-coronavirus/1998143.shtml> [Última consulta: 23 de abril de 2020].

<sup>5</sup> BBC, 2020b. «El polémico despido del capitán de un portaviones de EE.UU. que alertó sobre un brote de Covid-19 a bordo». Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-52157730> [Última consulta 23 de abril de 2020].

<sup>6</sup> ATP-8 VOL I, 2017. *Allied Tactical Procedures Volume I Doctrine for amphibious operations Edition D Version 1*. North Atlantic Treaty Organization (NATO).

limitar la libertad de acción en el área de operaciones —AD (*area denial*)—, de carácter táctico-operacional<sup>7</sup>.

Este artículo pretende analizar ambos contextos en el ámbito operacional<sup>8</sup> en el entorno marítimo, dada la naturaleza del OMFTS. Para lo cual, se empleará la doctrina y medios utilizados por EE.UU. que desarrollan el OMFTS y que posibilitan proyectar su fuerza naval al litoral frente al creciente A2/AD de China.

Por tanto, el presente estudio confrontará el concepto A2/AD al OMFTS en la región Asia-Pacífico, centrándose especialmente en el mar y litoral de China, considerando un abanico temporal que abarca desde finales de los 90, fecha en la que surge el concepto OMFTS, hasta la actualidad.

### Anti-access & area denial (A2/AD)

Ambos conceptos, aunque complementarios, son diferentes. El concepto *anti-access* (A2) contempla acciones y capacidades, generalmente de largo alcance, diseñadas para evitar que una fuerza opositora entre en el área de operaciones. Sus acciones son predominantemente aéreas y navales, así como cibernéticas (CIBER), espaciales y de otras fuerzas que las apoyen. En el caso del concepto *area denial* (AD), contempla acciones y capacidades, generalmente de corto<sup>9</sup> alcance, diseñadas para limitar la libertad de acción de una fuerza opositora dentro del área de operaciones y no para mantener dicha fuerza fuera de la mencionada área. Ambos conceptos incluyen fuerzas de todos los dominios<sup>10</sup>.

A2/AD es el intento por denegar la libertad de movimiento de un adversario en el campo de batalla. Las acciones A2 inhiben de entrada al área de operaciones, utilizando ataques de aeronaves, buques de guerra y misiles cruceros y balísticos especialmente diseñados para golpear objetivos clave. Las acciones de AD deniegan la libertad de acción enemiga en áreas dentro del

<sup>7</sup> JOAC, 2012. *Joint Operational Access Concept (JOAC) Version 1.17*. DoD USA.

<sup>8</sup> Principalmente, aunque considerando las connotaciones estratégico-operacionales y táctico-operacionales dada la no estancamiento de los niveles de la guerra.

<sup>9</sup> Aunque sería más correcto decir *menor*.

<sup>10</sup> Los dominios terrestre, marítimo, aéreo, espacial y cibernético indicados en el JOAC, 2012 pueden identificarse con *environments or domains* físicos (marítimo, terrestre, aéreo y espacial) y no físicos (información, espectro electromagnético, ciberespacio y tiempo) señalados en el AJP-5, 2019 (*Allied Joint Doctrine for the planning of Operations* Ed. A V1), y ámbitos terrestre, marítimo, aeroespacial, ciberespacial y cognitivo, señalados en la PDC-01 (A), 2018 (Doctrina para el empleo de las FAS).

control amigo, emplea medios más defensivos, como los sistemas de defensa marítima y aérea<sup>11</sup>.

El A2/AD busca doblegar la voluntad enemiga a través del tiempo y la atrición<sup>12</sup> de sus unidades. Se puede considerar una «guerra de atrición llevada a cabo con armamento de precisión»<sup>13</sup>.

Es, por tanto, pertinente indicar que no hay un límite físico que permita diferenciar cuándo se está haciendo uso de uno u otro concepto, *anti-access & area denial*, puesto que ambos, mediante el desgaste progresivo de las unidades ofensivas rivales, pretenden acabar físicamente o con la voluntad del enemigo de mantener sus acciones ofensivas.

De la separación de los subconceptos *anti-access* (A2) y *area denial* (AD), podemos concretar que el primero se encuentra en el nivel estratégico-operacional, mientras que el segundo está en el nivel operacional-táctico. Aunque el propósito definitivo de ambos conceptos es el mismo: el cese<sup>14</sup> de la acción ofensiva enemiga.

Los conceptos enfrentados a A2 son el *acceso operacional conjunto-combinado* (JOAC, 2012) y el *counter-anti-access* (Tangredi, 2013), mediante los cuales la fuerza podrá acceder a la zona de operaciones, pero esto no implica la consecución de los objetivos estratégicos u operacionales.

### Dinámica en el empleo de la capacidad anti-access & area denial (A2/AD)

El empleo del A2/AD frente al acceso operacional del rival ha sido empleado desde la antigüedad. Un ejemplo recurrente de esto es la Segunda Guerra Médica, en la que la coalición de ciudades estado griegas, ante la superioridad estratégica del Imperio

<sup>11</sup> Missile Defense Advocacy Alliance (MDAA), 2019a. *China's Anti-Access Area Denial*. Disponible en: <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/todays-missile-threat/china-anti-access-area-denial-coming-soon/> [Última consulta: 14 de marzo].

En la definición del MDAA se vuelca más en el propósito ofensivo-defensivo de los distintos sistemas de armas, en lugar del alcance de las armas del JOAC, 2012.

<sup>12</sup> Que no necesariamente tiene por qué ser en términos de personal, sino en sensores, sistemas de armas y plataformas.

<sup>13</sup> TANGREDI, S., 2013. *Anti-Access Warfare: Countering Anti-Access and Area-Denial Strategies*. Naval Institute Press, p. 16.

<sup>14</sup> O disuasión. Crea un gran impacto psicológico al hipotético rival, que ve tremendamente restringida su capacidad de maniobra y movilidad estratégica.

persa, centró su estrategia en frenar el acceso persa aprovechando barreras naturales como el paso de Termópilas y el cierre marítimo del paso de Dardanelos<sup>15</sup> para impedir el sostenimiento de las fuerzas enemigas.

El presente capítulo observará diferentes hitos bélicos desde una visión histórica en los que se han empleado capacidades y acciones A2/AD frente al acceso operacional del rival, con el objeto de extraer los principales factores que la condicionan y analizar desde este prisma las capacidades A2/AD de China, que está orientando su producción tecnológica y doctrinal a esta capacidad.

### El sitio de Constantinopla (717-718)

Con una flota bien pertrechada y tras la conquista de Siria y Persia, los árabes atacan las islas del Egeo y Constantinopla en su avance hacia Europa.

El emperador bizantino, León III, consciente de la superioridad otomana, y de la necesidad de mantener abiertas las comunicaciones marítimas, decidió proteger la ciudad de Constantinopla, reparó sus murallas —que aprovechaban el promontorio sobre el que se asentaba la ciudad— y pertrechó la ciudad con suministros y armas, dotando al puerto y a su flota del fuego griego<sup>16</sup>, y empleando una cadena existente entre las ciudades de Constantinopla y Galatea para cerrar o abrir a su conveniencia el paso marítimo del Cuerno de Oro.

Los otomanos emplearían dos ejércitos y una poderosa armada. El primer ejército quedaría detenido en Adreópolis ante una eventual ofensiva de los aliados búlgaros de Bizancio. El segundo ejército aislaría y asediaría Bizancio. La armada debía dividirse para cortar los suministros provenientes del Egeo y del mar Negro, respectivamente. Sin embargo, si bien consiguieron bloquear el Egeo, no ocurrió lo mismo con el mar Negro, ya que una serie de esclavos cristianos, que huyeron de los buques otomanos, alertaron a la flota bizantina, que

<sup>15</sup> Pese a que el paso de Termópilas fue sobrepasado empleando un camino secreto revelado por un traidor griego, la campaña fue llevada al dominio marítimo donde las ágiles y ligeras naves griegas, empleando una maniobra de decepción consiguieron destruir a las grandes y pesadas naves persas, obteniendo así el dominio de la mar.

<sup>16</sup> CAU, P., 2009. *Atlas Ilustrado de Batallas del Mundo*. Madrid: Susaeta.  
Fuego griego: Sustancia incendiaria y adhesiva.

realizó un rápido ataque a las galeras otomanas que se dirigían al mar Negro, a las que produjeron importantes daños. Tras este ataque volvieron a tiempo para evitar el enfrentamiento con el grueso de la flota otomana y, levando la cadena entre Constantinopla y Galatea, cerraron el Cuerno de Oro. Esto permitió mantener esta vía de suministros abierta.

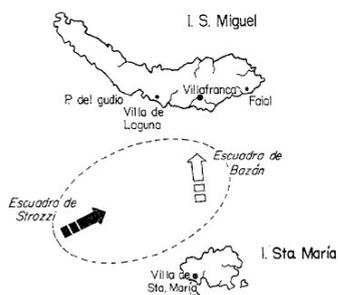
Bizancio rompería el asedio terrestre haciendo uso de la diplomacia, por la que conseguiría que su aliado, el Ejército búlgaro, atacara y venciera al ejército que sitiaba la ciudad<sup>17</sup>. El segundo ejército reembarcaría con importantes pérdidas y quedaría totalmente destruido tras una tempestad en la que se perdieron más de 2500 naves.

Hito histórico	Factor extraído
(1) El emperador bizantino determina defender la ciudad de Constantinopla ante la superioridad numérica musulmana.	(1) La percepción de la superioridad estratégica del enemigo.
(2) El uso de barreras naturales: orografía del terreno sobre el que se asentaba la ciudad, el estrecho del Bósforo, el mar de Mármara y el Cuerno de Oro.	(2) La primacía de la geografía como elemento más influyente para ganar tiempo y facilitar la atrición del enemigo.
(3) La supervivencia de la ciudad dependía del aprovisionamiento marítimo.	(3) Preponderancia del ambiente marítimo en el espacio de batalla.
(4) Los esclavos cristianos que huyeron de la flota otomana que alertaron de la llegada de la flota que habría de cerrar el mar Negro.	(4) Lo crítico de la información e inteligencia.
(5) Empleo de la diplomacia para implicar a los aliados búlgaros.	(5) El impacto determinante de eventos extrínsecos o no relacionados en otras regiones.
(8) Empleo del fuego griego contra los navíos otomanos.	(8) Innovación, incluyendo la tecnológica, táctica u organizativa.

**Figura 1. Tabla de Bizancio (rival A2/AD y vencedor) frente al Califato Omeya (rival que pretende el acceso operacional).**

<sup>17</sup> Este ejército, además, había sido sometido a la nieve que cubrió la zona durante tres meses.

### La batalla de las Islas Terceiras o Azores (1582-1583)



**Figura 2. Batalla de las Islas Terceiras o Azores.**

**Fuente: Wikipedia (2020), contrastado con Vázquez García y Molina Franco<sup>19</sup>.**

Tras la anexión de Portugal al Imperio español, las Azores occidentales no reconocen al emperador Felipe II de España como soberano. Los rebeldes, ante la superioridad del Imperio español, diseñan una estrategia defensiva con el apoyo de Francia<sup>18</sup> e Inglaterra, a la vez que inician la conquista de las islas leales a España<sup>19</sup>.

La flota insurrecta, junto con la escuadra francesa y la escuadrilla inglesa, se compone de

60-64 naves y 6000-7000 hombres cuyo propósito era evitar el acceso de la flota española, que debía componerse por la escuadra de Álvaro de Bazán, que partió de Lisboa con 28-30 naves, y la escuadra de Recalde, que partió desde Cádiz y que no llegó a tiempo de unirse a la contienda naval. Juntas habrían dispuesto de una fuerza embarcada de 10.000-11.000 infantes de marina.

La flota de Álvaro de Bazán se vio hostigada por buques franceses, de tal forma que en el tránsito entre Lisboa y Azores perdería por apresamiento hasta tres buques. La llegada de la escuadra francesa con seis días de antelación a la española permitió a los insurrectos atacar los territorios unionistas, ataque que se vio detenido ante la noticia de la llegada de la flota española<sup>20</sup>.

La batalla naval se desarrolla en el momento que uno de los galeones españoles abandona la formación<sup>21</sup>. Esta se salda con

<sup>18</sup> Que en virtud de una posición neutral no reconocería dicha intervención, señalando a su escuadra como piratas.

<sup>19</sup> VÁZQUEZ GARCÍA, J. y MOLINA FRANCO, L., 2012. *Atlas Ilustrado de Grandes Batallas de España*. Madrid: Susaeta.

<sup>20</sup> De haberse llevado a cabo esto con la antelación oportuna, hubiese implicado para la flota española la imposibilidad de reaprovisionarse en la zona de operaciones.

<sup>21</sup> El mariscal de campo de infantería de marina López de Figueroa, segundo comandante de la flota, abandona la formación dirigida por Álvaro de Bazán para hacer frente al enemigo. Este hecho será respondido por el buque insignia de la flota insurrecta y cuatro galeones de menor porte que le harán frente. El enfrentamiento llevará a la implicación del resto de la flota española.

Tanto Álvaro de Bazán como López de Figueroa son veteranos de la batalla de Lepanto de 1571.

una heroica victoria española<sup>22</sup>, gracias a la participación de veteranos marinos españoles de la batalla de Lepanto y a la preponderancia del uso del abordaje masivo de la infantería de marina española.

Posteriormente a la victoria naval, ya logrado el acceso operacional, una fuerza anfibia de 15.400 hombres y 98 naves se haría con el control del archipiélago rebelde.

Hito histórico	Factor extraído
(1) Los insurrectos, conscientes de la superioridad del Imperio español, determinan preparar una flota que impida el acceso de la fuerza rival.	(1) La percepción de la superioridad estratégica del enemigo.
(2) El extenso espacio marítimo entre la península Ibérica y las Azores, así como la insularidad del territorio.	(2) La primacía de la geografía como elemento más influyente para ganar tiempo y facilitar la atrición del enemigo.
(3) La supervivencia de los rebeldes dependía de que España no pudiera desembarcar fuerzas en las islas.	(3) Preponderancia del ambiente marítimo en el espacio de batalla.
(4) La alerta de la llegada de la flota española permite prepararse a la flota rebelde.	(4) Lo crítico de la información e inteligencia, así como la decepción.
(5) Empleo de la diplomacia con la que los rebeldes consiguen la implicación de Francia e Inglaterra.	(5) El impacto determinante de eventos extrínsecos o no relacionados en otras regiones <sup>23</sup> .
(6) Previa a la llegada española, se inicia la conquista del resto de las islas.	(6) Ataque contra las bases regionales existentes.
(7) Otras unidades francesas hostigan el tránsito de la flota española, lo que imposibilita contar con la totalidad de unidades españolas.	(7) Ataques preventivos, incluido ataques en puertos de embarque de la fuerza de proyección/ <i>counter-anti-access</i> .
(8) El empleo de la infantería de marina española, única existente en la época, para los abordajes masivos.	(8) Innovación, incluyendo la tecnológica, táctica u organizativa.

**Figura 3. Tabla de insurrectos portugueses (rival A2/AD) frente al Imperio español (rival acceso operacional y vencedor). Fuente: elaboración propia.**

<sup>22</sup> Se capturan o hunden once naves insurgentes y se ocasionan 5000 bajas, frente a las 750 bajas españolas.

<sup>23</sup> El desarrollo de acciones por los rivales mencionados contra los intereses españoles en otros territorios de ultramar habría de ser considerado eventos no relacionados en otras regiones.

### La guerra del Pacífico (1937-1945)

El Imperio japonés, tras la conquista de China, Indochina, Indonesia y las islas periféricas, decide practicar una estrategia A2/AD en la región Asia-Pacífico contra su rival, EE.UU., cuya capacidad industrial bélica era superior a la japonesa. La estrategia incluyó ataques preventivos a las bases regionales estadounidenses en Filipinas, y holandesas en Malasia y la India, así como la neutralización de la flota estadounidense del Pacífico mediante el ataque a Pearl Harbor (Hawái).

Sin embargo, pese a la toma japonesa de las bases regionales y la destrucción de parte de la flota del Pacífico, en parte gracias al nuevo torpedo para aguas poco profundas, las principales unidades para la proyección estratégica de la flota estadounidense, es decir, los portaviones, no fueron destruidas<sup>24</sup>.

Esta situación condujo a la batalla naval de Midway, en la que los japoneses pretendían hacerse con las islas Aleutianas y adelantar su anillo A2/AD hasta las islas Hawái. Batalla que se saldó con la victoria americana, que contaba con la capacidad de interceptar y descifrar las comunicaciones japonesas, y que practicaron una maniobra de diversión en las Aleutianas, con la que destruyeron la capacidad de proyección japonesa en Midway mediante el hundimiento de sus portaviones.

Tras la victoria de Midway, los EE.UU. emplearon los submarinos para negar a Japón el acceso a los recursos e iniciaron una guerra de atrición mediante la conquista de isla a isla<sup>25</sup>, destruyendo progresivamente los componentes del A2/AD japonés<sup>26</sup>, hasta la rendición japonesa tras el lanzamiento de las bombas atómicas sobre Hiroshima y Nagasaki.

---

<sup>24</sup> Además de los portaviones, son necesarios buques de transporte para trasladar fuerza embarcada de carácter terrestre; sin embargo, estos últimos buques pueden ser obtenidos mediante la transformación de mercantes u otros buques de guerra, a diferencia de lo exclusivo de un portaaviones.

<sup>25</sup> Empleando para ello unidades del Ejército del Aire y Tierra sobre plataformas navales.

<sup>26</sup> Las islas servían de base para unidades navales y aéreas desde las que lanzar ataques.

Hito histórico	Factor extraído
(1) Los japoneses son conscientes de la superioridad industrial bélica estadounidense.	(1) La percepción de la superioridad estratégica del enemigo.
(2) El Pacífico y sus islas, desde las que ubicar bases aéreas y navales para formar barreras A2 AD.	(2) La primacía de la geografía como elemento más influyente para ganar tiempo y facilitar la atrición del enemigo.
(3) El único medio que unía Japón con EE.UU. es el océano Pacífico. La necesidad de Japón de mantener las vías marítimas abiertas.	(3) Preponderancia del ambiente marítimo en el espacio de batalla.
(4) El interceptar y descifrar las comunicaciones por radio provoca que EE.UU. conozca con anterioridad el ataque a las Aleutianas, dejando que se atacaran dichas islas como maniobra de decepción y vencer a la flota nipona en Midway.	(4) Lo crítico de la información e inteligencia, así como la decepción.
(6) Ataques a Filipinas y posesiones holandesas.	(6) Ataque contra las bases regionales existentes.
(7) Ataque a la flota estadounidense en Hawái.	(7) Ataques preventivos, incluido ataques en puertos de embarque de la fuerza de proyección/ <i>counter-anti-access</i> .
(8) Descifrador, la bomba atómica y el torpedo de aguas poco profundas.	(8) Innovación, incluyendo la tecnológica, táctica u organizativa.
(9) El empleo de aeronaves del Ejército del Aire americano sobre plataformas navales en el Pacífico norte y la proyección de unidades terrestres por el Pacífico sur, junto con la explotación de la inteligencia obtenida en el espectro electromagnético.	(9) Sinergia del multidominio.

Figura 4. Tabla de Japón (rival A2/AD) frente a EE.UU. (rival acceso operacional y vencedor). Fuente: elaboración propia.

### La guerra del Golfo (1990-1991)

Es precisamente en la guerra de Irak de 1990-1991 cuando surge el concepto A2/AD como lo conocemos en la actualidad. Muchos países, ante un eventual enfrentamiento con EE.UU., adquieren sensores y sistemas armamentísticos optimizados para la negación de un área y no necesariamente para su control.

La guerra de Iraq de 1991 enfrentó a una coalición de países liderados por EE.UU. frente a Irak, que contaba con el cuarto ejército de tierra más grande del mundo y la sexta aviación, con aproximadamente diez millones de soldados, que habían demostrado en la guerra de Irán su voluntad de soportar un gran número de bajas. Sadam Husein, tras la invasión de Kuwait, y ante la superioridad estratégica de la coalición, adoptó una estrategia defensiva que infringiera un número de bajas tal, que la sociedad occidental no aceptara dicha intervención y obligara a la retirada de la coalición<sup>27</sup>.

En dicha guerra se hizo un uso masivo de aeronaves de 5.<sup>a</sup> generación, no detectables por los radares antiaéreos iraquíes, misiles crucero buque-tierra Tomahawk, municiones de precisión y medidas electrónicas, además de un potente sistema de adquisición de información e inteligencia, consiguiendo la sinergia del multidominio. Con ello se redujo la capacidad de mando y control de la centralizada fuerza iraquí y se consiguió destruir gran parte de las fuerzas terrestres iraquíes, frente a unas pérdidas mínimas de la coalición<sup>28</sup>.

Esto demostró que una fuerza altamente tecnificada y con una doctrina operacional muy superior a las operaciones defensivas estándar podía eliminar o capturar a una gran cantidad de enemigos en un tiempo mínimo.

Irak no aplicó acciones A2/AD como son los ataques preventivos o ataques a bases regionales y en retaguardia, lo que facilitó a la coalición su preparación para la intervención.

<sup>27</sup> Tal y como había sucedido con EE.UU. en la guerra de Vietnam.

<sup>28</sup> CESEDEN, 2003. *Monografías CESEDEN: Estudio preliminar de la operación: Libertad para Irak*. 1.<sup>a</sup> edición. Madrid: Ministerio de Defensa.

## Factores comunes A2/AD

De la síntesis de los factores obtenidos en los ejemplos anteriores y de los conceptos expuestos, se obtiene la siguiente tabla resumen A2/AD:

Con el A2/AD se busca la victoria a través del tiempo y el desgaste, físico o moral, de las unidades. Característica clave en la guerra de desgaste o atrición.	
<b>Anti-access</b>	<b>Area-denial</b>
Acciones y capacidades, generalmente de largo alcance y de carácter ofensivo, diseñadas para evitar que una fuerza opositora penetre en el área de operaciones.	Acciones y capacidades, generalmente de menor alcance y de carácter defensivo, diseñadas para limitar la libertad de acción de una fuerza opositora dentro del área de operaciones.
Nivel estratégico/operacional	Nivel operacional/táctico
Predominio de las fuerzas aéreas y marítimas y otras que las apoyen (CIBER y Operaciones Especiales).	Fuerzas de todos los dominios.
Ataques no convencionales a estructuras que apoyen el despliegue. Misiles balísticos de teatro y misiles lanzados desde submarinos. Misiles balísticos antibuque y unidades de combate marítimas.	Aeronaves de ala fija y misiles antibuque avanzados. Embarcaciones de ataque, misiles tierra-aire, aeronaves de ala rotatoria, UAV y UAS. Cohetes guiados, artillería, morteros, misiles de medio-corto alcance, minas, unidades de maniobra terrestres y artillería.
Ataques en el espacio (satélites), espectro electromagnético y cibernético contra el sistema y redes que apoyen el despliegue, empleo y sostenimiento. Ataques NBQ-R en todo el espectro de las operaciones. Medios ISR asociados, incluidos satélites, aeronaves y radares navales y terrestres.	
<p><b>Factores para la construcción de un A2/AD:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La percepción de la superioridad estratégica del enemigo (asimetría).</li> <li>2. La primacía de la geografía como elemento más influyente para ganar tiempo y facilitar la atrición del enemigo.</li> <li>3. Preponderancia del ambiente marítimo en el espacio de batalla.</li> <li>4. Lo crítico de la información e inteligencia, así como la decepción.</li> <li>5. El impacto determinante de eventos extrínsecos o no relacionados en otras regiones. Incluye diplomacia, relaciones económicas y otras actividades políticas internacionales.</li> <li>6. Ataque contra las bases regionales existentes.</li> <li>7. Ataques preventivos, incluido ataques en puertos de embarque de la fuerza de proyección/<i>counter-anti-access</i>.</li> <li>8. Innovación, incluyendo la tecnológica, táctica u organizativa.</li> <li>9. Sinergia multidominio.</li> </ol>	

Figura 5. Tabla de *anti-access* & *area-denial* (A2/AD). Fuente: elaboración propia.

## La capacidad A2/AD de China

China en la actualidad tiene que hacer frente a una creciente demanda de recursos energéticos y a un incremento constante de su población. Para ello, alegando derechos históricos<sup>29</sup>, está desarrollando una estrategia expansiva en el mar de China, más allá de los límites establecidos por la Ley Internacional del Mar<sup>30</sup>. Esto le posibilitará obtener recursos del subsuelo limitando su voluminosa importación, explotar recursos de pesca y controlar el comercio marítimo en la zona<sup>31</sup>, así como un enclave geoestratégico<sup>32</sup>. A su vez, está desarrollando un proyecto que le permita disminuir la dependencia del mar de China mediante la apertura de nuevas vías de comunicación, la llamada Nueva Ruta de la Seda.

Desde 2012, los informes anuales del Congreso de EE.UU. sobre las capacidades chinas indicaban un claro avance en diferentes ámbitos: capacidad para realizar ciberataques, misiles balísticos de corto y medio alcance, aeronaves y submarinos tecnológicamente avanzados, que la capacitan para desarrollar su potencia bélica tan lejos como le sea posible, haciendo realidad el A2AD chino<sup>33</sup>.

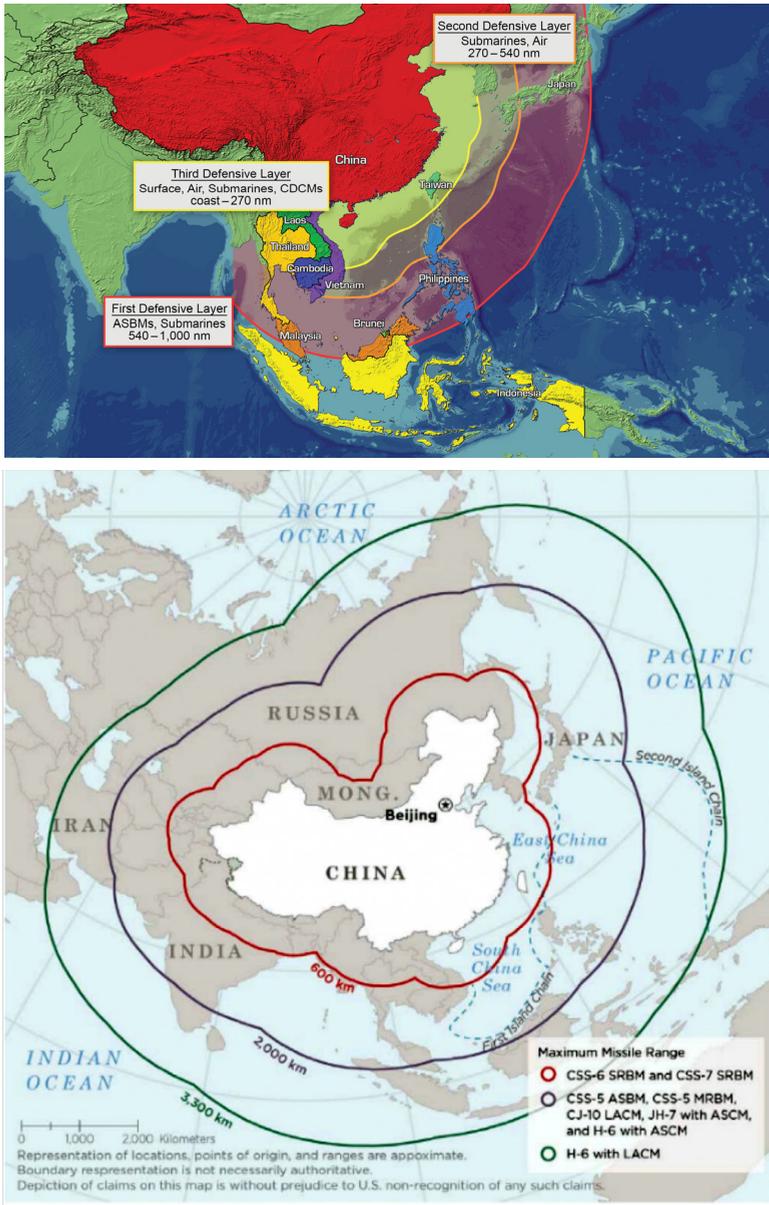
<sup>29</sup> La Línea de los Nueve Puntos, por la cual China ofrecía protección a cambio de tributos, engloba una superficie equivalente al 85% de la mar de China. CUENCA, A., 2018. «Aguas revueltas en el Mar de China Meridional». Elordenmundial.com. Disponible en: <https://elordenmundial.com/aguas-revueltas-en-el-mar-de-la-china-meridional/> [Última consulta: 11 de abril de 2020].

<sup>30</sup> ORTEGA, A., 2016. «Lo que va de un peñón a una isla: toda una geopolítica». Real Instituto Elcano. Disponible en <https://blog.realinstitutoelcano.org/lo-que-va-de-un-penon-a-una-isla-toda-una-geopolitica/> [Última consulta: 18 de febrero de 2020].

<sup>31</sup> Por aquella zona transita un 70 % del comercio marítimo mundial, y de sus suministros esenciales de petróleo y gas. MORENO, C., 2019. «China en Oriente Medio. La competición por la hegemonía global». En: *Realiamiento Estratégico de Oriente Medio*, pp 87-120. Disponible en <http://www.ieee.es/contenido/noticias/2019/10/DIEEET03-19OrienteMedio.html> [Última consulta: 1 de marzo de 2020].

<sup>32</sup> Construyendo islas artificiales y militarizando el mar de China, lo cual le permite adelantar su defensa en la mar a la vez que amenaza a los países y bases regionales próximas mediante el despliegue de medios navales, y la instalación sobre las islas artificiales de radares de vigilancia y alerta temprana, e instalaciones aeroportuarias. TORRES CHAVES, M., 2019. «Expansión del Mar de China para la ASEAN». <https://www.elpais.cr/2019/06/11/expansion-del-mar-de-la-china-meridional-para-la-asean/> [Última consulta: 19 de febrero de 2020].

<sup>33</sup> NANTULYA, P., 2019. «On Chinese Strategy: "Counter intervention" in substance but not in name is still "Counter intervention"». Disponible en: <https://strategicdepth.org/tag/a2ad/> [Última consulta: 14 de abril 2020].



**Figura 6. Representación de las 3 capas A2/AD de China.**  
**Fuente: Missile Defense Advocacy Alliance (MDAA) China's Anti-Access Area Denial, 2019. & Freedberg S. J., 2019. Talisman Sabre: Land-Based Missiles vs. China<sup>34</sup>.**

<sup>34</sup> Disponible en: <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/todays-missile-threat/china-anti-access-area-denial-coming-soon/>, <https://breakingdefense.com/2019/07/talisman-sabre-land-based-missiles-vs-china>.

China, que cuenta con las Fuerzas Armadas más grandes del mundo, que ocupan el tercer lugar a escala global<sup>35</sup>, así como una ingente y creciente capacidad industrial militar, ha focalizado su objetivo en modernizar sus Fuerzas Armadas<sup>36</sup> y obtener la capacidad de proyección estratégica para 2035, prestando especial atención al desarrollo de misiles y UAV.

Sus buques, submarinos y aeronaves de patrulla costera están equipados con misiles crucero. Además, China dispone de misiles supersónicos<sup>37</sup> y capacidad antisatélite que permitirá desorganizar o negar las comunicaciones por satélite, posicionamiento GPS y satélites de vigilancia y reconocimiento.

La última estrategia china de 2019 reafirma que Taiwán es una cuestión de seguridad nacional<sup>38</sup>. En su intervención, el presidente chino expuso la posibilidad de que crear un solo país con dos sistemas políticos puede ser el mejor método de reunificación, pero que no renuncia al uso de la fuerza ni al empleo de todos los medios si fuera necesario. De hecho, ha venido realizando ejercicios militares de gran envergadura en las inmediaciones de Taiwán.

China está incrementando los ejercicios combinados con otras potencias militares como Rusia y Brasil, con su participación en ejercicios como el Vostok 2018 y el Tsentr 2019. En el caso de Rusia, esta colaboración va más allá, incluyendo programas armamentísticos conjuntos. A su vez, junto con Rusia, sustentan al régimen norcoreano y refuerza relaciones y programas conjuntos con Irán<sup>39</sup>.

---

<sup>35</sup> Según el ranking de *Global Firepower*. Disponible en: <https://www.globalfirepower.com/> [Última consulta: 20 de marzo de 2020].

<sup>36</sup> Nuevas capacidades marítimas para incrementar su proyección estratégica. *The Military Balance*. Routledge 2020.

<sup>37</sup> *Missile Defense Advocacy Alliance (MDAA)*. *Hypersonic Weapon Basic*. Disponible en: <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-basics/hypersonic-missiles/> [Última consulta: 14 de abril de 2020].

<sup>38</sup> Taiwán no es reconocido como Estado por muchos países, considerándolo parte del Estado de China desde la fragmentación de China en 1950 tras la guerra civil que dividió el país en la China continental comunista, República Popular China, y la República China, la actual Taiwán. LAURIANI IDE, C., 2019. Las disputas por el Mar de China Meridional: un problema regional que exige un compromiso global | Revista de Marina (revistamarina.cl)

<sup>39</sup> China, Rusia, Irán y Corea del Norte son considerados los principales rivales de EE.UU.

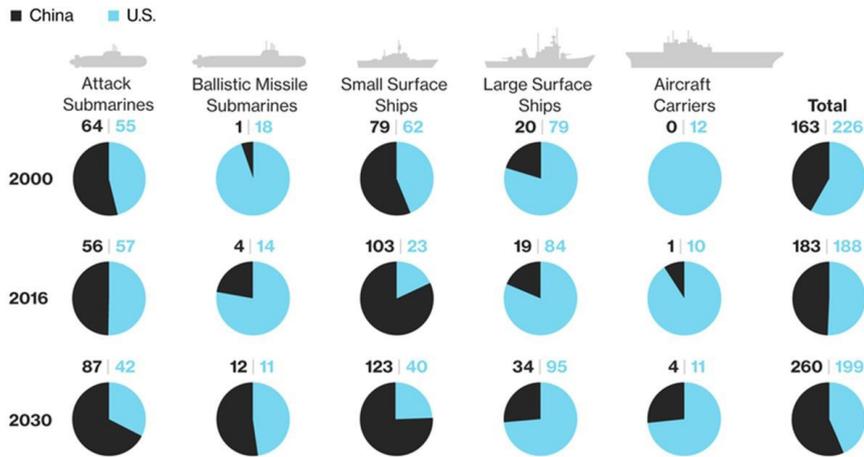


Figura 7. Comparativa militar de la región Asia-Pacífico.  
Fuente: CUENCA, A., Op. cit.

Su sistema de gobierno, mixto entre el comunismo y el capitalismo, le ha llevado a un crecimiento exponencial del PIB. Sin embargo, la creciente clase media china no se ha visto claramente beneficiada por esta mejora, dado que el Gobierno, a diferencia de las democracias occidentales, no se encuentra sujeto a un régimen de libertades ni al peso de la opinión pública. Esto le posibilitaría realizar una confrontación contra los EE.UU. sin que la ética ni las bajas propias constituyan un factor determinante, y aplicar una férrea política interna de control de población<sup>40</sup>.

La realidad es que China tiene una alta representación a nivel internacional, pues es miembro permanente del Consejo de Seguridad de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)<sup>41</sup>, de la Organización de Cooperación de Shanghái (OCS)<sup>42</sup> y del ASEAN<sup>43</sup>-Pacific Economic Cooperation (APEC), empleando este último como foro diplomático preferente en asuntos del mar de China<sup>44</sup>.

<sup>40</sup> RAMONET, I., 2016. «Las 10 claves que explican el Nuevo Sistema Mundo». <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=217558>. [Última consulta: 3 de noviembre de 2019].

<sup>41</sup> Lo que le proporciona la capacidad de veto a las resoluciones de la ONU.

<sup>42</sup> Organización económica y cultural que incluye a China, Rusia, India, Pakistán, Kazajistán, Kirguistán y Tayikistán.

<sup>43</sup> Organización internacional compuesta por diez países del sudeste asiático (Malasia, Indonesia, Singapur, Tailandia, Filipinas, Brunéi, Vietnam, Camboya, Laos y Birmania), que surge en 1967 con los siguientes objetivos: acelerar el crecimiento económico y fomentar la paz y la estabilidad regional.

<sup>44</sup> No reconociendo la jurisdicción de la Permanent Court of Arbitration (PCA) de La Haya en los conflictos del mar de China ni los efectos asociados tras el arbitraje entre China y Filipinas, pese a ser miembro de esta. PEREA MARTÍNEZ, S., 2017. «La

El nuevo acuerdo nuclear sobre disolución de misiles intermedios, cuyos firmantes actuales son EE.UU. y Rusia, previsiblemente incluya a China, que ha indicado que previamente EE.UU. y Rusia han de llegar a un acuerdo y posteriormente acordará la adhesión.

China ha demostrado una capacidad estratégico-operacional de resistencia a pandemias, y por ende a armamento biológico, puesto que pese a haber sido el foco donde surgió el COVID-19, fue capaz de aislar a la ciudad de Wuhan, epicentro de la pandemia, y de responder a esta con material propio. Es más, ha sido el principal exportador de material sanitario al resto del globo, incluyendo a EE.UU.

<b>1. La percepción de la superioridad estratégica del enemigo<sup>45</sup>.</b>
EE.UU quiere mantener su capacidad de disuasión en el eje Asia-Pacífico a través de la flota del Pacífico y el despliegue de unidades en bases avanzadas. China sigue incrementando su potencial militar, habiendo establecido un robusto sistema A2/AD con tres capas principales <sup>46</sup> y aspirando a disponer de capacidades de proyección estratégica en 2035.
<b>2. La primacía de la geografía como elemento más influyente para ganar tiempo y facilitar la atrición del enemigo.</b>
La orografía existente y las distintas islas entre China y EE.UU. permiten a China dar soporte a los anillos de su sistema A2/AD.
<b>3. Preponderancia del ambiente marítimo en el espacio de batalla.</b>
Océano Pacífico y el mar de China.
<b>4. Lo crítico de la información e inteligencia, así como la decepción.</b>
China necesitará conocer el despliegue de fuerzas de EE.UU. a través del Pacífico, así como los medios y procedimientos de proyección. Para ello está incrementando su red de sensores, incluyendo satélites.
<b>5. El impacto determinante de eventos extrínsecos o no relacionados en otras regiones.</b>
Una posible acción contra EE.UU. por alguno de los instrumentos de poder del Estado <sup>47</sup> de China fuera de la región Asia-Pacífico. China emplea acciones diplomáticas y económicas en contra de Taiwán y del despliegue de EE.UU. en el Pacífico, tratando de conseguir que aquellos países que sustentan bases de EE.UU. retiren dicho apoyo <sup>48</sup> .

ASEAN reclama distensión a China en el mar Meridional y a Corea del Norte el cese de misiles». Disponible en <https://asianortheast.com/asean-reclama-distension-china-corea-del-norte/> [Última consulta: 19 de febrero de 2020].

<sup>45</sup> La percepción de superioridad estratégica, una premisa necesaria para continuar el estudio.

<sup>46</sup> Véase la figura 6.

<sup>47</sup> Diplomacia, información, milicia, economía y sociedad.

<sup>48</sup> China pretende solucionar las distintas disputas en el mar de China a través de la cooperación, como la pretendida con las Filipinas para la exploración y la explota-

Mantiene cooperación comercial, industrial y/o militar con Rusia, Irán y Corea del Norte. Mientras que los EE.UU. mantienen a Japón, Corea del Sur y Taiwán como sus principales aliados en la región.
<b>6. Ataque contra las bases regionales existentes.</b>
Tanto las bases territoriales de EE.UU. como las unidades desplegadas en el mar de China están dentro del alcance de sus armas, por lo que serían objeto de su ataque.
<b>7. Ataques preventivos, incluido ataques en puertos de embarque de la fuerza de proyección/counter-anti-access.</b>
A través de ciberataques, ataques a medios satelitales y/o ataque a puertos logísticos y de embarque, tanto regionales como en suelo estadounidense. La posible anexión de Taiwán.
<b>8. Innovación, incluyendo la tecnológica, táctica u organizativa.</b>
Incremento arsenal misiles balísticos de alcance intermedio (ASBM), cuyos blancos principales pueden ser el/los grupo/s de portaaviones. Incremento de la red de defensa antiaérea con la sustitución del S-300PMU2 (HQ-18 es la variante china) por el ruso S-400 (HQ-19), considerado como el mejor a escala global. Capacidad de cegar la capacidad satélite de EE.UU. de reconocimiento, vigilancia, de comunicaciones y GPS. Los satélites GPS constituyen el elemento navegación y guía de la mayor parte de armamento de precisión de EE.UU. Ambos países disponen de misiles atómicos intercontinentales, lo que de por sí desecha su uso. Cada vez fabrica más armamento propio y con mejor tecnología, lo que dificulta la capacidad estadounidense para mantener la disuasión en el eje Asia-Pacífico. Dispone de una potente y creciente Marina <sup>49</sup> , ciberejército y una demostrada capacidad de respuesta estratégica-operacional a armamento biológico. Su sistema de gobierno le permite realizar acciones híbridas no atribuibles y causar bajas masivas a la vez que es capaz de asumirlas.
<b>9. Sinergia multidominio.</b>
Capacidad de obtener la sinergia empleando los cinco dominios.

Figura 8. Tabla factores A2/AD de China. Fuente: elaboración propia.

ción conjunta de recursos, el incremento de importaciones, los préstamos blandos y financiación de proyectos, empleando así una agresiva política económica con la que consigue sus objetivos políticos a la vez que resta aliados a EE.UU. NÚÑEZ VILLAVARDE, J., 2019. «China ya está aquí». Real Instituto Elcano. Disponible en: <https://blog.realinstitutoelcano.org/china-ya-esta-aqui/> [Última consulta: 18 de febrero de 2020].

<sup>49</sup> Cada vez más numerosa y capaz frente a la estadounidense. Véase la figura 7.

## La maniobra operacional desde la mar (OMFTS)

### Características y medios tecnológicos del OMFTS

El concepto OMFTS surge en el seno del USMC en 1997, en la Naval War College Global Wargames, como concepto revolucionario en las operaciones anfibas. Es el fruto de la unión de la guerra de maniobra y la guerra marítima. El núcleo del OMFTS se basa en la maniobrabilidad de las fuerzas navales a nivel operacional para explotar las vulnerabilidades enemigas y conseguir un efecto decisivo<sup>50</sup>.

La guerra de maniobra se deriva del deseo de atacar al enemigo desde una posición de ventaja, en lugar de destruirlo a través del desgaste gradual de cada uno de sus componentes, característico de la guerra de atrición. Su fin es romper la cohesión enemiga a través de una serie de acciones rápidas, focalizadas e inesperadas, que provocarán un acelerado deterioro de la situación, que no podrá resistir de manera efectiva al resentirse su moral, mentalidad y cohesión física, es decir, su capacidad para luchar como un todo coordinado<sup>51</sup>.

La guerra marítima aporta en los niveles estratégico y operacional ciertas ventajas a la proyección de fuerzas en tierra, tales como la maniobrabilidad marítima, movilidad operacional y táctica, rápido despliegue, presencia avanzada, fuegos de apoyo<sup>52</sup> y la flexibilidad proporcionada por la logística basada en la mar (*sea based logistic*, SBL), que aporta instalaciones de mando y control y de sostenimiento de la fuerza<sup>53</sup>.

El OMFTS se distingue del resto de maniobras operacionales por el uso extensivo del mar para proporcionar una ventaja operacional, que constituirá una avenida de aproximación y una barrera

<sup>50</sup> Es dirigido directamente contra el centro de gravedad enemigo; una unidad, capacidad o percepción cuya captura, destrucción o neutralización impacte profundamente en la capacidad de combate enemiga.

<sup>51</sup> MCDP-1, 1997. *Marine Corps Doctrinal Publications (MCDP) Warfighting*. DoD USA.

<sup>52</sup> AJP-3.2(A) *Allied Joint Doctrine for Land Operations Edition A Version 1. 2016: Fire support: application of fire, coordinated with the maneuver of forces, to destroy, neutralize or suppress the enemy.*

*Joint fire support: coordinated and integrated employment of all weapons platforms delivering fires (AJP 3.2(A), 2016, Allied Joint Doctrine for Land Operations, NATO).*

<sup>53</sup> Abastecimiento, movimiento y transporte, obras e infraestructura, personal, sanidad y administración económica. PDC-01(A), 2018.

para el enemigo, evitando el combate en desventaja, al proporcionar a la fuerza posiciones de ataque y maximizar su protección al minimizar su huella logística<sup>54</sup> y encontrarse más allá del horizonte (*over the horizon*, OTH) y, por tanto, de los sistemas de armas enemigos<sup>55</sup>. Así como por evitar la pausa operacional que implica el tránsito en la playa durante la proyección de fuerzas desde el buque<sup>56</sup>.

El concepto OMFTS trata de lograr una mayor distancia que aleje a los buques del alcance de las armas enemigas (*stand-off distance*) que proporcionará la citada barrera protectora, a la vez que requiere de unos medios de transporte de tropas para su desembarco con mayor alcance y velocidad cuyo desglose es el siguiente:

- El MV-22 Osprey, consistente en una aeronave cuyas hélices pueden ser orientadas para volar en modalidad avión o helicóptero posibilitando un radio de acción de 680 mn<sup>57</sup>. Este radio permitirá a los buques nodriza estar fuera de la amenaza de misiles costeros, minas navales u otras amenazas emergentes
- El *advanced amphibious assault vehicle* (AAAV)<sup>58</sup>, que, junto con el colchón de aire<sup>59</sup>, evitará la necesidad de realizar una pausa en la playa para transitar del medio marítimo al terrestre, al permitir el despliegue de unidades protegidas directamente desde la mar.
- El *joint strike fighter* (JSF), aeronave invisible al radar con capacidad de despegue/aterrizaje vertical (*short take off vertical landing*, STOVL), que proporcionará escolta al MV-22 y fuegos mediante el ataque a tierra, reemplazando a los sistemas F-18 y AV-8B Harrier.

<sup>54</sup> Evitando el establecimiento en tierra de unidades de apoyo de fuegos y logísticas.

<sup>55</sup> Los cuatro pilares reseñados en el *Joint Vision* (JV) 2010 por el jefe de Estado Mayor conjunto en 1996 de dominio de la maniobra, combate de precisión, logística orientada y protección de la fuerza en todas las dimensiones, están presentes en el OMFTS.

<sup>56</sup> KRULAK, C., 1999. *Operational maneuver from the sea* (OMFTS). Report Documentation Page No. 0704-0188. DoD USA.

<sup>57</sup> Triplicando el radio de acción usual de un helicóptero, y que a su vez puede ser incrementado mediante el aprovisionamiento en vuelo.

<sup>58</sup> También denominado operativamente *vehículo de combate expedicionario* (*expeditionary fighting vehicle*, EFV).

<sup>59</sup> Conector que permitirá la proyección del material pesado y que ya se encontraba en servicio en 1999.



Figura 9. MV-22.  
Fuente: Marine Corps Gazette (2020).

Actualmente, tanto el JSF VSTOL, cazabombardero F-35B, como el MV-22 han alcanzado la capacidad operativa. Sin embargo, el AAV ha sido un proyecto que se ha abandonado dado los grandes costes que estaba implicando<sup>60</sup>, además de por el surgimiento de otras tecnologías emergentes para hacer frente al A2/AD de mayor interés para el USMC<sup>61</sup>. Adicionalmente, se han desarrollado vehículos aerotransportables por el MV-22 (*internally transportable vehicle, ITV*), dotando a la fuerza aerotransportable de cierta movilidad, potencia de fuegos y mayor alcance radio.

Además de estas tecnologías, son necesarias otras posibilitadoras, entre las que cabe destacar aquellas que permiten el apoyo de fuegos, ya sea mediante misiles o artillería, sistemas de mando, control, comunicación, computadoras e información (C4I), plataformas que posibiliten el SBL y contramedidas para minas navales<sup>62</sup>.

En definitiva, el OMFTS es un concepto que aúna la guerra marítima y la de maniobra, cuyo núcleo se basa en la manio-

<sup>60</sup> Siendo las AAV sustituidas por el vehículo de combate anfibio (*amphibious combat vehicle, ACV*), vehículo 8x8 optimizado para operaciones terrestres que no puede llevar a cabo un movimiento OTH.

<sup>61</sup> Desarrollados en puntos posteriores.

<sup>62</sup> NTP MCWP, 2007. *Ship-to-shore movement* National Technical Training Program (NTP) 3-02.1 M/*Marine Corps Warfighting Publication* (MCWP) 3-31.5 Edition. DoD USA.

brabilidad de las fuerzas navales para explotar las vulnerabilidades enemigas y conseguir un efecto decisivo, evitando el tránsito en playa. Dicho concepto queda enmarcado a nivel operacional, dentro de las operaciones de proyección del componente marítimo, y más concretamente las operaciones anfibas<sup>63</sup>.

#### Desarrollo táctico del OMFTS ship to objective maneuver (STOM)

El concepto STOM, desarrollado en 1997, y revisado en 2011, es la aplicación práctica del OMFTS. Establece un método para proyectar la fuerza de desembarco desde más allá del horizonte radar<sup>64</sup> hacia objetivos tierra adentro<sup>65</sup>.

Como una aplicación táctica del OMFTS, el STOM proporciona a la fuerza anfibia el medio de desplegar las fuerzas a través de los puntos de entrada hacia o en un objetivo, sin la necesidad de asegurar una cabeza de playa y construir la potencia de combate en ella. Puede ser ejecutada de una manera más distribuida<sup>66</sup> que permita la creación de una amenaza múltiple y determinante para romper la cohesión enemiga a través de una serie de acciones rápidas, violentas e inesperadas. Requiere del apoyo desde la mar, estableciendo una base en esta que proporcione C2, y apoyos diversos que posibiliten mantener una alta intensidad de combate con una pequeña huella logística<sup>67</sup>.

La fuerza anfibia podrá organizarse acorde a la misión y amenaza existente, pudiendo llevar a la costa solo aquellos elementos necesarios para cumplir con sus tareas de forma progresiva, lo que implicará una mínima huella logística y mínimo riesgo para la fuerza al evitar la transición desde la mar a la tierra<sup>68</sup>.

Los comandantes tácticos de las unidades en proyección buque objetivo, en aplicación de este concepto, podrán modificar sus

<sup>63</sup> Estas operaciones pueden ser desarrolladas a nivel operacional o táctico, dependiendo a qué objetivos contribuyan.

<sup>64</sup> Con lo que se pretende evitar la detección y exposición de los buques, así como, caso de detección de la fuerza, evitar que el enemigo conozca las intenciones sobre la maniobra.

<sup>65</sup> STOM, 2011. *Ship-to-Objective Maneuver (STOM)*. DoD USA.

<sup>66</sup> Relacionadas con las operaciones distribuidas desarrolladas posteriormente del presente capítulo.

<sup>67</sup> JP 3-02, 2019. *Joint Publication 3-02 Amphibious Operations*. DoD USA.

<sup>68</sup> Sin establecer una cabeza de playa desde donde construir la potencia de combate.

formaciones y ejes de avance en su aproximación buque-objetivo en base a la actualización de la información en tiempo real, dándoles la ocasión de explotar oportunidades tácticas. Asimismo, estos podrán integrar los fuegos de preparación y apertura de obstáculos como parte de la propia maniobra de forma simultánea a la proyección, en lugar de en una fase previa, tal como se había desarrollado tradicionalmente.

El concepto STOM explota mejoras tecnológicas en los sistemas de armas como velocidad, alcance, movilidad, fuegos, mando y control, e inteligencia, permitiendo emplear el transporte vertical como elemento principal para proyectar la fuerza.

Sin embargo, el STOM y, por ende, el OMFTS están limitados por las capacidades de los medios que lo posibilitan, esto es, por las condiciones de navegación y cruce de rompiente<sup>69</sup> de los conectores de superficie y vehículos anfibios, o por las condiciones y límite de horas de vuelo y carga de los conectores aéreos. Igualmente, la distancia de proyección repercutirá directamente en las condiciones mencionadas anteriormente<sup>70</sup>, las posibilidades de apoyo de fuego, afectadas de igual manera que los sistemas de armas rivales, las capacidades de mantener enlace radio, el ritmo de traslado de medios y apoyo logístico a tierra, que habrán de compartir medios, y grado de exposición a los sistemas de armas enemigos.

La siguiente tabla resume las principales características del concepto OMFTS y su aplicación táctica, STOM:

<b>OMFTS (maniobra operacional desde la mar)</b>	<b>STOM (maniobra buque objetivo)</b>
Nivel operacional. Sincroniza, integra y prioriza las acciones militares tácticas.	Nivel táctico. Desarrolla acciones, enfrentamientos, combates y batallas.
Unión guerra maniobra y guerra marítima	Combinación de conceptos clave: velocidad, flexibilidad y maniobra.

<sup>69</sup> Ola, corriente, viento, veril del fondo, etc. Condiciones que limitan el tránsito entre la mar y la tierra. D-AF-03 (B), 2016. Doctrina Anfibia 03 (B) Planeamiento anfibio C V1. Estado Mayor de la Armada (EMA), 2016. Doctrina Anfibia 03 (B) Planeamiento anfibio C V1.

<sup>70</sup> A mayor distancia de proyección, mayor posibilidad de encontrarse diversas condiciones meteorológicas adversas, y, por ende, de navegación y vuelo.

<b>OMFTS (maniobra operacional desde la mar)</b>	<b>STOM (maniobra buque objetivo)</b>
<p>Características guerra maniobra, proyectando el poder directamente contra la vulnerabilidad crítica enemiga y conseguir efecto decisivo.</p> <p>Características guerra marítima, mar como avenida de aproximación y barrera protectora.</p> <p>Proporciona: maniobrabilidad marítima, movilidad operacional, rápido despliegue, presencia avanzada y fuegos de apoyo.</p> <p>Sorpresa operacional.</p>	<p>Proyectar la fuerza OTH a través de los puntos de entrada hacia o en un objetivo sin la necesidad de asegurar una cabeza de playa y construir la potencia de combate en ella. Puede ser ejecutada de una manera más distribuida que permita la creación de una amenaza múltiple y determinante para romper la cohesión enemiga en el espacio de batalla del litoral.</p> <p>Movilidad táctica, órdenes tipo misión, inteligencia, C2, apoyo de fuegos. Sorpresa táctica.</p>
<p>Profundidad operacional que permita dirigir los esfuerzos contra el enemigo en el sentido geográfico, temporal y funcional, evitando la pausa operacional del tránsito de la mar a tierra.</p>	<p>Comandantes subordinados pueden variar formaciones y ejes hacia el objetivo, explotando información en tiempo real, así como integrar fuegos de apoyo (de aeronaves y buques).</p>
<p>Flexibilidad proporcionada por el SBL, por el que emplean unidades navales en el mismo sentido que se emplean bases regionales.</p>	

**Figura 10. Tabla de características OMFTS y STOM.**  
Fuente: elaboración propia.

## Conceptos relacionados con la doctrina OMFTS-STOM

### Seabased Logistic (SBL)

SBL queda definido como el rápido despliegue, montaje, mando, proyección, reconstitución y reemplazo del poder de combate conjunto desde la mar, al tiempo que proporciona apoyo continuo, sustento y proyección de fuerza. Su propósito es maximizar la disponibilidad y niveles de suministro a flote, para posibilitar las operaciones de combate sostenidas. El SBL maximiza los efectos de presencia naval adelantada, reduce la dependencia de bases terrestres vulnerables e incrementa el número de opciones en la proyección estratégica y operacional de la fuerza al no requerir acuerdos con otros países<sup>71</sup>.

<sup>71</sup> SBL, 2006. *Seabasing logistic enabling concept*. DoD USA.

Es un concepto referido a la capacidad de emplear a plataformas navales en la mar en el mismo sentido que se emplean bases regionales, mediante las cuales se pueda disuadir, proporcionar apoyo a los aliados, seguridad cooperativa y otras operaciones avanzadas, sin vulnerar soberanías o necesitar permisos de otros Estados, a la vez que dificulta el *targeting* enemigo al ser un blanco móvil, pudiendo encontrarse en la *stand-off distance*.

#### Distributed Operations (DO)

Enfoque operativo dirigido a obtener una ventaja sobre el adversario mediante la ejecución de acciones tácticas coordinadas, separadas en el espacio<sup>72</sup> aunque interdependientes, llevadas a cabo por unidades de nivel compañía, sección o pelotón, reforzadas con mayores capacidades de las que le suelen corresponder por su entidad<sup>73</sup>.

Las DO necesitarán mayores radios de conectividad que llegarán a nivel compañía hasta los 200 km de radio. Las unidades deberán moverse con más equipamiento durante mayores distancias, aumentando la carga a transportar por el soldado, con lo que se requerirá incrementar la capacidad de reaprovisionamiento y mantenimiento<sup>74</sup>.

Las DO son aquellas donde los elementos subordinados incrementan su separación física para mitigar una amenaza o permitir un mejor apoyo al cumplimiento de la misión, a la vez que no mantienen apoyo mutuo de fuegos o solapan su maniobra. Los avances en el área de comunicaciones e información y distribución efectiva de munición posibilitan la sinergia conjunta en los escalones más bajos de mando y control. Estas unidades usarán las capacidades conjuntas que usualmente quedaban a nivel de los cuarteles generales componentes<sup>75</sup>.

#### Littoral Operations in a Contested Environment (LOCE)

Describe las operaciones marítimas en el entorno litoral ante las nuevas amenazas emergentes A2/AD, proporcionando un marco unificado de innovación a la Marina y cuerpo de infantería de mari-

<sup>72</sup> Más allá del alcance normal del apoyo mutuo de los fuegos de apoyo.

<sup>73</sup> DO, 2005. *A concept for Distributed Operations*. DoD USA.

<sup>74</sup> NRAC, 2006. Naval Research Advisory Committee (NRAC) Report. *Distributed Operations: Communications, Logistics, Education & Training. Report documentation page OMB No. 0704-0188*. DoD USA.

<sup>75</sup> MEU, 2015. *Policy for Marine Expeditionary Units (MEU)*. DoD USA.

na de los EE.UU. Define un único espacio de batalla<sup>76</sup> compuesto por dos segmentos: el marítimo, comprendido entre el mar abierto y la costa, que hay que controlar para apoyar las operaciones en tierra; y el terrestre, que es la zona en tierra que deberá ser apoyada y defendida desde la mar, que incluye el espacio aéreo comprendido en ambas partes.

Actualmente, el alcance de los sensores y armas modernas se extiende cientos de millas por ambos segmentos, difuminando las diferencias entre operar en la mar y en tierra, haciendo necesaria una aproximación operacional a las amenazas del litoral como un singular espacio de batalla.

#### Expeditionary Advance Base Operations (EABO)

Anidado con el concepto LOCE, nos encontramos con el de EABO, que busca establecer unidades en tierra para reducir la eficacia de los sistemas de armas A2/AD, dado que estos están diseñados principalmente contra buques y aeronaves, pero son menos efectivos contra unidades terrestres, usualmente de menor tamaño, capaces de utilizar la orografía para protegerse del fuego y ocultarse de los sensores de detección. A su vez, posiciona sensores y sistemas de armas más allá del límite de carga impuesto por el número de plataformas navales. Desde estas posiciones pretende limitar la libertad de acción del rival en el empleo de la capacidad A2/AD mediante ataques antiaéreos y antibuque, denegando y confundiendo los sensores enemigos, o lanzando sistemas no tripulados que puedan interferir o interceder fuerzas enemigas. Por otro lado, se busca establecer bases avanzadas para el armado y reaprovisionado de aeronaves (*forward arming and refueling points*, FARP). Las EABO constituirán ubicaciones que provocarán un gran consumo de munición al rival que emplea el A2/AD para batir en detalle a las unidades terrestres que se ubiquen en su interior<sup>77</sup>.

Con todo ello se pretende<sup>78</sup>:

- Emplear capacidades móviles y de baja firma radar desde distintas posiciones en el segmento de tierra o aguas de baja profundidad.

<sup>76</sup> Y, por tanto, bajo responsabilidad de un único comandante.

<sup>77</sup> CLARK, B. y SLOMAN, J., 2016. *Advancing beyond the beach in a era of precision weapons*. Center for Strategic and Budgetary Assessments (CSBA). Washington. Disponible en: <https://csbaonline.org/research/publications/advancing-beyond-the-beach-amphibious-operations-in-an-era-of-precision-wea/publication/1> [Última consulta: 12 de abril de 2020].

<sup>78</sup> LOCE, 2017. *Littoral Operations in a Contested Environment* (LOCE). DoD USA.

- Incrementar la capacidad de mantener una postura avanzada persistente para mejorar la resiliencia y complicar el *targeting* enemigo.
- Utilizar ISR, defensa costera de misiles crucero, misiles anti-aéreos, municionamiento avanzado y punto de reabastecimiento de combustible para apoyar el control del mar y el espacio aéreo.
- Controlar puntos marítimos críticos y conducir operaciones de negociación marítima.
- Proporcionar nodos logísticos temporales a la flota.



Figura 11. Representación gráfica del expeditionary advanced base operations (EABO). CLARK, B. y SLOMAN, J., Op. cit.

## Evolución doctrinal y tecnológica

### Tercera guerra de compensación

En septiembre de 2015, EE.UU. presentó su tercera estrategia de compensación, que estaba enfocada a explotar las capacidades tecnológicas del país, incrementando la brecha entre EE.UU. y sus potenciales adversarios, para garantizar su auto-defensa, así como presencia y proyección en cualquier punto del planeta en entornos A2/AD. Todo ello en un escenario de

reducción de la brecha militar<sup>79</sup>, de crisis financiera occidental, de lucha contra el terrorismo, de dos costosas campañas bélicas, de la proliferación de riesgos de distinta naturaleza e intensidad en campos como el cibernético y el espacio<sup>80</sup>, y en una situación de redefinición de la estructura de poder internacional con un marcado giro de su centro de gravedad hacia Asia-Pacífico.

Las acciones de esta estrategia de compensación se centrarían en cinco áreas: acciones no tripuladas, operaciones navales y aéreas a larga distancia, las operaciones no observables y furtivas, la guerra submarina y la ingeniería e integración de sistemas complejos. Su coste supondría la reducción de la estructura de fuerzas y/o la cancelación de la modernización de ciertos medios considerados obsoletos no contemplados en esta nueva estrategia como la aviación de reconocimiento no furtiva, la aviación táctica tripulada o las fuerzas mecanizadas.

#### El poder de proyección naval y las operaciones anfibia actuales

El poder de proyección marítima es la amenaza o uso del poder militar a una distancia oportuna del objetivo que permita influir en los acontecimientos desde la mar. Explota el control del mar y la maniobra marítima para conseguir acceso y así poder proyectar la fuerza sobre la costa o amenazar con hacerlo. Existen numerosas maneras en que el poder de proyección marítima puede contribuir a la operación conjunta<sup>81</sup>, incluyendo aquellas que llevan a cabo operaciones anfibia.

Será la fuerza marítima la encargada de proyectar a la fuerza conjunta, mediante la maniobra naval o el movimiento marítimo. Cuya principal diferencia reside en que, en la maniobra naval, la fuerza está organizada para el combate, mientras que en el movimiento marítimo, los buques trasladan a la fuerza estratégicamente y requieren de escolta<sup>82</sup>.

<sup>79</sup> Acercamiento en capacidades militares de los potenciales adversarios de EE.UU.

<sup>80</sup> Amenaza a capacidades desde geolocalización y navegación, inteligencia y comunicaciones.

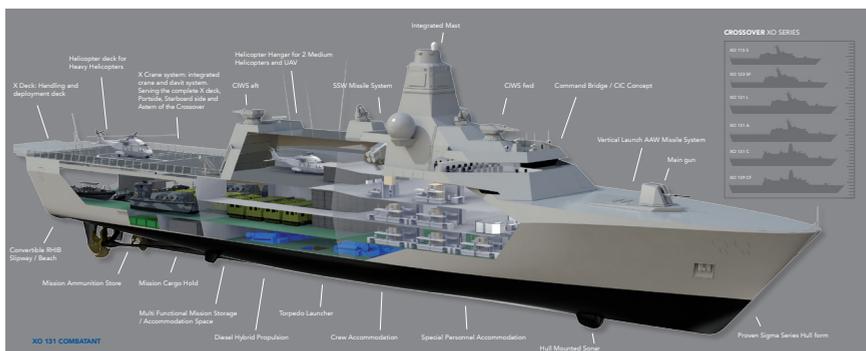
<sup>81</sup> AJP-3.1, 2016. *Shape, reassure, deter, coerce, disrupt, project, support, limit & recover.*

<sup>82</sup> El poder de proyección marítimo proporciona unas fuerzas que, si bien no cuentan con la inmediatez del poder de proyección aérea, pueden trasladar medios más pesados y voluminosos. MCDP 1-0, 2017. *Marine Corps Operations* (MCDP) 1-0. DoD USA.

Una operación anfibia es una operación militar lanzada desde la mar por una fuerza anfibia<sup>83</sup> para que la fuerza de desembarco lleve a cabo operaciones en el litoral<sup>84</sup>. En estas operaciones, la fuerza anfibia maniobra hacia posiciones ventajosas respecto al enemigo en el litoral, desde donde puede amenazar o emplearse en la costa. Esta maniobra del litoral será dirigida directamente a un punto decisivo o vulnerabilidad crítica<sup>85</sup> que impacte en el centro de gravedad. Las fuerzas anfibias actuales son maniobrables operacionalmente, disponiendo de la capacidad de proyectar fuerzas OTH, e incluso de proceder directamente contra objetivos por medios de superficie y aéreos.

### El futuro inmediato de las operaciones anfibias

El nuevo comandante general del USMC, David H. Berger, ha expresado la necesidad de cambiar el tipo de buques anfibios de la Marina de EE.UU., expresando que no es lógico concentrar la fuerza en grandes buques anfibios que en su aproximación hacia el teatro de operaciones alerten al adversario y supongan un blanco claro y rentable frente a las amenazas A2/AD. En su lugar, propone buques más pequeños y fáciles de defender, que



**Figura 12. Proyecto buque híbrido anfibio combate. Diseño Damen Multifunción clase crossover**

Fuente: taringa.net (2020). [https://www.taringa.net/+militares\\_en\\_t/buques-diseno-damen-multifuncion-clase-crossover\\_16a9kn](https://www.taringa.net/+militares_en_t/buques-diseno-damen-multifuncion-clase-crossover_16a9kn) [Última consulta: 4 de mayo de 2020].

<sup>83</sup> La fuerza anfibia se compone de la fuerza marítima y la fuerza de desembarco, junto a todas las fuerzas de apoyo que están entrenadas, organizadas y equipadas para llevar a cabo operaciones anfibias.

<sup>84</sup> El litoral incluye aquellas tierras, así como la franja marítima y espacio aéreo asociado, que es susceptible de ser enfrentado (*engagement*) e influenciado desde la mar.

<sup>85</sup> Aquellos requerimientos críticos para el centro de gravedad (donde reside la fuerza) de un rival que son deficientes, vulnerables o directamente ausentes. AJP-5, 2019.

constituyan plataformas menos vitales<sup>86</sup>. En esta lógica, hay que cambiar el concepto de los buques anfibios para que estos dejen de ser meramente plataformas de transporte y pasen a ser plataformas de transporte y combate<sup>87</sup> con mayor letalidad mediante el empleo de vectores verticales y otros sistemas de armas como misiles de largo alcance del USMC<sup>88</sup> que pudieran ser desplegados tanto en tierra como a flote<sup>89</sup>.



**Figura 13. Empleo HIMARS desde cubierta vuelo de un patrullero estadounidense. Fuente: Cleary, 2019<sup>89</sup>.**

<sup>86</sup> CLEARY, M., 2019. *Sacred Cows Die As Marine Commandant Changes Course On Amphibs*. Breakingdefense.com. Disponible en: <https://breakingdefense.com/2019/07/sacred-cows-die-as-marine-commandant-changes-course-on-amphibs/> [Última consulta: 14 de abril de 2020].

<sup>87</sup> Italia ya ha flotado un buque con la capacidad de proyectar una fuerza de desembarco de 81 infantes de marina mediante sus dos helicópteros y RHIB de hasta 11 metros (a través de grúas laterales o rampa de arrastre) que incluye dos montajes de 5 y 3 pulgadas, misiles antibuque y lanzatorpedos, entre otros sistemas de armas, Vavasseur X., s/f. Italia flota el segundo PPA 'Francesco Morosini' para la Armada italiana. Disponible en: <http://galaxiamilitar.es/fincantieri-bota-el-segundo-ppa-francesco-morosini-para-la-marina-italiana/> [Última consulta: 6 de noviembre de 2020].

<sup>88</sup> Sistema lanzador de misiles de alta movilidad (HIMARS) con misiles antibuque de largo alcance que podría contribuir a las operaciones navales desde la propia plataforma naval y de lanzaderas basadas en tierra LRPF (*long range precision fires*) con alcances desde 350 millas en adelante.

<sup>89</sup> CLEARY, M., 2019. «Fight to get to the fight': Marine Amphibs Under the gun». Breakingdefense.com. Disponible en: <https://breakingdefense.com/2019/02/marines-want-more-punch-on-amphibs-but-littorals-increasingly-risky/> [Última consulta: 14 de abril de 2020].

Asimismo, ha reseñado la necesidad de disponer de conectores oceánicos económicos, y otros que posibiliten en el movimiento rápido y sigiloso, además de pequeños buques que complementen la fuerza anfibia. Igualmente ha sugerido incorporar medios de defensa a los buques anfibios, mediante la energía dirigida, láser, o *counter-precision guided munitions* (C-PGM) y otros elementos que posibiliten un mayor conocimiento de la situación, letalidad y capacidad expedicionaria como la inteligencia artificial, la ciencia de datos, los nanodrones y otras tecnologías emergentes. Estableciendo como prioridad: sistemas no tripulados (aéreos, de superficie y submarinos) con capacidad de viajar 200 millas que permitan penetrar el anillo A2/AD enemigo y su línea costera, con cometidos ISR y contra ISR, *hydro-survey*, contra minas, apoyo logístico, medidas de decepción y combate<sup>90</sup>.

Hay que reseñar que desde 2015 la estrategia nacional estadounidense se ha orientado hacia la zona Asia-Pacífico, reforzando las capacidades militares allí desplegadas, a costa de una reducción de estas en el resto de regiones<sup>91</sup>. A esto ha de sumarse el cambio de tendencia tecnológica que supone para EE.UU. desechar la construcción de un portaviones nuclear y de dos buques anfibios, la actualización de otro portaviones y un submarino nuclear, para invertir en misiles de largo alcance, buques lanzamisiles y UUV (*unmanned underwater vehicle*) para reforzar las capacidades con las que hacer frente a un hipotético enfrentamiento con China<sup>92</sup>.

El general Berger ha indicado en su guía de planeamiento que el desarrollo de la fuerza se hará en base a los conceptos LOCE, EABO y DO, remarcando la necesidad crítica de continuar desarrollando el concepto DO hasta lograr integrar la capacidad de armas combinadas en unidades entidad pelotón. Así mismo, ha reseñado la necesidad de desarrollar el concepto *stand-in forces* en apoyo a las *distributed maritime operations* (DMO) que hagan frente a las amenazas A2/AD.

<sup>90</sup> CPG, 2019. *Berger D. H. Commandant's Plannin.g Gudance (CPG) 38th Commandant of the Marine Corps*. DoD USA.

<sup>91</sup> NSS, 2015. *US National Security Strategy*. Febrero 2015. Disponible en: [https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/docs/2015\\_national\\_security\\_strategy.pdf](https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/docs/2015_national_security_strategy.pdf) [Última consulta: 14 de octubre de 2019].

<sup>92</sup> FREEDBERG, S., 2019b. *Why DoD cut a carrier in 2020 budguet: survivable robots & missiles Vs. China*. Breakingdefense.com. Disponible en: <https://breakingdefense.com/2019/03/why-cut-a-carrier-to-fund-survivable-robots-missiles-vs-china/> [Última consulta: 14 de abril de 2020].

## Stand-in Forces

Es un concepto operacional de empleo de una estructura de fuerzas que puedan operar adelantadas, dentro del alcance de las armas de precisión del rival, para obtener el control de una zona marítima crítica mediante el control o la negación de acceso a aguas cerradas o confinadas que se encuentra en desarrollo<sup>93</sup>.

Dicha estructura consistiría en una densa nube de pequeñas plataformas de baja firma<sup>94</sup>, corto alcance, mínimamente tripuladas, anónimas y más económicas que las actuales plataformas tácticas y que pudieran ser expuestas con menos compromiso para la fuerza conjunta. Todo ello permitirá conseguir la ventaja asimétrica táctica, enfrentando a armas de alto valor, plataformas de pequeño valor, crear un nuevo espacio de batalla en el que se ubiquen dichas fuerzas, y recuperar la iniciativa estratégica, logrando así la capacidad de disuasión.

En paralelo a este concepto, se ha desarrollado la fuerza operativa multidominio, unidad experimental del Ejército de Tierra estadounidense, que prueba una nueva táctica para un hipotético conflicto en la zona del Pacífico. Esta táctica consiste en el posicionamiento de baterías de misiles de largo alcance en las bases expedicionarias avanzadas (*expeditionary advanced bases*, EAB) para hacer frente a las amenazas A2/AD chinas. El despliegue de estos sistemas de armas dependerá en gran medida de la firma de acuerdos internacionales. Hipotéticamente, esta fuerza multidominio contaría con todos los sensores ISR disponibles y los misiles de largo alcance de la fuerza conjunta internacional, así como de la capacidad de despliegue, empleo y redespiegue en las EAB<sup>95</sup>.

## Distributed Maritime Operations (DMO)

Este concepto implica una mayor dispersión de unidades navales, que tendrán todos sus sistemas interconectados como si fuera uno solo, de tal forma que los sensores de una plataforma se interconectarán con los sistemas de armas de otra, y mediante inteligencia

<sup>93</sup> MCCDC-USMC 4/19, 2019. Informe periódico NUM 4/19 del oficial de enlace en el MCCDC- USMC. Comandancia General de Infantería de Marina. San Fernando (Cádiz).

<sup>94</sup> Baja firma radar, térmica, visual, etc., que dificulta su detección.

<sup>95</sup> FREEDBERG, S. J., 2019a. «Talisman Sabre: Land-Based Missiles Vs. China». *Breakingdefense.com*. Disponible en: <https://breakingdefense.com/2019/07/talisman-sabre-land-based-missiles-vs-china/> [Última consulta: 14 de abril de 2020].

artificial se determinarán las acciones que se van a seguir, evitando duplicidades<sup>96</sup> y consiguiendo con ello sinergias en el empleo de los sistemas. A su vez, proporcionará a las unidades navales una mayor capacidad para operar de forma independiente. Todo ello implica el mando y control descentralizado, y otorga además una mayor letalidad al sistema, es decir, una mayor supervivencia de este al dispersar a las unidades navales<sup>97</sup>.

Aparejada a este concepto y en paralelo a los buques de combate de superficie, se pretende desarrollar tecnología que permita la integración de todos los sistemas, así como medios no tripulados portaarmas que doten de mayor letalidad al sistema.

### El acceso operacional

El acceso operacional es la capacidad de proyectar una fuerza militar en un área operacional con suficiente libertad de acción para cumplir la misión. Su tesis principal se basa en la sinergia provocada por el uso entrelazado de los cinco dominios —o *cross-domain*— desde el menor escalón de fuerza. Esta sinergia generará un TEMPO crítico para explotar oportunidades locales y superar el sistema A2/AD enemigo.

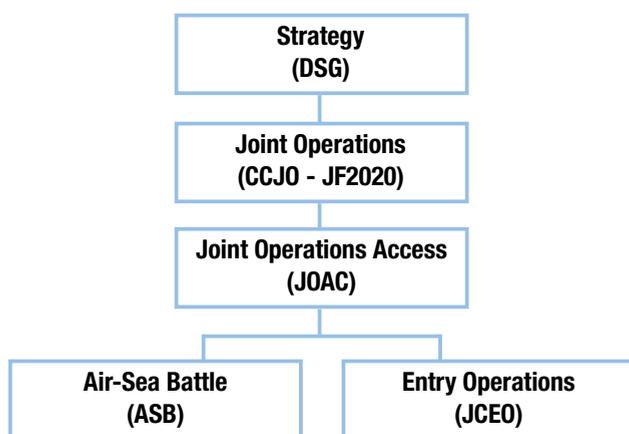


Figura 14. Relación entre estrategia, operaciones conjuntas, JOAC, JCEO y ASB. Fuente: JOAC, 2012. V 1.17.

<sup>96</sup> Empleando la mínima cantidad de fuerza necesaria para combatir la amenaza.

<sup>97</sup> EYER, K. y MCJESSY, S., 2018. *Operationalizing distributed maritime operations*. Center for International Maritime Security (CIMSEC). Disponible en: <http://cimsec.org/operationalizing-distributed-maritime-operations/39831> [Última consulta: 11 de febrero de 2020].

El JOAC describe la forma en la que la fuerza conjunta operará en respuesta a la emergente amenaza A2/AD de los enemigos, ya sean Estados o no, tratando de conseguir el «acceso operacional». Se basa en dos elementos fundamentales. Por un lado, el concepto de operaciones conjunto-combinadas de entrada (*joint concept for entry operations*, JCEO); y, por otro, el concepto de batalla aero-naval (*air sea battle*, ASB). El primero determina y guía los desarrollos de fuerzas que serán necesarias, mientras que el ASB especifica los medios y los requisitos que deben cumplir.

Para conseguir el acceso al litoral se usará una combinación de fuerzas marítimas, aeronaves embarcadas, armas de ataque a tierra, capacidades CIBER, EW y fuerzas especiales. De forma que, dentro de las diferentes aproximaciones operacionales que permitan combatir el A2/AD enemigo, se podrá emplear el CIBER y EW para atacar sus sistemas de navegación o explotar sistemas cognitivos sociales<sup>98</sup>.

El JCEO describe cómo la fuerza conjunta integrará todas las capacidades de los diferentes dominios para mantener la libertad de maniobra en un área de operaciones y llevar a cabo operaciones de entrada en ambiente hostil e incierto, donde el oponente pudiera disponer de capacidades A2/AD avanzadas. La principal idea del JCEO es que en las futuras fuerzas conjuntas orientadas a la misión establecerán las condiciones y llevarán a cabo las operaciones de entrada a través de múltiples dominios para explotar los agujeros en los A2/AD enemigos por puntos de entrada seleccionados. Para esto se deberán tener en cuenta los cambios en la geografía e infraestructuras tales como: distancia a territorio nacional, distancia tierra adentro, terreno y clima atmosférico, condiciones y capacidades de la infraestructura y grado y tipo de urbanizado, etc.<sup>99</sup>.

El *air sea battle* (ASB) es un concepto que dirige el desarrollo de una fuerza conjunta integrada e interconectada a un nivel sin precedentes. Se basa en la cooperación global de los cinco dominios, en la alineación conceptual y en el desarrollo de innovaciones en las áreas de material, adiestramiento, formación, gestión del personal y liderazgo. Su objetivo es derrotar las estrategias A2/AD, obteniendo sinergias entre los distintos dominios que

---

<sup>98</sup> JP 0-10, 2017. *Joint Doctrine Publication (JP) 0-10 United Kingdom (UK) maritime power fifth edition*. DoD UK.

<sup>99</sup> JCEO, 2014. *Joint Concept for Entry Operations (JCEO)*. DoD USA.

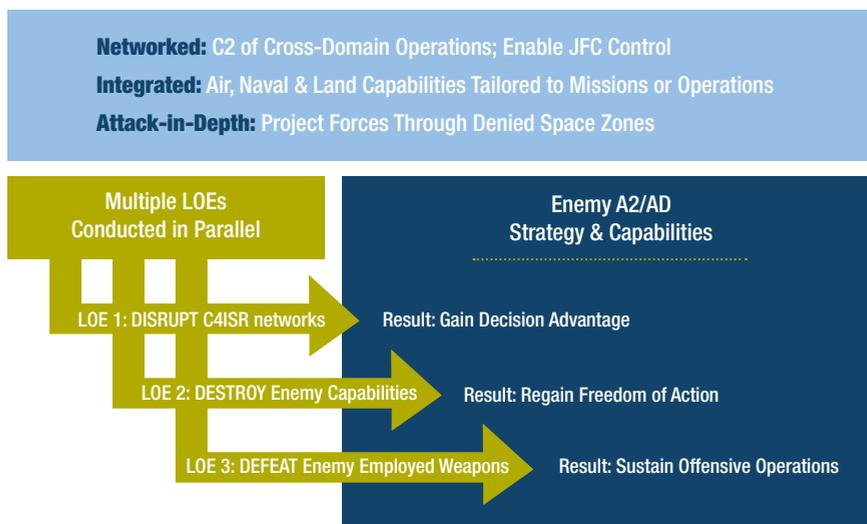


Figura 15. Concepto del diseño air sea battle.  
Fuente: ASB, 2013<sup>100</sup>.

proporcionen ventajas decisivas en algunos de ellos, desde los cuales influir y dominar al resto<sup>100</sup>.

Las nuevas capacidades A2/AD y los consiguientes cambios estratégicos implicarán que el movimiento hacia el combate sea de facto combate. El rival, conocedor de este modus operandi, buscará desequilibrar los distintos dominios, lo que pone en peligro la capacidad de los EE.UU. y sus aliados para conseguir el acceso operacional con rapidez y sin elevadas pérdidas, por lo que se hace necesaria la rápida incorporación de fuerzas capacitadas en los escenarios A2/AD.

### Síntesis de un modelo

En este capítulo se reflejarán las ideas principales del acceso operacional de EE.UU., y la contribución del OMFTS a este, frente al A2/AD de China, que permita constituir un análisis que represente un modelo de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO).

El presente modelo partirá de un análisis interno de las fortalezas y debilidades de una fuerza anfibia aplicando el concepto OMFTS como fuerza de acceso operacional, seguido de las amenazas y oportunidades que representa el A2/AD chino a la fuerza de acce-

<sup>100</sup> ASB, 2013. *Air Sea Battle* (ASB). (Summary ASB Concept V 9.0). DoD USA.

so operacional, en la que se valorarán aquellas oportunidades que representan los conceptos complementarios al OMFTS.

#### Fortalezas OMFTS de EE.UU.

- a) La mar como barrera protectora, lo que posibilita dificultar al enemigo la obtención de inteligencia y el *targeting*, mediante la distancia, decepción, sigilo y ambigüedad sobre las posibilidades de actuación, creando dilemas sobre la actuación de la fuerza anfibia.
- b) La mar como avenida de aproximación, capacitando a la fuerza anfibia para:
  - b.1) Maniobrar directamente contra objetivos operacionales desde grandes distancias.
  - b.2) Atacar en profundidad en términos de fuerza, espacio, tiempo e información. Por lo que podrá desarrollar acciones decisivas que golpeen al enemigo en su centro de gravedad o en sus vulnerabilidades críticas, que lleven al desmoronamiento de su sistema.
  - b.3) Buscar y explotar huecos o puntos débiles en el A2/AD a través de los cuales acceder al campo de batalla y crear efectos en cadena para desestabilizar el sistema enemigo, en lugar de tratar de destruir sistemáticamente sus defensas.
- c) La posibilidad de realizarlo desde un despliegue adelantado de la fuerza anfibia, habilitado por el SBL. Este despliegue adelantado es una característica en común con las EABO y las *stand-in forces*.
- d) Maximizar la sorpresa<sup>101</sup>, decepción, el sigilo y la ambigüedad. Creando incertidumbre al enemigo.
- e) La capacidad de distribuir o concentrar la fuerza<sup>102</sup> en el campo de batalla, dependiendo de la misión y maniobra del JFC, gracias a la gran movilidad de la fuerza. Lo que dificultará el *targeting* enemigo cuando se encuentren distribuidas, y

<sup>101</sup> Operacional y táctica, puesto que la estratégica dependerá de la voluntad de la nación que emprende la primera acción, entre la que se incluye el desplazamiento de la fuerza de acceso operacional.

<sup>102</sup> Tanto unidades navales como fuerza de desembarco.

permitirá golpear al adversario con mayor potencia de combate cuando se encuentren concentradas.

- f) La cooperación y experiencia<sup>103</sup> en el empleo de tres de los cinco dominios operando en red, aéreo, terrestre y marítimo, desde los cuales influir y dominar al resto, desarrollando las operaciones en el espacio de batalla del litoral, donde podrán incluirse los dos dominios restantes.

#### Debilidades OMFTS de EE.UU.

- a) La necesidad de mantener la brecha tecnológica que capacite a los sistemas de armas estadounidenses a mantener un mayor alcance que los chinos.
- b) La ralentización para crear potencia de combate en tierra, provocado por las distancias de proyección, dificultando el establecimiento de una masa de fuerzas con celeridad.
- c) Una mayor exposición de los medios de desembarco, al tener que transitar mayores distancias.
- d) Las limitaciones operativas de los conectores de desembarco. Ya sean estas de tipo meteorológico<sup>104</sup>, mecánicas<sup>105</sup>, maniobrabilidad<sup>106</sup> o carga<sup>107</sup>. Como cualquier operación anfibia, la posibilidad de desarrollar el OMFTS depende enormemente de las condiciones meteorológicas que afectan al vuelo y navegación, capaces de condicionar la maniobra<sup>108</sup>.
- e) La limitación de apoyo de fuegos desde la mar, dado que la distancia *stand-off* afecta igualmente a los sistemas de armas del A2/AD como a los de la fuerza anfibia. Existiendo la

---

<sup>103</sup> Ocasionada en parte por la experiencia reciente en combate con fuerzas conjuntas operando en red y en el empleo real de medios aeronavales.

<sup>104</sup> Lo que incluye el estado de la mar, rompiente y condiciones de vuelo.

<sup>105</sup> Que limitará el número de horas a emplear la aeronave o embarcación de forma continuada sin necesidad de realizar acciones de mantenimiento mecánicas.

<sup>106</sup> Que incluye velocidad que desarrolla, capacidad de supervivencia en la mar y de cruce de rompiente.

<sup>107</sup> Que redundará en potencia de combate de las unidades a desembarcar por estos medios, siendo esto un factor especialmente relevante con los conectores aéreos.

<sup>108</sup> Esto pudiera implicar la necesidad de aproximación de los buques a tierra para evitar ubicaciones desfavorables desde donde lanzar la operación (lo que implicará entrar progresivamente dentro del alcance de los sistemas enemigos), la cancelación del empleo de determinados medios e incluso la imposibilidad de desarrollar la operación.

necesidad de disponer de fuegos precisos a esas distancias, tecnologías, algunas, no extendidas<sup>109</sup>.

- f) La limitación de la capacidad de mando y control a las unidades subordinadas, principalmente condicionada a la distancia de enlace y a las circunstancias meteorológicas.
- g) Limitación de la capacidad de sostenimiento. El sostenimiento logístico, cuyo tránsito buque-tierra habrá de ser compatible con el desembarco de tropas, que podría verse comprometido en caso de que en un hipotético enfrentamiento se alargue la campaña, debido a la lejanía del suelo estadounidense. Esta limitación en la capacidad de sostenimiento tendría un impacto directo en el TEMPO de las eventuales operaciones estadounidenses.

#### Amenazas A2/AD de China

- a) La creciente disponibilidad de sensores, satélites inclusive, que detecten las unidades de fuerza de acceso operacional.
- b) La posibilidad de empleo de misiles balísticos de alcance intermedio (ASBM) contra las unidades de la fuerza de acceso operacional.
- c) Las unidades navales de la flota china. Principalmente, las establecidas en la tercera capa.
- d) La capacidad de ataque a puertos logísticos regionales y de embarque en territorio estadounidense.
- e) La posibilidad de ataque mediante pulso electromagnético atómico en un área controlada.
- f) Un potente sistema de defensa antiaéreo (S-400).
- g) La capacidad de cegamiento o destrucción de los medios satélites de apoyo estadounidenses, eliminando las comunicaciones satélites, reconocimiento y vigilancia satelital, y navegación GPS, que por ende redundará en aquellos sistemas de armas que emplean dicho medio como sistema de apuntamiento.

---

<sup>109</sup> Como las del fuego naval de apoyo. Ya que pese a existir tecnología para lanzar proyectiles guiados desde montajes navales, esta no se ha normalizado dada su baja relación coste-eficacia.

- h) La capacidad de realizar ciberataques contra la altamente tecnificada flota estadounidense.
- i) La capacidad de emplear y resistir el impacto del empleo de armamento biológico.
- j) La posibilidad de atacar a intereses de EE.UU. fuera del Pacífico para retraer recursos de la fuerza de acceso operacional, por vías no necesariamente militares<sup>110</sup>.
- k) Un sistema de gobierno que le capacita para:
  - Realizar ataques híbridos no atribuibles y de asumir altos costes humanos y materiales, al no estar sometido a la opinión pública nacional ni internacional.
  - Causar alto número de bajas o elevados costes asociados tal que la sociedad estadounidense retire su apoyo a la fuerza de acceso operacional.

Oportunidades de la fuerza de acceso operacional de EE.UU.  
frente al A2/AD de China

- a) La existencia de las EAB y las *stand-in forces* para degradar y limitar las unidades navales de la flota china.
- b) La capacidad de emplear simultáneamente las EABO, *stand-in forces* y OMFTS para sobrecargar los sistemas de asignación de blancos del A2/AD, degradando el *targeting* chino.
- c) Poder realizar ciberataques sobre los sistemas de armas de medio y largo alcance chinos, desarticulando y posibilitando lanzar las fuerzas estadounidenses desde largas distancias sin exposición de fuerzas.
- d) La posibilidad de influenciar en la creciente clase media china<sup>111</sup>, demandante de mayores índices de libertad y bienestar, creando un problema interno que desmorone su sistema defensivo.
- e) El poder realizar operaciones combinadas gracias a las estrechas relaciones estadounidenses: Japón, Corea del Sur, Taiwán, etc.

<sup>110</sup> China está empleando su poder económico para alcanzar sus intereses en el mar de China.

<sup>111</sup> Pudiendo aprovechar la experiencia de Taiwán, producto resultante de la guerra civil china, que partió el país en dos, y que bajo un régimen democrático dispone de altos estándares de vida.

- f) Restringir la importación de hidrocarburos mediante bloqueos y acciones diplomáticas.

Por la naturaleza del A2/AD, figuran una considerable cantidad de amenazas de carácter estratégico-operacional y estratégico. Esto provoca que estas sean más numerosas que las fortalezas, debilidades y oportunidades (puntos previos del presente capítulo), focalizadas al nivel operacional, con la salvedad de las oportunidades e y f, de carácter estratégico-operacional.

## Conclusiones

*Los EE.UU. han desarrollado una serie de conceptos de apoyo y medios tecnológicos asociados que complementan la proyección del poder naval en el empleo del concepto OMFTS en su acceso al litoral de China.*

Tal y como se ha explicado, las capacidades y acciones A2/AD se vienen utilizando desde la antigüedad. Sin embargo, no es hasta el surgimiento del concepto A2/AD, en 1990-1991, cuando los EE.UU. desarrollan una serie de conceptos que posibiliten el acceso de fuerzas a un espacio de batalla degradado por el A2/AD de un hipotético rival. Para ello, cuentan con conceptos vinculados a la guerra de maniobra como son el OMFTS o las DMO, y otros complementarios que se aproximan a la guerra de atrición como son las EABO y las *stand-in forces*.

Los conceptos complementarios basan su empleo en la cooperación con aliados regionales que posibiliten el despliegue de fuerzas en bases avanzadas, y en el empleo de medios de menor coste y capacidades que la flota de acceso operacional<sup>112</sup>, que puedan ser expuestos al alcance de los medios del A2/AD de China, pero que a su vez representen una amenaza asimétrica a su flota y sistemas de armas basados en tierra. Estos permitirán encontrar y/o crear los huecos ante una defensa enemiga aparentemente impenetrable que posteriormente serán explotados mediante la proyección de fuerzas.

Este desarrollo de medios de relativo bajo coste, frente a los daños que tienen posibilidad de ocasionar a costosos sistemas de armas chinos una vez se desplieguen de forma adelantada, está modificando la organización expedicionaria y producción industrial de EE.UU., de tal forma que se ha prescindido de la

---

<sup>112</sup> Que incluye a la fuerza anfibia y grupo de portaviones, entre otros.

fabricación y actualización de buques de alto porte y potencial, liberando presupuesto para el desarrollo y producción de medios a emplear en las EABO y *stand-in forces*.

El término de *bajo coste* no solo ha de valorarse en términos económicos, sino que supone menor capital humano, y con ello minimiza la posibilidad de unas bajas insoportables por la sociedad estadounidense. Esto implica el empleo de tecnologías innovadoras que minimicen la intervención humana.

*Los EE.UU. han desarrollado una serie de conceptos que permiten el acceso operacional al litoral de China, superando su A2/AD. Dentro de dichos conceptos, específicamente en el dominio marítimo, el concepto OMFTS sigue estando vigente, lo que supone una ventaja en las acciones ofensivas en el espacio chino, manteniendo una capacidad disuasoria efectiva.*

Desde que en 2015 los EE.UU. priorizaron en su estrategia nacional el mantener la capacidad de disuasión frente a China, se han reforzado capacidades en la región Asia-Pacífico, desplazando unidades y desarrollando nuevos conceptos y tecnologías.

El empleo de conceptos próximos a la guerra de maniobra, entre los que nos encontramos el OMFTS, junto aquellos que se acercan a la guerra de atrición, pretenden complementarse y posibilitar una hipotética entrada de fuerzas estadounidenses en territorio chino, manteniendo así la capacidad de disuasión. Frente a esto, China, con las lecciones aprendidas de la guerra del Golfo, y un creciente gasto militar, no solo ha establecido una capacidad A2/AD, con unos alcances, volumen y precisión crecientes, sino que pretende dotarse de una fuerza expedicionaria que posibilite el dominio de la región y probablemente disuada a las potencias extranjeras, principalmente EE.UU., de una posible intervención dada la capacidad de rechazar esta mediante el A2/AD, y llevar a cabo una respuesta sobre suelo extranjero.

El OMFTS, concepto operacional, y su desarrollo táctico, STOM, siguen estando presentes en la doctrina anfibia actual, tanto propia de EE.UU. —JP 3-02 (2019)—, como en la de la OTAN, ATP-08 VOL I (2017).

El OMFTS es la forma más eficaz y eficiente de proyectar fuerzas sobre suelo chino desde la mar. Lo es particularmente por tres fortalezas diferenciadoras: distancia de proyección, sorpresa y profundidad de empleo. Ello pese a las debilidades presentadas, principalmente la vinculación a las condiciones de vuelo y

navegación condicionadas por la meteorología. Sin embargo, las amenazas que representan la creciente capacidad china ponen en duda la eficacia del OMFTS sin que se exploten una serie de oportunidades que limiten sus capacidades A2/AD, lo que implica contar con unos conceptos y medios complementarios.

Actualmente, la carrera armamentística entre China y EE.UU. en el Pacífico pone en tela de juicio la capacidad de acceso operacional al litoral chino, sin que EE.UU. retraiga un relevante número de fuerzas orientadas hacia el océano Atlántico y a Rusia, y/o cuente con el apoyo de sus principales aliados en el Pacífico. A esto ha de sumarse su dispar capacidad de respuesta estratégico-operacional ante el uso de armamento biológico, demostrada ante la crisis del COVID-19. Sin embargo, el desplazar fuerzas al Pacífico podría implicar que la balanza se incline territorialmente hacia otros de sus rivales principales, Rusia y/o Irán, y/o a que la participación de determinados aliados estadounidenses pudiera arrastrar a la intervención de Rusia y/o Corea del Norte del lado de China, globalizando el conflicto, llevándonos a una peligrosa aproximación a la Tercera Guerra Mundial.

Aparentemente, la primera acción a emplear por EE.UU. en su estrategia de acceso operacional a suelo chino será cegar los sensores y medios de inteligencia chinos, a la vez que despliega una fuerza conjunta y/o combinada en la región. Mientras que la estrategia china sería paralizar a la fuerza estadounidense hasta que el tiempo, atrición y otros elementos extrínsecos, a la vez que emplea otras herramientas de poder contra los EE.UU. en la región Asia-Pacífico o fuera de esta, acaben con su voluntad de vencer.

Lo que sigue quedando patente es que el que golpee primero, golpeará dos veces, al obtener la sorpresa estratégica y la ventaja operacional. La duda es: ¿quién se expondrá a los efectos económicos y comerciales internacionales derivados de tomar esta iniciativa?

En definitiva, y tras haber estudiado los conceptos y medios que soportan o complementan al OMFTS, puede concluirse que solo una fuerza que empleara el concepto OMFTS tendría la capacidad de acceder al litoral chino. Sin embargo, el uso de este no es garantía de éxito si no se dispone de un balance de capacidades y fuerzas adecuado a nivel operacional. Los EE.UU., conscientes de esta cuestión, siguen desarrollando conceptos y medios que desplacen la balanza a su favor: priorizando en la actualidad

medios relativamente económicos en comparación con los posibles daños causados, que desarrollan procedimientos típicos de la guerra de atrición, y dispersando la fuerza, evitando la concentración de capacidades en determinadas unidades y la agrupación de estas.

El presente artículo demuestra la ventaja palpable de emplear el concepto OMFTS en las operaciones anfibia en un espacio degradado por el A2/AD y cómo estas contribuyen de una manera decisiva a la proyección de fuerzas, y más concretamente a la fuerza de acceso operacional.



## Capítulo cuarto

### **Iniciativas de financiación de I+D+I de defensa de la Unión Europea. Estudio de impacto en el Ministerio de Defensa**

*Antonio Miguel Gutiérrez Albert*

#### **Resumen**

La llegada de la financiación europea de la I+D+I de defensa constituye un cambio de paradigma en su Política Común de Seguridad y Defensa. Tras un largo camino desde su concepción inicial en el Tratado de Lisboa de 2007, el primer programa de financiación liderado por la Comisión Europea ha llegado diez años después. Las acciones preparatorias han alineado a la industria de los Estados miembros que, pese a reticencias e inquietudes, han participado. Sin duda, ninguno quiere que su Base Tecnológica e Industrial quede fuera del mapa de la financiación de la UE.

La financiación de las acciones preparatorias representa un minúsculo porcentaje de los presupuestos de defensa europeos. Sin embargo, la llegada del Fondo Europeo de Defensa, con una financiación estimada de 13.000M de euros para el periodo 2021-2027, es el real desencadenante del interés europeo. Este fondo constituye una pieza clave para construir una Base Tecnológica e Industrial Europea de Defensa competitiva y soberana que desarrolle las capacidades de defensa que precisa la UE. Este trabajo analiza cómo la financiación europea de la I+D+I militar ha influido en las actividades y relaciones del Ministerio de Defensa español.

## Palabras clave

I+D+I, financiación, Fondo Europeo de Defensa, industria de defensa, programas.

## Financing initiatives for defense R&D in the European Union. Impact study on the Ministry of Defense

### Abstract

*The arrival of European funding for defense R&D constitutes a paradigm shift in its Common Security and Defense Policy. After a long way from its initial conception in the 2007 Lisbon Treaty, the first financing program led by the European Commission has come ten years later. The preparatory actions aligned the industry of the Member States that, despite reluctance and concerns, they've joined. Undoubtedly, none want their Defense Technological and Industrial Base to be off the map of EU funding.*

*The financing of the preparatory actions represents a tiny percentage of the European defense budgets. However, the arrival of the EU Defense Fund, with an estimated balance of 13,000M euros for the period 2021-27, is the trigger for European interest. This fund is a key component in building a competitive and sovereign European Defense Technological and Industrial Base that develops the defense capabilities required by the EU. This work analyzes how the European military R&D funding has influenced the activities and relations of the Spanish DoD.*

### Keywords

*R&D; funding; European Defence Fund; defence industry; defence programs.*

*No hay Defensa sin capacidades de calidad y no habrá una Europa de la Defensa sin un mercado competitivo, y no tendremos autonomía estratégica sin una base industrial y tecnológica a la medida de nuestra ambición.*

*Josep Borrell*

## Introducción

El Plan Europeo de Acción para la Defensa (EDAP) tiene como objetivo relanzar la Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD) dentro de la Política Exterior y de Seguridad Común (PESC). Como parte de esta, la Comisión Europea financia proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) de tecnología de doble uso —civil y militar— de los Estados Miembros (EM) con el objeto de construir una Base Tecnológica e Industrial de Defensa (EDTIB). Para ello, el Fondo Europeo de Defensa (EDF) contará con una cuantía que se concretará en los presupuestos de la UE del periodo 2021-2027.

El programa EDF busca potenciar la independencia tecnológica europea y motivar la cooperación de su industria de defensa. Así pues, esta medida afecta tanto a la entidad como al actual modelo de financiación de programas I+D+I de defensa, que ya contaba con otras fuentes de financiación genéricas. A tal efecto, este artículo cobra relevancia por analizar el impacto del EDF en el entramado nacional de investigación de defensa, poniendo un especial énfasis en el recurso humano y sus competencias<sup>1</sup>.

El programa EDF constituye un cambio en el planteamiento de la industria de defensa europea. Hasta la fecha, los EM han mantenido una política proteccionista en lo referido a su industria de defensa. Esto ha conllevado en Europa la coexistencia de gran variedad de sistemas de armas para un mismo fin y la duplicidad de inversiones para su desarrollo y sostenimiento, así como la falta de cooperación industrial motivada por la competencia. En este sentido, la Comisión, la Agencia Europea de Defensa (EDA) y el Ministerio de Defensa (MINISDEF) alientan la cooperación y desarrollo de una sólida industria europea de defensa. En pala-

---

<sup>1</sup> Un aspecto conceptual es el término *competencias (skills)*. A efectos de este artículo, este incluirá: habilidades, cualificaciones y capacidades de un individuo para aplicar su conocimiento y experiencia para la resolución de problemas o desempeñar actividades. Si bien el Centro Europeo de Desarrollo de Formación Vocacional de la Comisión Europea diferencia entre los tres conceptos anteriores, estos se abordarán bajo el término *competencias* para simplificar su estudio.

bras del exdirector ejecutivo de la EDA, Jorge Domeneq, «we must plan and invest better, through cooperation»<sup>2</sup>.

En este marco se ha publicado información sobre actuales programas, áreas de interés para el desarrollo de sistemas europeos, estadísticas y previsión de inversiones. Por otro lado, diversos *think tanks* —extranjeros y nacionales— han evaluado el alcance del programa y la entrada en escena de las instituciones de la UE en la financiación del desarrollo tecnológico de la defensa. En este sentido, también se ha evaluado la industria europea de defensa y su capacidad para responder a sus objetivos. Además, el programa EDF también ha copado protagonismo en las jornadas sobre el I+D+I organizadas por el MINISDEF. Estas no solo ofrecen la oportunidad de interactuar entre instituciones y empresas, sino que también constituyen un foro de interés para este estudio.

Las cantidades previstas por la Comisión Europea para potenciar el I+D+I de defensa no constituyen un porcentaje elevado frente al gasto militar de los EM. Sin embargo, estas tienen la capacidad de influir en la política de gestión de la investigación y programas de defensa de naciones como España. Muestra de ello es el interés causado en las instituciones y las empresas de defensa. Además, el impacto no solo debe valorarse por su cuantía, sino también por la oportunidad que este proyecto europeo de cooperación ofrece al MINISDEF y a la Base Tecnológica e Industrial de Defensa (BTID) española.

Así pues, el marco de la industria y la investigación en defensa en Europa se encuentra frente a un potencial punto de inflexión. Para adaptar este nuevo marco a los intereses nacionales, el MINISDEF ha establecido distintas iniciativas. Todo lo cual, se pretende conocer el punto de situación actual, sus implicaciones y valorar el impacto en el MINISDEF de ciertos efectos tangibles de las iniciativas de la UE en I+D+I de defensa.

### La investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+I) de defensa

Potenciar una Base Tecnológica e Industrial Europea de Defensa (EDTIB) sólida es una tarea «multidominio». Esta se fundamenta en el desarrollo de diferentes ejes coordinados mediante

---

<sup>2</sup> Agencia Europea de Defensa (2019). *European Defence Matters*, núm. 18, p. 30. Disponible en: <https://www.eda.europa.eu/webzine/issue18> [Consultado el 27/04/2020].

agencias supranacionales. En este sentido, los dominios tratados son la I+D+I, su financiación, su gobernanza, la organización, la formación y la cooperación.

En lo relativo a I+D+I, la UE trabaja con dos conceptos diferentes. El primero es la R&T (*research and technology*), que en castellano se traduciría como 'investigación y tecnología' (I+T). Este concepto se refiere al conjunto de actividades para la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías. El segundo es el R&D (*research and development*), que en castellano se referiría al concepto puro 'investigación y desarrollo' (I+D). Este último se corresponde a actividades de investigación y desarrollo de productos tecnológicos que se materializan en la producción y prueba de un prototipo.

El concepto I+D+I es de uso generalizado en los documentos que guían la actividad de investigación en el ámbito del MINISDEF y de la comunidad científica nacional como: la Estrategia de Tecnología e Innovación de Defensa (ETID) del MINISDEF, la Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología (ENCYT) del Ministerio de Ciencia e Innovación, la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, y el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

A efectos de este trabajo, se estudiará el ámbito R&D (I+T). Dado que el marco de las iniciativas europeas está enfocado a fomentar la I+T, la I+D y la innovación, el concepto de I+D+I será utilizado cuando el marco de actuación de la iniciativa sea indistinto. La diferencia entre I+T e I+D cobrará importancia a la hora de tratar algunas iniciativas de financiación europea. Por ejemplo, el EDF contempla dos iniciativas de financiación entre los años 2017 y 2019: la Acción Preparatoria para la Investigación en Defensa (PADR), enfocada a la I+T; y el Programa de Desarrollo Industrial de Defensa Europeo (EDIDP), enfocada a la I+D. Ambos programas serán tratados a lo largo de este trabajo.

### La viabilidad de la financiación europea I+D+I en defensa

La transferencia tanto de tecnología de único uso militar como aquella de aplicación dual es un aspecto controlado por los Estados<sup>3</sup>. El Real Decreto 679/2014, sobre Reglamento de control del

<sup>3</sup> En España, esta transferencia y exportación está regulada por la Ley 53/2007, de 28 de diciembre, sobre el «control del comercio exterior de material de defensa y de doble

comercio exterior de materia de defensa, de otro material y de productor y tecnologías de doble uso, muestra el desarrollo de la Ley 53/2007. Con este real decreto se establecen las normas que regulan la exportación de bienes de defensa, integrando la normativa nacional con las directivas europeas en este ámbito.

Las iniciativas que a partir de 2013 tomó la UE estuvieron encaminadas a permitir la financiación europea del sector de la defensa. Inicialmente, el foco se puso en el desarrollo de redes regionales de pymes y clústeres. Uno de los objetivos consistió en contribuir a mejorar el «mercado interior y al desarrollo de un mercado europeo de equipos de defensa y de una base industrial y tecnológica de la defensa europea, incluida la situación de las pequeñas y medianas empresas»<sup>4</sup>. Otro era aprovechar el doble uso de la tecnología para impulsar la investigación y la innovación, así como el desarrollo de capacidades. Los estudios realizados en este marco fueron los precursores de las actuales iniciativas de financiación y son referentes a la hora de mantener una trazabilidad de sus objetivos. Además, la apertura de iniciativas destinadas al sector industrial general son fruto de ellos, permitiendo que el sector de la seguridad y la defensa pudiera obtener financiación de los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos y del programa COSME (EU Programme for the Competitiveness of Enterprises and Small and Medium-sized Enterprises).

La financiación es determinante para el desarrollo de la EDTIB. La inversión en desarrollo tecnológico es el ámbito más arriesgado de los programas de defensa dado que la disposición de capital no asegura el éxito. Este riesgo se manifiesta en las dificultades de la industria de defensa para encontrar capital privado que financie inversión y producción. Este aspecto es una de las principales amenazas a la viabilidad «de un ecosistema EDTIB sostenible»<sup>5</sup>.

---

uso». En el marco de la UE, este ámbito se recoge en la Directiva 2009/81/CE sobre contratos públicos de defensa para regular el mercado de defensa europeo.

<sup>4</sup> Informe final núm. 387 DE 2014 de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de Regiones: un nuevo acuerdo para la defensa europea, pp. 3-4. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0387&from=EN> [Consultado el 27/04/2020].

<sup>5</sup> Comisión Europea (2018). «The financial toolbox: Financial instruments for autonomous European defence», p. 3. Disponible en: <https://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupMeetingDoc&docid=18690> [Consultado el 27/04/2020].

## La financiación y gobernanza de la I+D+I

Cada proyecto de defensa es diferente y es complejo establecer similitudes. Sin embargo, varios estudios en el marco de la UE indican que los sobrecostes y retrasos en proyectos de defensa son mucho mayores en aquellos nacionales frente a los programas internacionales<sup>6</sup>. Por otro lado, en los programas internacionales los sobrecostes son una carga financiera que recae sobre cada participante por separado, lo que es significativamente menor que la de un proyecto nacional equivalente.

Actualmente, coexisten dos modelos de financiación. Por un lado, existe uno «finalista» encuadrado en el planeamiento de los recursos materiales regulados por la Instrucción 2/2011, de 27 de enero, del Secretario de Estado de Defensa, por la que se regula el proceso de Planeamiento de los Recursos Financieros y Materiales y la Instrucción 67/2011, de 15 de septiembre, del secretario de Estado de Defensa, por la que se regula el Proceso de Obtención de Recursos Materiales. Conforme al modelo «finalista», dentro del proceso de planeamiento y obtención de recursos materiales debe contarse con la ventana I+D+I para el desarrollo de nuevos sistemas. Esta ventana tiene asociada una financiación *ad hoc* dentro del proceso de obtención de capacidades. Así pues, la inversión en I+D+I en defensa tiene la ventaja de ir asociada a un proyecto en curso. Este aspecto es valorado por la comunidad científica; sin embargo, cualquier retraso en alcanzar la madurez tecnológica necesaria conlleva retrasos en todo el programa, lo que constituye un riesgo durante el planeamiento<sup>7</sup>.

El otro modelo de financiación es el actual europeo que separa la I+T de la I+D. La iniciativa PADR (I+T) permite la financiación sin que la investigación tenga que estar asociada al desarrollo de una capacidad concreta, lo que será tratado a lo largo del trabajo para determinar sus implicaciones en el marco del MINISDEF. Además, se tendrá en cuenta el último borrador del programa EDF disponible como marco teórico para el estudio de impacto de las nuevas políticas de financiación de la UE.

---

<sup>6</sup> IANAKIEV, G. (2019). «A Game Changer for European Defence Industrial Collaboration. The French Institute for International and Strategic Affairs». Informe de la Fundación European Defence, p. 9. Disponible en: <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2019/11/ARES-48.pdf> [Consultado el 27/04/2020].

<sup>7</sup> *Ibidem*, p. 9.

En los aspectos de financiación y gestión de la política de inversiones en investigación de defensa, la obra de Jiménez Bastida cobra importancia. Esta fundamenta el impacto positivo de las políticas públicas para fomentar la BTID, tanto en el marco de la defensa como en el crecimiento de la economía nacional<sup>8</sup>.

#### Indicadores en el marco de la I+D+I

El borrador del reglamento de analizar su avance. Sin embargo, los indicadores no se encuentran desarrollados y la Comisión no ha activado un portal público donde se presenten los datos de las iniciativas precursoras. Esto limita la capacidad de análisis de impacto del programa en España y su comparativa con otros EM. A tal efecto, se aplicarán los indicadores del borrador con los datos provisionales existentes del PADR.

Tanto la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020 como el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020 ofrecen indicadores para valorar la evolución de las políticas de I+D+I. Ambos documentos establecen el rango de los objetivos y la fuente de obtención de los resultados, pero no están desglosados en el ámbito de la seguridad y la defensa. Así pues, se tomarán como referencia varios indicadores basados en la EDF y las estrategias anteriores para ser aplicados al ámbito nacional de la I+D+I de la defensa.

Por último, para el estudio del «justo retorno»<sup>9</sup> se considerarán los presupuestos anuales del Ministerio de Defensa. En concreto, se emplearán los conceptos del Programa de I+T núm. 464A y las inversiones reales del capítulo 6.

<sup>8</sup> JIMÉNEZ BASTIDA, J. L. (2017). *Un análisis macroeconómico de los efectos de la inversión en defensa nacional sobre la base industrial y tecnológica en España*. Ministerio de Defensa, pp. 79-196. ISBN: 978-84-9091-265-2, NIPO: 083-17-070-7.

<sup>9</sup> Este concepto será tratado como el interés de los Estados para que sus empresas tengan una participación proporcional a su aportación al presupuesto. El principio del justo retorno es habitual en los programas internacionales. En ciertos foros ha sido sustituido por el denominado *global balance*, «que busca un reparto equilibrado de aportaciones y retornos a los Estados participantes». MARTÍ SEMPÈRE, C. (2018). «La industria europea de defensa. Un análisis prospectivo», pp. 43 y 59. Documento de Trabajo núm. 93/2018. ISSN-e 1696-3466. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/332292011> [Consultado el 27/04/2020].

## Cooperación de los Estados miembros en materia de defensa

Las iniciativas lanzadas por la Comisión Europea no son las únicas de la Unión en el marco de I+D+I. La Cooperación Permanente Estructurada (PESCO) es otra iniciativa de defensa, dirigida por la EDA, para el desarrollo de las capacidades y tecnologías disruptivas que precisa la PCSD. Una vez identificadas las necesidades, la EDA ha lanzado tres tandas de propuestas para su financiación, yendo un paso por delante del PADR, lo que ofrece datos oficiales sobre cooperación entre EM, sus BTID y la UE. Así pues, si bien no existen datos oficiales sobre los proyectos financiados bajo el paraguas del EDF, sí se dispone de información sobre la cooperación en el ámbito de los proyectos PESCO. Con ellos, es posible abordar la voluntad de cooperación e intereses de los EM.

## El contexto creado por la UE

La cooperación de la industria de defensa europea cuenta con una estructura para el desarrollo de programas. Actualmente, como parte del proceso de implementación de la Estrategia Global de 2016, el marco de cooperación se fundamenta en el Plan de Desarrollo de Capacidades (PDC/CDP), la Coordinated Annual Review on Defence (CARD)<sup>10</sup>, la PESCO y el EDF.

La EDF no es la primera iniciativa europea para fomentar la colaboración del sector de defensa. En 2007 se estableció un paquete de medidas de defensa que dio paso a la Directiva de adquisiciones de defensa y la Directiva de transferencia en materia de defensa de la UE. En lo relativo a I+D+I, con la creación de la EDA en 2004 se dio un paso en este dominio. Sin embargo, diez años después las tres iniciativas no fueron suficientes para activar la cooperación europea de defensa<sup>11</sup>.

La UE ha dado un paso al frente en la financiación de programas de defensa y, en concreto, lo relacionado con I+D+I. En una visión holística de la nueva iniciativa europea, el marco de la financiación no solo implica una cuestión relativa al recurso

---

<sup>10</sup> De manera precursora, y con el objeto de alcanzar los objetivos marcados con el Consejo Europeo, se crea la CARD en 2016. Con el fin de crear un marco de cooperación entre las naciones, la Comisión dotó a la EDA de fondos para un primer programa que favorezca la cooperación y dé coherencia a las directrices del Consejo de Europa.

<sup>11</sup> IANAKIEV, G. (2019), *Op. cit.*, p. 15.

monetario y la financiación de programas<sup>12</sup>, sino que además conlleva:

- Una estructura organizativa —entramado burocrático— que gestione, coordine y permita la aplicación en los diferentes ámbitos de las iniciativas europeas (investigación, desarrollo, aplicación y gestión de programas).
- La definición de las capacidades necesarias de la defensa europea.
- El establecimiento de programas de investigación tecnológica en las áreas de interés relacionadas con las capacidades determinadas.
- El desarrollo de sistemas y su implantación.

#### Principios que rigen la hoja de ruta europea para fomentar la EDTIB

El sector de defensa europea ha decrecido en los últimos 30 años. El final de la Guerra Fría conllevó una disminución de un tercio entre los años 1986 y 1996, siendo esta tendencia continuista y agravada por la pasada crisis financiera de 2009<sup>13</sup>. Conforme a los datos del Portal de Defensa de la EDA, la inversión en I+D+I de la UE ha decrecido en un 14% entre 2005 y 2013. Sin embargo, esto no ha impedido que el coste de los sistemas de defensa fuera alcista (cuantificad entre el 5% y el 10% anual)<sup>14</sup>.

El desarrollo de la EDTIB precisa de cooperación internacional y financiación. Se constata que ambos aspectos se encuentran por debajo de los niveles necesarios. A este factor hay que añadir el mayor coste de la I+D+I en defensa sobre la civil<sup>15</sup>. Sin duda, cualquier visión sin fondos, es una alucinación. Ambas son precisas conforme a las necesidades estratégicas y ante los desafíos y compromisos de la UE<sup>16</sup>.

<sup>12</sup> European Union Institute for Security Studies (2016). «The case for an EU-funded defence R&T programme», pp. 51-52. Disponible en: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/acbeac0e-faf0-11e5-b713-01aa75ed71a1> [Consultado el 27/04/2020].

<sup>13</sup> JIMÉNEZ BASTIDA, J. L. (2017), *Op. cit.*, p. 201.

<sup>14</sup> IANAKIEV, G. (2019), *Op. cit.*, pp. 6-8.

<sup>15</sup> *Ibidem*, p. 8.

<sup>16</sup> Consejo Europeo (2013). Conclusiones del Consejo Europeo de 19 y 20 de diciembre EUCO 217/13. Celebrado en Bruselas, p. 2. Disponible en: [https://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/es/ec/140263.pdf](https://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/es/ec/140263.pdf) [Consultado el 27/04/2020].

La Comisión Europea redactó una hoja de ruta para desarrollar respuestas a las necesidades de la PCSD relacionadas con la EDTIB. Estas fueron integradas en dos documentos claves en 2016: la Estrategia Global de la UE y el EDAP. Estos muestran la determinación de la UE en construir una EDTIB sólida y el poder de la inercia burocrática europea<sup>17</sup>. Su avance se advierte inexorable a pesar de las reticencias de ciertos EM, que ven perder el tradicional control de su industria de defensa o sienten la amenaza de otras empresas extranjeras con mayor potencial. Sin embargo, esto no indica que exista una igualdad de postura entre los EM, y esta discrepancia queda patente en varios ejes<sup>18</sup>, donde Francia y Alemania son dos socios necesarios con perspectivas diferentes<sup>19</sup>.

El propósito de cooperación lanzado desde las instituciones europeas es en cierto modo continuista. Los principales EM han optado por la opción de «compartir riesgos» en ámbitos del desarrollo de sistemas de defensa ante la inviabilidad de disponer una industria nacional que sostenga todas sus capacidades. En palabras de la cabeza militar de la EDA, «the time of purely national approaches is over»<sup>20</sup>. En este sentido, se observa un incremento de los marcos de cooperación a través de consorcios y el número de proyectos desarrollados en el seno de la EDA y la OCCAR<sup>21</sup>. A tal efecto, desde el punto de vista nacional, el MINISDEF «es plenamente consciente de esta perspectiva y se marca como objetivo estratégico adaptarse de manera eficaz a estas estructuras»<sup>22</sup>.

<sup>17</sup> FRANCE DE, O. (2019). «Strategic autonomy and European security after Brexit». Publicado en iris-france.org el 30 de marzo de 2019, p. 14. Disponible en: <https://www.iris-france.org/135189-strategic-autonomy-and-european-security-after-brexit/> [Consultado el 27/04/2020].

<sup>18</sup> MAULNY, J. P.; DI BERNARDINI, L. (2019). «Moving PeSCo forward: what are the next steps? The French Institute for International and Strategic Affairs». Documento de Discusión ARES n.º 39, pp. 2-6. Disponible en: <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2019/05/ARES-39.pdf> [Consultado el 27/04/2020].

<sup>19</sup> MAUNLY, J. P.; MÖLLING, C. (2020). «Consent, dissent, misunderstandings: The problem landscape of Franco-German Defence Industrial Cooperation». The French Institute for International and Strategic Affairs. Informe ARES, p. 6. Disponible en: <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2020/01/French-German-Cooperation-janvier-2020.pdf> [Consultado el 27/04/2020].

<sup>20</sup> Agencia Europea de Defensa (2019), *Op. cit.*, p. 22.

<sup>21</sup> Ministerio de Defensa (2011). «Análisis del entorno estratégico: Organizaciones Europeas, UE y OCCAR». Cuaderno de Política Industrial de Defensa, núm. 9. NIPO: 075-11-022-2, p. 6. Disponible en: <https://www.infodefensa.com/wp-content/uploads/SERIE-NARANJA.-CUADERNO-9.-POLITICA-INDUSTRIAL-vSEDEF.pdf> [Consultado el 27/04/2020].

<sup>22</sup> *Ibidem*, p. 59.

La Estrategia Global muestra de nuevo el compromiso de la UE en el desarrollo de programas de defensa. Para ello, utilizó la EDA como órgano asesor e interlocutor<sup>23</sup> y al Directorado de Mercado Interno, Industria, Empresas y PYMES (DG GROW) de la Comisión Europea para la gestión de la I+D+I de defensa. Sin embargo, la propia Comisión Europea creó en enero de 2020 el Directorado General de Industria de Defensa y Espacial (DG DEFIS) por la entidad y la especialización necesaria, siendo esta una de las medidas de más reciente aplicación. Este nuevo directorado pasa a asumir tanto las funciones del DG GROW como el asesoramiento especializado de la EDA.

La cooperación en un mercado tradicionalmente proteccionista es factible y se encuentra encaminada. Para cuantificar el alcance de los proyectos PESCO aprobados, se han comparado las necesidades marcadas por la UE en su estudio de capacidades necesarias determinadas por su PCSD<sup>24</sup> y las prioridades de desarrollo de la EDA<sup>25</sup>. De este estudio se extrae que las naciones han sido activas en la cooperación y han encontrado en esta iniciativa la financiación e internacionalización de sus BTID.

	1.ª tanda	2.ª tanda	3.ª tanda
<b>Proyectos no incluidos en las carencias de capacidades de la UE</b>	53%	35%	76%
<b>Proyectos no incluidos en las prioridades de desarrollo de la EDA</b>	18%	12%	15%
<b>Proyectos no incluidos en ninguno de los dos tipos de necesidades</b>	12%	6%	15%

**Tabla 1. Idoneidad de los proyectos PESCO. Fuente: elaboración propia.**

<sup>23</sup> Así lo hacer ver la Estrategia Global de la UE de 14 de noviembre de 2016. El incremento progresivo de la política de defensa europea está basado en el artículo 42 del Tratado de Lisboa y se materializa en el EDAP puesto en marcha por la Comisión el 30 de noviembre de 2016. Este plan confiere herramientas financieras para el desarrollo de capacidades militares a la EDA, a través del Documento Técnico de la Comisión sobre el Futuro de Europa de 1 de marzo de 2017, y además contempla el desarrollo de propuestas de cooperación UE-OTAN (actualmente existen 42 propuestas).

<sup>24</sup> BARRIE, D. (coord.) (2018). Protecting Europe: meeting the EU's military level of ambition in the context of Brexit. The International Institute for Strategic Studies. German Council On International Affairs, p. 33. Disponible en: <https://www.iiss.org/blogs/research-paper/2018/11/could-eu-deliver-military-ambitions-brexit> [Consultado el 21/01/20].

<sup>25</sup> Agencia Europea de Defensa (2018). «2018 CDP Revision: The EU Capability Development Priorities». Agencia Europea de Defensa, pp. 6-7. Disponible en: <https://www.eda.europa.eu/docs/default-source/eda-publications/eda-brochure-cdp> [Consultado el 27/04/2020].

	1. <sup>a</sup> tanda	2. <sup>a</sup> tanda	3. <sup>a</sup> tanda
<b>Capacidades de la UE cubiertas por proyectos PESCO</b>	39%	39%	33%
<b>Capacidades de la UE desiertas de proyectos PESCO</b>	33%		
<b>Prioridades de desarrollo de la EDA cubiertas por proyectos PESCO</b>	47%	39%	50%
<b>Prioridades de desarrollo de la EDA desiertas de proyectos PESCO</b>	21%		

Tabla 2. Cobertura de los proyectos PESCO. Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, a pesar del incremento de la actividad cooperativa, se mantiene la sombra del «justo retorno», que todavía configura las relaciones de la industria de defensa<sup>26</sup>.

Dado que la defensa sigue siendo una competencia de cada EM, la UE no pretende adquirir capacidades para ellos. Por el contrario, asume un rol de facilitador de la investigación y su desarrollo propiciando la financiación de todos los niveles TRL. Además, pretende que «los resultados sean prácticos (orientados al producto), viables (no demasiado ambiciosos/teóricos), manejables y visibles (a corto plazo), que aumenten la autonomía estratégica e incentiven la cooperación, que sean compatibles con las políticas industriales de la UE, que produzcan un impacto trasfronterizo y que se puedan beneficiar las pequeñas y medianas empresas (pymes)»<sup>27</sup>.

La salida del Reino Unido en 2020 creará un vacío tanto en las cuentas europeas como en el marco de la EDTIB. El Reino Unido no solo dispone de importantes recursos financieros dedicados a la I+D+I, sino también de una BTID con capacidades y *know-how* a la altura de los retos tecnológicos europeos. A tal efecto, y dada la membresía del Reino Unido en la OCCAR, la UE deberá encontrar fórmulas de cooperación con su antiguo miembro<sup>28</sup>. Este entendimiento se hace todavía más necesario, ya que la OCCAR tiene un acuerdo de cooperación con la EDA como desarrollador preferente de los programas de defensa derivados del EDIDP. En

<sup>26</sup> IANAKIEV, G. (2019), *Op. cit.*, p. 18.

<sup>27</sup> ARTEAGA, F. (2019). «National expectations regarding the European Defence Fund: The Spanish Perspective». The French Institute for International and Strategic Affairs, p. 15. Disponible en: <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2019/10/ARES-40.pdf> [Consultado el 27/04/2020].

<sup>28</sup> FRANCE DE, O. (2019), *Op. cit.*

relación con el Brexit, la participación de Noruega muestra cómo es posible aceptar la colaboración exterior<sup>29</sup>.

En el marco de las competencias, la mayor parte de los programas de universidades y centros de investigación relacionados con defensa existen por el uso dual de la tecnología<sup>30</sup>. Estos programas se enfocan en el desarrollo de competencias de diseño, ingeniería y producción, mientras que los programas enfocados a la gestión de programas son potenciados por instituciones relacionadas con los organismos de defensa. Sin embargo, la formación se centra en etapas concretas del ciclo de desarrollo de proyectos, pero no en su continuidad a lo largo del ciclo de vida<sup>31</sup>. Es decir, se identifica la necesidad de fomentar competencias para la dirección y gestión de programas, lo que algunos autores denominan «polinizadores cruzados»<sup>32</sup>. En concreto, se toma como ejemplo para la potenciación de carreras transversales —T— la formación en estas competencias del sector de defensa de EE.UU.<sup>33</sup>. Por último, en el marco del recurso humano y las competencias, el factor «empleo» es otra de las facetas abordadas por la UE. De la batería de estudios sobre el fomento de competencias se extrae que es necesaria la intervención coordinada de la UE para permitir la supervivencia del sector<sup>34</sup>.

## El marco de las iniciativas de I+D+I de defensa de la UE

Una EDTIB moderna, soberana y competitiva implica ser eficiente. Por un lado, sobresale la comparación de sistemas empleados

<sup>29</sup> Decisión del Consejo, de 19 de abril de 2018, que permite la participación de Noruega mediante acuerdos anuales.

<sup>30</sup> COMISIÓN EUROPEA (2019). *Skills for Smart Industrial Specialization and Digital Transformation: Final Report*, p. 32. Disponible en: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/21a549e7-05c8-11ea-8c1f-01aa75ed71a1/language-en> [Consultado el 27/04/2020].

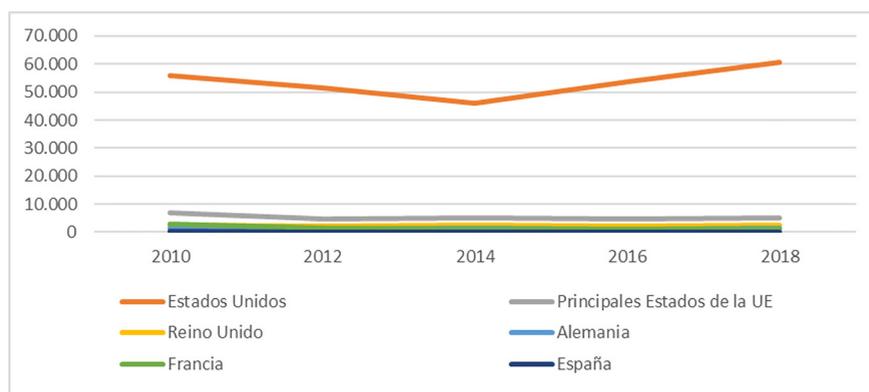
<sup>31</sup> COMISIÓN EUROPEA (2019). *Vision on defence related skills for Europe today and tomorrow*, p. 64. Disponible en: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/36238> [Consultado el 27/04/2020].

<sup>32</sup> MONFORTE MORENO, M. (2017). «Programas y conocimiento». IEEE. Cuaderno de estrategia núm. 194, p. 129. Disponible en: <https://publicaciones.defensa.gob.es/la-gesti-n-del-conocimiento-en-la-gesti-n-de-programas-de-defensa-n-194-libros-ebook.html> [Consultado el 27/04/2020].

<sup>33</sup> COMISIÓN EUROPEA (2019), *Op. cit.*, p. 510.

<sup>34</sup> CAUZIC, F. et al. (2009). *A comprehensive analysis of emerging competences and skill needs for optimal preparation and management of change in the EU defence industry*. Informe de Eurostrategies de 2009. Disponible en: <https://www.eda.europa.eu/docs/default-source/procurement/14-cps-op-030-q-a-nr1-annex-1-97-skills-report-vf-1.pdf> [Consultado el 27/04/2020].

en las FAS europeas y de EE.UU., que muestra la baja eficiencia del gasto europeo<sup>35</sup>. Por otro lado, la figura 1 muestra la diferencia entre las inversiones norteamericanas y de los principales EM. Así pues, no es factible disponer de una EDTIB moderna, competitiva y soberana manteniendo el modelo existente en un «entorno tecnológico disruptivo»<sup>36</sup>.



**Figura 1. Comparativa de presupuestos I+D+I de los departamentos de defensa de EE.UU. y principales EM. Fuente: elaboración propia a partir de OECD 2018.**

Actualmente, las cifras totales de la defensa europea son: 438°000 empleos, un volumen de negocios anual de 108 B€ y 35 B€ de exportaciones, una inversión total en I+D+I de 10 B€ (el 60°% está relacionado con el mercado aeronáutico y el resto, con el terrestre y marítimo)<sup>37</sup>. Por un lado, existe un reciente incremento de la inversión en I+D+I europea motivado por el impacto de las iniciativas de defensa de la UE. Por otro, se constata una disminución de los porcentajes de inversión en I+D+I frente al total de la inversión en defensa de los EM, pasando del 23,5°% en 2015 al 21°% en 2017. Estas cifras han sembrado la duda sobre la capacidad de innovación europea a largo plazo y se espera con optimismo un cambio de tendencia con los resultados de los proyectos europeos aprobados. Sin embargo, el grupo de países de la Lol (Letter of intent: Francia, Alemania, Italia, España, Suecia y Reino Unido) acumulan el 95°% de la inversión en

<sup>35</sup> IANAKIEV, G. (2019), *Op. cit.*, p. 3.

<sup>36</sup> ARTEAGA, F. (2019), *Op. cit.*, p. 11.

<sup>37</sup> AeroSpace and Defence Industries (2019). *Facts and Figures 2019*. Disponible en: <https://www.asd-europe.org/sites/default/files/atoms/files/ASD%202019%20Facts%20and%20Figures.pdf> [Consultado el 27/04/2020].

I+D+I, y tanto Francia como Reino Unido contribuyen con más del 50% de este gasto<sup>38</sup>.

La UE impulsó el EDF para mejorar la eficiencia de gasto en defensa. La Estrategia Global de la UE incorporó este aspecto a la hoja de ruta materializada en la EDAP<sup>39</sup>. El proyecto de la Comisión buscó crear una ventana plurianual de financiación para el desarrollo de capacidades (CAPTECH)<sup>40</sup>.

Por último, en el aspecto financiero, los EM acordaron en 2007 unos estándares de gasto en programas de defensa<sup>41</sup>, que no han sido alcanzados. En 2018, la brecha entre la inversión real y la acordada era de 6,18 B€ en la obtención de capacidades y de 266,18 M€ en inversión I+D+I de defensa<sup>42</sup>. Así pues, la UE es consciente de que los niveles de gasto no alcanzan a las necesidades marcadas por la EDA y de la necesidad del EDF.

### El Fondo Europeo de Defensa

Se trata del principal marco de financiación del EDAP. Sus objetivos son apoyar las iniciativas de investigación, el desarrollo de capacidades y la cooperación en la adquisición de sistemas de defensa en el marco de la UE. A tal efecto, el EDF solo financiará proyectos colaborativos en los que participen las BTID de varios estados. Se pretende así financiar desde investigación tecnológica hasta su implantación en el terreno (TRL1 hasta TRL9)<sup>43</sup>: I+T

<sup>38</sup> *Ibidem*, p. 11.

<sup>39</sup> ÁLVAREZ, G.; IGLESIAS, J. (2018). «El Plan de Acción Europeo de Defensa, un impulso a la industria de defensa y un medio de integración de la Unión Europea». IEEE. Documento de Opinión núm. 8, 22 de enero de 2018, p. 17. Disponible en: [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_opinion/2018/DIEEO08-2018\\_Plan\\_Accion\\_Europeo\\_Defensa\\_GregorioAlvarez-JesusIglesias.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2018/DIEEO08-2018_Plan_Accion_Europeo_Defensa_GregorioAlvarez-JesusIglesias.pdf) [Consultado el 27/04/2020].

<sup>40</sup> Como indicó la alta representante de la Unión para AAEE y Política de Seguridad, Federica Mogherini, en su EU Global Strategy de 2016, la «Europa de la Defensa» llegaba para quedarse.

<sup>41</sup> El gasto en programas de cooperación para la obtención de capacidades debía ser el 35% del gasto nacional en este ámbito. En el ámbito del I+D+I, la inversión en programas colaborativos europeos debía situarse en el 20% del total de la inversión en este ámbito. MARTÍ SEMPERE, C. (2018), *Op. cit.*, p. 39.

<sup>42</sup> Agencia Europea de Defensa (2018). «The European Defense Industry: Towards EU strategic autonomy». En: *The European Files*, núm. 53. Bruxelles, pp. 9-10. Disponible en: [https://www.edf-vienna2018.at/wp-content/uploads/2018/09/Brochure\\_The-European-Defense-Industry-Towards-EU-strategic-autonomy.pdf](https://www.edf-vienna2018.at/wp-content/uploads/2018/09/Brochure_The-European-Defense-Industry-Towards-EU-strategic-autonomy.pdf) [Consultado el 27/04/2020].

<sup>43</sup> Los Niveles de Madurez Tecnológica (TRL) son indicadores empleados para definir el alcance de los proyectos I+D+I, que van desde el desarrollo de una tecnología hasta la obtención de un prototipo.

e I+D. Como indica el IRIS en un análisis, «el EDF tiene el potencial de ser el vector de un cambio paradigmático en la industria y el mercado de la defensa»<sup>44</sup>. La figura 2 muestra cómo engrana la financiación con los procesos, los objetivos y la obtención de capacidades militares.

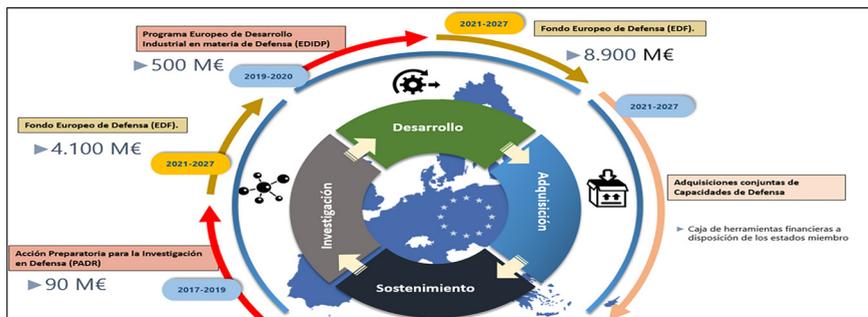


Figura 2. Iniciativas de financiación de defensa de la UE. Cantidades estimadas hasta aprobación presupuesto UE. Fuente: DGAM.

La ventana de investigación financia el 100% de la inversión de los costes directos de investigación y el 25% de los indirectos de proyectos TRL1 a TRL4 (en algunas convocatorias hasta TRL 5). De este modo, la UE asume el principal riesgo de la inversión, el cual lastraba gran parte de las iniciativas en los sectores público y privado<sup>45</sup>.

Tras las dos primeras convocatorias de la PADR, la Comisión Europea ha recogido algunas lecciones aprendidas<sup>46</sup>. Sin embargo, la EDRP deberá tener un reglamento definitivo en 2020. Esto implica que su redacción no podrá incorporar la integridad de las lecciones aprendidas con la PADR.

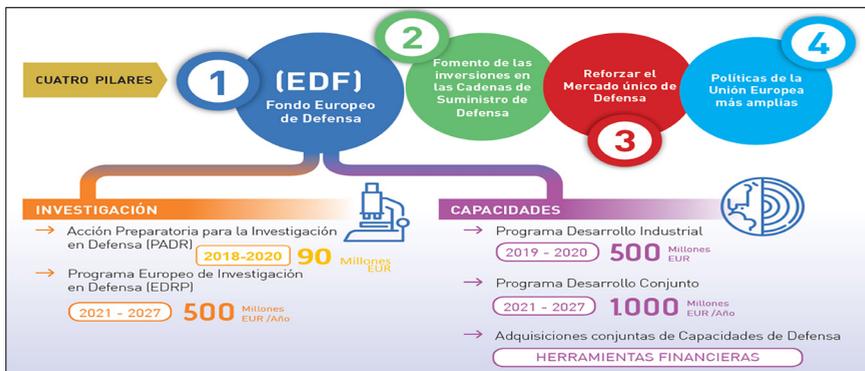
Al igual que la ventana I+T, la I+D se implementará en dos fases: la EDIDP (2019 con 245 M€ y 2020 con 255 M€) y el Programa de Desarrollo Conjunto, como indica la figura 3. La preocupación por la EDIDP radica en la aportación nacional al presupuesto y a su cofinanciación. Por un lado, la aportación española al presupuesto de la UE es del 9%. Por otro lado, la cofinanciación de

<sup>44</sup> IANAKIEV, G. (2019), *Op. cit.*, p. 24.

<sup>45</sup> COMISIÓN EUROPEA (2018), *Op. cit.*, p. 16.

<sup>46</sup> Necesidad de ampliar plazos de presentación de proyectos, revisión de los requisitos de clasificaciones de seguridad, áreas tecnológicas disruptivas con mayor potencial en el futuro y viabilidad de crear grandes consorcios de empresas (p. ej., el proyecto OCEAN2020, con 42 empresas de diferentes EM). Agencia Europea de Defensa (2019), *Op. cit.*, pp. 18-21.

los proyectos recaen entre los Estados y el sector privado. Como proyecto multinacional, este reparto debe negociarse entre los participantes y se reduce el riesgo de la inversión. Sin embargo, cuando se trate de proyectos liderados por España, es posible que gran parte de esta financiación recaiga sobre las arcas nacionales. En este caso, además de recuperar del 9%, hay que tener en cuenta la aportación nacional que deberá ser obtenida a través de herramientas de financiación del Ministerio de Industria —empleadas actualmente— o del Ministerio de Hacienda, puesto que el MINISDEF dispone de recurso limitado para I+D+I y programas de defensa. Así pues, se estima que, conforme al reglamento de la EDIDP, la aportación nacional deba ser de 167 M€ anuales para obtener el «justo retorno».



**Figura 3. Pilares de la EDAP con desglose de iniciativas y fondos del EDF. Cantidades estimadas hasta la aprobación del presupuesto UE. Fuente: DGAM.**

### El marco de las competencias en investigación y gestión de programas

Para materializar la EDAP es preciso disponer del recurso humano adecuado. En palabras de José Lorenzo Jiménez Bastida: «Lo que está fuera de toda duda, es lo que caracteriza a la industria de la defensa, y es su alto contenido tecnológico, su elevado grado de especialización y grado de conocimiento de sus trabajadores, que le hace diferente al resto de sectores de la economía española»<sup>47</sup>. La necesidad de crear una base europea de investigación y desarrollo de competencias es uno de los pilares para dotar a la UE de una industria de defensa soberana. Este asunto es clave ante

<sup>47</sup> JIMÉNEZ BASTIDA, J. L. (2017), *Op. cit.*, p. 201.

la apreciación por parte de la Comisión Europea de una falta de personal con competencias de investigación y gestión de programas de defensa. A tal efecto, también es necesaria una gestión eficiente del recurso humano<sup>48</sup>.

La Comisión Europea ha estudiado el impacto de sus iniciativas en seguridad y defensa en la investigación europea<sup>49</sup>. Se extrae que cualquier dinámica de conocimiento genera competencias de investigación e innovación tecnológica, entre las que se incluyen la seguridad y la defensa. A efectos de este trabajo, se indica:

- La necesidad de efectuar un análisis de factores e iniciativas y su interacción.
- La identificación de tres escenarios sobre la interacción de las iniciativas y la comunidad científica: indiferencia, cooperación, integración y competencia.
- La disponibilidad de indicadores. Existe una dificultad de establecer indicadores al tratarse de un proceso abierto y no de un proceso cíclico.
- La necesaria interacción entre la comunidad científica y la de defensa a través de estudios sobre el impacto de las políticas nacionales y europeas.

Conforme al informe elaborado para el Consejo de Europa sobre las necesidades para impulsar el I+D+I en defensa en el seno de la UE en 2013 —precursor del EDAP—, las medidas relativas a competencias deben orientarse a incrementar la colaboración público-público y público-privada, desarrollar tecnología de doble uso en centros investigación y universidades, fomentar la especialización específica de investigación en defensa y crear foros de cooperación e intercambio de conocimiento I+D+I de defensa<sup>50</sup>. Además, otra derivada es la falta de personal competente en la gestión de programas. Entre los motivos, destacan una edad media elevada y problemas de

<sup>48</sup> CRISTETO BLASCO, B (2015). «La política industrial de España». IEEE. Publicado en el Cuaderno de Estrategia núm. 175, pp. 97. NIPO: 083-15-247-7. Disponible en: [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/cuadernos/CE\\_175.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/cuadernos/CE_175.pdf) [Consultado el 27/04/2020].

<sup>49</sup> COMISIÓN EUROPEA (2011). «The Future impact of security and defence policies on the European Research Area». Disponible en: [www.cordis.europa.eu/project/id/225544/reporting](http://www.cordis.europa.eu/project/id/225544/reporting) [Consultado el 27/04/2020].

<sup>50</sup> Directorate-General for External Policies (2016). *The future of EU defence*, p. 6. Disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/535003/EXPO\\_STU%282016%29535003\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/535003/EXPO_STU%282016%29535003_EN.pdf) [Consultado el 27/04/2020].

captación y retención de personal más joven debido a: incertidumbre económica y política del sector, falta de comunicación entre el área de definición de capacidades y la industria de defensa, falta de una estrategia europea —y nacional en muchos casos— para el desarrollo de competencias relacionadas con el marco de la defensa, así como percepción negativa del sector entre ciertas audiencias<sup>51</sup>.

Como objetivo, la UE precisa disponer de un sistema sólido de desarrollo de competencias. Este proceso «largo y oneroso»<sup>52</sup> precisa de la continuidad del personal en programas de defensa. Entre las medidas identificadas en diferentes ámbitos de la UE, destacan incentivos específicos y carreras atractivas que mejoren «el mercado laboral de los investigadores»<sup>53</sup>, carreras continuas incluso durante la baja demanda de las industrias nacionales<sup>54</sup> e infraestructuras para el desarrollo de proyectos<sup>55</sup>. Sin medidas como estas, será complicado retener al personal cualificado<sup>56</sup>, dado que este recurso humano es difícil de reemplazar y se requiere una inversión elevada de tiempo y dinero para poder construir grupos de trabajo tan específicos. Otro aspecto considerado por la Comisión ha sido la necesidad de transformar el actual marco de investigación pasando de un modelo «cerrado» a uno «abierto», en el que exista transferencia de conocimiento entre empresas y organizaciones. Mediante el modelo «abierto», se pretende fomentar la cooperación y evitar la duplicidad de actividades<sup>57</sup>.

Para el desarrollo de competencias, la UE ha creado el European Defence Skills Partnership (EDSP). En esta iniciativa participan 30 empresas e instituciones de 9 países de la UE, entre los que se encuentra España. Esta iniciativa pretende fomentar las competencias de investigación a través de herramientas disponibles en el marco de la UE. Una de las principales para potenciar el EDSP es el programa ERASMUS+, que cuenta con una partida de 4 M€

<sup>51</sup> COMISIÓN EUROPEA (2019), *Op. cit.*, p. 4.

<sup>52</sup> Directorate-General for External Policies (2016), *Op. cit.*, p. 37.

<sup>53</sup> FERNÁNDEZ-ZUBIERTA, A.; RAMOS-VIELBA, I.; ZACHAREWICZ, T. (2018). *Informe Nacional RIO 2017: Spain*. Observatorio de Investigación e Innovación. ISBN 978-92-79-81829-5, p. 2. Disponible en: <https://rio.jrc.ec.europa.eu/country-analysis/Spain/country-report> [Consultado el 27/04/2020].

<sup>54</sup> MARTÍ SEMPERE, C. (2018), *Op. cit.*, p. 22.

<sup>55</sup> European Union Institute for Security Studies (2016), *Op. cit.*, p. 37.

<sup>56</sup> *Ibidem*, p. 37.

<sup>57</sup> *Ibidem*, p. 47.

para atraer a jóvenes investigadores y pretende aprovechar la dualidad cívico-militar de la tecnología<sup>58</sup>.

### Principios que rigen la I+D+I en el MINISDEF

La política I+D+I del MINISDEF es una pieza más de su Política de Defensa<sup>59</sup>. Esta forma parte del puzzle que sostiene su Política de Armamento y Material y el desarrollo de la Base Tecnológica de la Industria de Defensa (BTID). La figura 4 muestra el papel de la Política I+D+I dentro de la política general de defensa.

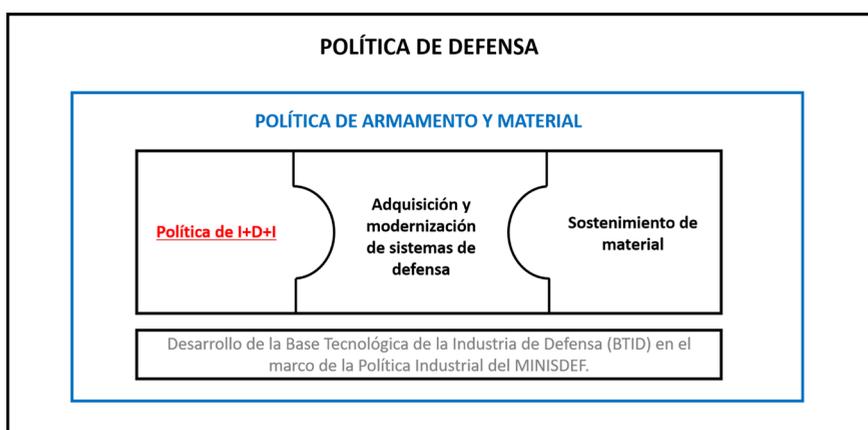


Figura 4. Marco de la Política I+D+I en el ámbito del MINISDEF. Fuente DGAM.

Con los conceptos hasta ahora descritos, es posible abordar un «mapa» de la I+D+I de la defensa conforme a la ETID. Este permite situar en un marco temporal el «desarrollo de las capacidades tecnológicas de la BTID» y sus «capacidades industriales» con los TRL correspondientes a cada proceso. El marco de aplicación de las iniciativas europeas planteadas para su estudio

<sup>58</sup> Por ejemplo, la empresa española GMV Aerospace and Defence SA, TTI Norte SL y la Universidad del País Vasco participan en el proyecto «Erasmus Mundus on Innovative Microwave Electronics and Optics». Education, Audiovisual and Culture Executive Agency web. Disponible en: [https://ec.europa.eu/info/departments/education-audiovisual-and-culture\\_es](https://ec.europa.eu/info/departments/education-audiovisual-and-culture_es) [Consultado el 27/04/2020].

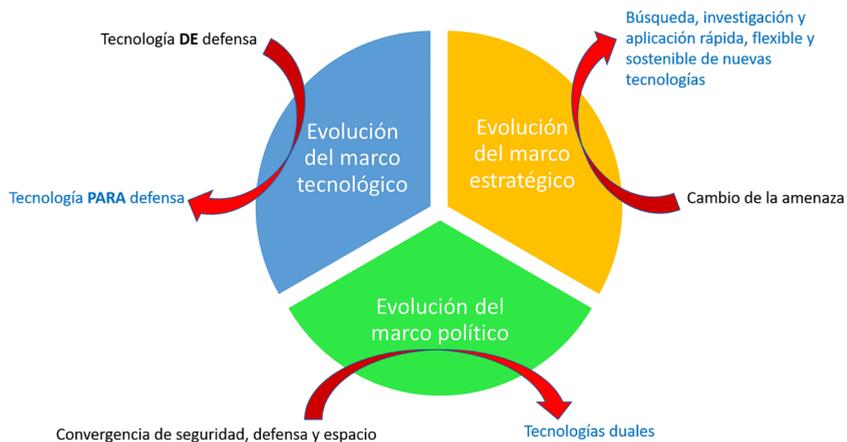
<sup>59</sup> Dirección General de Armamento y Material (2015). Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa (ETID-2015). Subdirección General de Planificación, Tecnología e Innovación. Madrid: Ministerio de Defensa, pp. 22-24. Disponible en: <http://www.defensa.gob.es/Galerias/dgamdocs/estrategia-tecnologia-innovacion-defensa-ETID-2015.pdf> [Consultado el 27/04/2020].

en este trabajo se encuadra en el bloque «desarrollo de las capacidades tecnológicas de la BTID».

La Orden DEF/685/2012 designa a la DGAM como el interlocutor único en materia de I+D+I del departamento, siendo el responsable del desarrollo de esta política en tres ejes<sup>60</sup>: la priorización del uso de los recursos del MINISDEF y alinearlos con el resto de intereses de las FAS, el aprovechamiento de capacidades e inversiones externas al MINISDEF para crear sinergias de colaboración y oportunidades de financiación, y el incremento la eficiencia y la eficacia mediante la mejora y explotación de los resultados obtenidos para las Metas Tecnológicas establecidas.

La ETID aborda el marco financiero, que actúa como facilitador para alcanzar sus objetivos. Sin embargo, este no marca las Metas Tecnológicas del departamento, que vienen determinadas por las necesidades de las FAS. Por ello, la revisión de la ETID en curso contempla las iniciativas de la UE como una oportunidad de potenciación, sin implicar cambios en el planteamiento de sus objetivos.

**TRANSFORMACIÓN ESTRATEGIA DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE DEFENSA**



**Figura 5. Marcos aplicados en la elaboración de la ETID y su evolución.**  
Fuente: elaboración propia a partir de DGAM.

El MINISDEF, a través de la DGAM, dispone de herramientas para implementar su política de I+D+I. La figura 6 recoge en una imagen aquellas que articulan el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas, la coordinación y cooperación en I+D+I y el conocimiento tecnológico y fomento de la cultura de investigación.

<sup>60</sup> *Ibidem*, pp. 28-29.



**Figura 6. Instrumentos de implementación de la I+D+I del MINISDEF.**  
Fuente: elaboración propia a partir de DGAM.

La respuesta del MINISDEF a la EDAP ha estado marcada por la proactividad para preservar los intereses españoles. La DGAM ha actuado de enlace con la BTID nacional y el resto de actores del MINISDEF. Entre la batería de medidas, destacar:

La creación en 2017 de un grupo interministerial, presidido por DGAM, con presencia de subdirectores generales de la DGAM, MAE, Tesoro, Industria, Hacienda y representantes del CDTI, DIGENPOL, ISDEFE, EMACON y de la industria nacional (TEDAE y AESMIDE).

- La creación de un grupo de trabajo en el MINISDEF, liderado por la DGAM y presidido por el SEDEF, para coordinar las iniciativas europeas de defensa.
- El incremento de la presencia nacional en los GT y foros europeos en este ámbito.
- La búsqueda de la alineación de intereses con las naciones de mayor peso de la UE (Francia, Alemania, Italia y España).
- La puesta en marcha de una Secretaría Permanente UE en la SDG REINT.
- El establecimiento de la Oficina de Programa para el proyecto PESCO, que lidera España sobre un Sistema de Mando y Control.
- La convocatoria de congresos, jornadas y conferencias donde la BTID es la audiencia objetivo para promocionar las iniciativas.
- El apoyo a la internacionalización de la BTID mediante actividades bilaterales y multilaterales, oficiales destinados en el exterior, la creación de la Feria Internacional de Defensa y de los Equipos de Representación Institucional Avanzada (ERIA).

## El desarrollo de competencias de investigación y gestión de programas de defensa en el MINISDEF

En este ámbito, la DGAM contempla el desarrollo de competencias. La actual ETID y la «Perspectiva de la industria de defensa», de 2019, identifican la necesidad de su desarrollo. Sin embargo, ambos documentos contienen directrices generales y erran al establecer objetivos estratégicos o un horizonte de implantación<sup>61</sup>. A nivel nacional no existe una estrategia para el desarrollo de competencias como recomienda la Comisión Europea<sup>62</sup>. Sin embargo, a pesar de no haber directrices concretas, existen iniciativas.

ENTIDAD DE GESTIÓN	ÁMBITOS DE INICIATIVAS PARA FOMENTAR EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁMBITO DE DEFENSA EN LA UE (en negrita, los desarrollados en España)
Liderados por la industria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas internos de formación.</li> <li>- Becas.</li> <li>- Prácticas en empresas</li> <li>- Programas para PYMES.</li> <li>- Programas de asociaciones y clúster.</li> </ul>
Liderados por centros de formación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas técnicos universitarios.</li> <li>- Academias militares y Escuelas Superiores de Defensa.</li> <li>- Grados universitarios</li> <li>- Formación de posgrado.</li> <li>- Cursos de especialización.</li> <li>- Programas de selección para la investigación.</li> <li>- Centros de instrucción y formación militar.</li> </ul>
Promovidos por instituciones de los Estados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas europeos de desarrollo de competencias.</li> <li>- Programas del Ministerio de Defensa.</li> <li>- Programas de desarrollo regionales.</li> </ul>
Otros tipos de programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas desarrollados por centros de investigación.</li> <li>- Programas desarrollados por consorcios y asociaciones.</li> <li>- Programas de doble graduación gestionadas por la industria de defensa junto a universidades o centros tecnológicos.</li> <li>- Programas de intercambio internacionales.</li> <li>- Programas de formación externa.</li> <li>- Programas de cualificación profesional.</li> </ul>

**Tabla 3. Iniciativas para el fomento de competencias de países de la UE y España. Fuente: Elaboración propia a partir de Comisión Europea<sup>63</sup>.**

<sup>61</sup> «El futuro de la industria española de seguridad y defensa depende de la competitividad de su base tecnológica y de las actividades de investigación destinadas a potenciarla». ARTEAGA, F. (2019), *Op. cit.*, p. 25.

<sup>62</sup> COMISIÓN EUROPEA (2019), *Op. cit.*, p. 9.

<sup>63</sup> COMISIÓN EUROPEA (2019), *Op. cit.*, p. 57.

Conforme a los proyectos actuales, tanto la EDA como la Perspectiva nacional identifican la necesidad de personal con competencias en el ámbito aeroespacial y naval. Otros perfiles demandados son los relacionados con ciberseguridad, sistemas de información e ingeniería de programación<sup>64</sup>. En el marco del MINISDEF, existe una limitación de recurso humano por su reducción gradual como consecuencia de la edad del personal dedicado, siendo fiel reflejo del ámbito europeo.

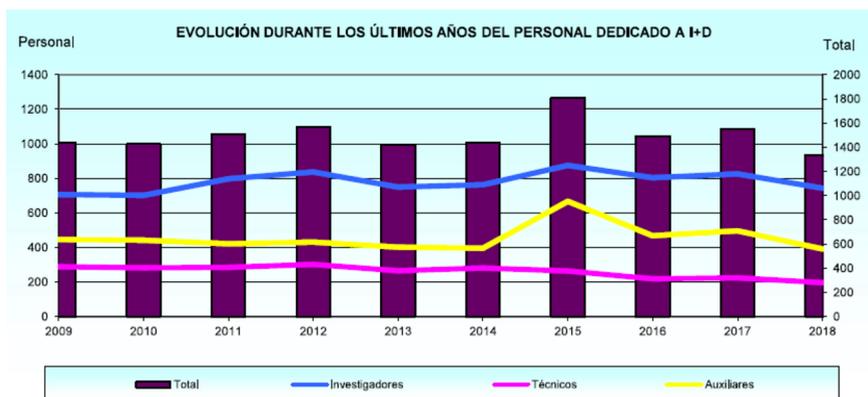


Figura 7. Evolución del personal dedicado a I+D. Fuente: MINISDEF .

Grupo edad	Porcentaje
Menor de 25 años	0,13%
De 25 a 34 años	12,77%
De 35 a 44 años	34,95%
De 45 a 54 años	29,97%
De 55 a 64 años	19,89%
De 65 o más años	2,28%

Tabla 4. Porcentaje de investigadores por edad del MINISDEF. Datos: Elaboración propia a partir de MINISDEF<sup>66</sup>.

La participación de los programas españoles en las iniciativas europeas permite fomentar la formación en competencias. Si bien este no es su principal objetivo, sino una derivada. A pesar

<sup>64</sup> *Ibidem*, p. 32.

<sup>65</sup> MINISTERIO DE DEFENSA (2018). Estadística de centros de investigación y desarrollo en el Ministerio de Defensa. NIPO: 083-15-177-4, p. 12. Disponible en: <https://publicaciones.defensa.gob.es/estadistica-de-centros-de-investigacion-y-desarrollo-en-el-ministerio-de-defensa-2018-libros-pdf.html> [Consultado el 27/04/2020].

<sup>66</sup> *Ibidem*, p. 22.

de que ninguna unidad de las FAS tiene asignado como cometido concreto la formación para el desarrollo de competencias de investigación y gestión de programas, existen iniciativas:

- Los acuerdos con centros referentes y las iniciativas relacionadas con la gestión de programas, de los que surgió la «Comunidad de Programas de Armamento y Material» sobre análisis y divulgación<sup>67</sup> para el intercambio informal de información.
- La SDG PLATIN tiene como misión fomentar la investigación en defensa. Sin embargo, entre los cometidos que tiene asignados no se encuentra la labor docente o de cooperación académica. A pesar de ello, el Sistema de Observación y Prospectiva Tecnológica (SOPT) de la SDG PLATIN mantiene un contacto estrecho con las universidades con las que colabora.
- El CESEDEN contribuye mediante los cursos de la ESFAS y los acuerdos de cooperación suscritos con universidades.
- Los Centros Universitarios de la Defensa (CUD) desarrollan actividades de investigación. Sin embargo, no existe formación *ad hoc* para el desarrollo de competencias de investigación. Sin embargo, el 75% de las academias militares de la UE ofrecen formación de posgrado de nivel máster y el 32% ofrecen la opción de efectuar un doctorado<sup>68</sup>.
- El INTA realiza labores de desarrollo e investigación y apoyo a empresas, universidades e instituciones. Sin embargo, no desarrolla funciones docentes sobre la formación de competencias de investigación o de gestión.

Principios que motivan la participación española en las iniciativas de europeas de financiación de I+D+I

La aparición de la Comisión Europea y la activación de las iniciativas de defensa es un consenso de los EM. El Consejo Europeo solicitó la creación de este bloque de iniciativas para ser lideradas

<sup>67</sup> GARCÍA MONTAÑO, J. M. (2015). «La política industrial de defensa». IEEE. Cuaderno de Estrategia núm. 175, p. 141. ISBN: 978-84-9091-112-9. Disponible en: [http://www.ieee.es/publicaciones-new/cuadernos-de-estrategia/2015/Cuaderno\\_175.html](http://www.ieee.es/publicaciones-new/cuadernos-de-estrategia/2015/Cuaderno_175.html) [Consultado el 27/04/2020].

<sup>68</sup> CALLADO-MUÑOZ, F. J. y UTRERO-GONZÁLEZ, N. (2016). «Educación Superior en Defensa y Seguridad: Una Perspectiva Europea». Actas del IV Congreso Nacional i+d en Defensa y Seguridad realizado en San Javier y publicadas por la DGAM, p. 1325. Disponible en: [http://www.tecnologiaeinovacion.defensa.gob.es/Lists/Publicaciones/Attachments/210/Actas\\_DESEi+d2016\\_1.pdf](http://www.tecnologiaeinovacion.defensa.gob.es/Lists/Publicaciones/Attachments/210/Actas_DESEi+d2016_1.pdf) [Consultado el 27/04/2020].

por la Comisión. Sin embargo, persisten las dudas sobre la cohesión europea para desarrollar capacidades, poniendo en cuestión la necesidad de potenciar la EDTIB<sup>69</sup>, y España nos es ajena a estas dudas. La postura del MINISDEF es un reflejo de la postura española a favor de la Europa de la Defensa<sup>70</sup>. España considera que cualquier avance en la EDTIB significa tanto el desarrollo de capacidades como de su economía<sup>71</sup>. Sin embargo, también es consciente de que el desarrollo de la EDTIB conllevará ganadores y perdedores, lo que supone un riesgo de la iniciativa europea. A pesar de ello, el MINISDEF ha adoptado una postura proactiva a la hora de promocionar las iniciativas europeas entre la BTID nacional y en defensa de los proyectos españoles en el marco europeo. Como se ha visto, para una BTID como la española, ha sido importante participar en la mayor cantidad de proyectos posibles.

El acceso a la financiación europea en un marco de limitaciones presupuestarias como el de España ha constituido su principal motivación<sup>72</sup>. Ejemplo de esta intencionalidad es la Instrucción 25/2013, de 22 de abril, del SEDEF, por la que se desarrolla el impulso del apoyo institucional a la internacionalización de la industria española de defensa.

El aspecto económico es el gran atractivo para España. Su tejido de defensa reposa un 80% en pymes<sup>73</sup>, su presupuesto de defensa es el 0,92% de su PIB<sup>74</sup> e invierte el 2,81% de este en I+D+I<sup>75</sup>. En este contexto, la financiación europea ofrece recursos necesarios para desarrollar sus capacidades<sup>76</sup>. Por otro lado, el «justo retorno» de la aportación española al presupuesto del EDF marca su postura ante la financiación de

<sup>69</sup> ARTEAGA, F. (2019), *Op. cit.*, p. 20.

<sup>70</sup> *Ibidem*, p. 3.

<sup>71</sup> JIMÉNEZ BASTIDA, J. L. (2017), *Op. cit.*, p. 199.

<sup>72</sup> «... el compromiso financiero y político adquirido a día de hoy por la UE en el ámbito de la defensa –y que podría llegar a alcanzar los 13.000 millones de euros para el período 2021-2027– [...] constituye ya de por sí un verdadero punto de inflexión, convirtiendo el Fondo Europeo de Defensa en un proceso de referencia para España». ARTEAGA, F. (2019), *Op. cit.*, p. 20.

<sup>73</sup> *Ibidem*, p. 3.

<sup>74</sup> Stockholm International Peace Research Institute. Disponible en: [www.sipri.org](http://www.sipri.org).

<sup>75</sup> MINISTERIO DE DEFENSA (2018), *Op. cit.*, p. 8.

<sup>76</sup> ARTEAGA, F. (2018). «PESCO: The Spanish perspective. The French Institute for International and Strategic Affairs». Documento de Discusión ARES núm. 27, p. 15. Disponible en: <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2018/09/ARES-27.pdf> [Consultado el 27/04/2020]

la UE. Este hecho marca la estrategia del MINISDEF a la hora de presentar iniciativas EDIDP y exige un importante esfuerzo de cooperación entre las fuentes de financiación nacionales, como los ministerios de Hacienda y de Industria, Comercio y Turismo. Sin embargo, las autoridades del MINISDEF son conscientes de que la dependencia generalizada de prácticas de «justo retorno» limita los beneficios que los programas colaborativos podrían aportar en términos de ganancias, eficiencia y ahorro de costes<sup>77</sup>.

El EDF ofrece la oportunidad a la BTID nacional de «engancharse al tren de la innovación en defensa»<sup>78</sup>. Esta situación, además, permite a España aplicar sus avances en otros mercados fuera de Europa donde ya cuenta con socios en materia de defensa. Por ello, la postura del MINISDEF es mantener una puerta abierta al mercado fuera de la UE<sup>79</sup>, tanto en las relaciones de transferencia tecnológica (p. ej., Australia, Turquía o Arabia Saudí), como a adquirir sistemas fuera del mercado europeo (p. ej., procedentes de EE.UU.). Esta postura quedó reflejada en el Documento 6733/1/19, de 1 de marzo, de la Secretaría General del Consejo de Europa, sobre la propuesta de regulación del EDF.

La DGAM ha abordado el uso dual de la tecnología de defensa para aprovechar otras iniciativas existentes en España. El Programa COINCIDENTE (Cooperación en Investigación Científica y Desarrollo en Tecnologías Estratégicas) es una de sus principales herramientas para fomentar el conocimiento científico y tecnológico<sup>80</sup>. El carácter dual sobre el que pone énfasis el programa es uno de los ejes identificados tanto en el análisis sistémico y el análisis DAFO realizado. Esto demuestra la iniciativa de la DGAM para explotar las oportunidades y potenciar la BTID con vistas a la escena europea. La figura 8 muestra un incremento de la actividad tras la crisis financiera de 2009 y la fluctuación observada muestra la mencionada financiación irregular.

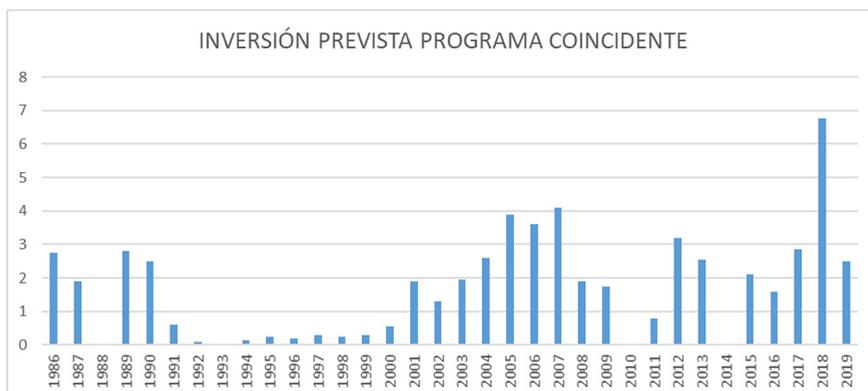
---

<sup>77</sup> IANAKIEV, G. (2019), *Op. cit.*, p. 14.

<sup>78</sup> ARTEAGA, F. (2019), *Op. cit.*, p. 22.

<sup>79</sup> MAULNY, J. P. y DI BERNARDINI, L. (2019), *Op. cit.*, p. 3.

<sup>80</sup> Un aspecto reseñable del programa es «recabar toda la información posible sobre las potenciales actividades de I+D que se estén llevando a cabo en los diferentes ámbitos civiles, especialmente en determinadas áreas tecnológicas, con la intención última de que, si son de su interés, se puedan iniciar los procedimientos de contratación necesarios [...]». Orden Ministerial DEF/862/2017, de 28 de agosto.



**Figura 8. Gráfico de inversiones previstas del Programa COINCIDENTE.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de DGAM.**

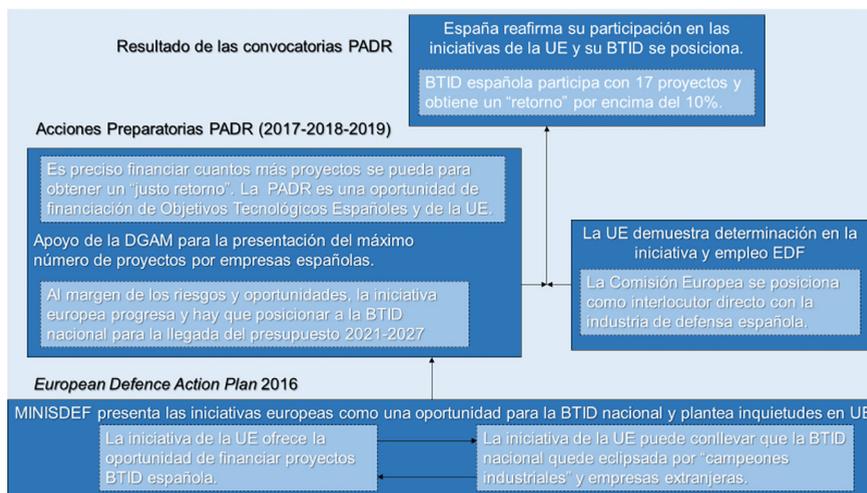
El MINISDEF dispone de diferentes instalaciones de investigación. Estas son empleadas tanto en el campo estricto de la defensa como para el desarrollo tecnológico de sectores público y privado. Por un lado, su uso financia el sostenimiento de las instalaciones. Conforme a la Orden DEF 2045/2015, las unidades del MINISDEF pueden recibir compensaciones económicas por servicios en un marco desarrollado por la Orden 01/2017 del SEDEF. Por otro, facilita el desarrollo de competencias de investigación.

Las restricciones de personal de la DGAM contrastan con el volumen de recursos financieros que maneja (39 millardos € en los últimos 30 años). La problemática es común a otros ámbitos donde los perfiles específicos requieren un amplio periodo de aprendizaje. Así pues, el desarrollo de perfiles de carrera y de competencias en el ámbito del I+D+I y gestión de programas subsanaría ciertos problemas de RR.HH. de la DGAM.

Esta falta de RR.HH. especializado en programas de defensa e investigación es también patente en la presencia española en puestos de dirección en el exterior. Para acceder a puestos en organizaciones internacionales, es necesario disponer de personal que reúna las competencias adecuadas para el puesto. Por ejemplo, España contribuye al 15,09% de la financiación de la OCCAR, pero no ocupa ningún puesto de dirección o de jefe de sección de los programas en los que participa. Así, pues, esta situación nacional lleva a considerar un problema tanto cuantitativo como cualitativo en el marco europeo.

Todo lo cual, los principios que rigen la postura española frente a la iniciativa europea tienen un carácter multifactorial. Una

vez tomados en cuenta los principios, datos y acciones tomadas, es posible establecer una estructura de causalidad. La figura 9 muestra el modelo de la postura nacional, la cual se tratará de demostrar a continuación.



**Figura 9. Estructura de causalidad dialéctica mixta de la evolución de la postura del MINISDEF con el lanzamiento progresivo de las acciones preparatorias PADR.**

### Análisis de la iniciativa EDF como una política pública

La financiación del I+D+I en materia de defensa es una nueva política que hasta la fecha había estado fuera del marco de la UE<sup>81</sup>. Por tratarse de una política común impulsada desde las instituciones europeas, esta puede entenderse como una política pública<sup>82</sup>, que se encuadra en la PCSD y en la «Política industrial, energética y de investigación» de la UE<sup>83</sup>. Su objetivo es el refuerzo de las capacidades militares a través de la financiación con fondos públicos de la UE. Esta dispone de carácter intergubernamental —cuenta con el respaldo del Consejo Europeo,

<sup>81</sup> MARTÍ SEMPERE, C. (2017). «Implicaciones de los fondos y programas de la Comisión para la investigación y el desarrollo de las capacidades militares de la UE». RIE. Análisis núm. 93, p. 2. Disponible en: [http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano\\_es/contenido?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/elcano/elcano\\_es/zonas\\_es/europa/ari93-2017-martisempere-programas-comision-investigacion-desarrollo-capacidades-militares-ue](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/europa/ari93-2017-martisempere-programas-comision-investigacion-desarrollo-capacidades-militares-ue) [Consultado el 27/04/2020].

<sup>82</sup> CALLADO-MUÑOZ, F. J. y UTRERO-GONZÁLEZ, N. (2016), *Op. cit.*, p. 20.

<sup>83</sup> Informe final núm. 387 DE 2014 de la Comisión al Parlamento Europeo..., *Op. cit.*, p. 1.

donde están representados los máximos representantes de los EM— y «pluriactorial» —en esta política participan varios niveles de gobierno (europeo y nacional) y los sectores público y privado—.

La política común de financiación del I+D+I de defensa nace del desarrollo del art. 346 del Tratado de Lisboa. Desde este momento, el desarrollo de la Europa de la Defensa se incluye en la agenda de la UE. Con respecto a anteriores iniciativas de defensa, la nueva política europea presenta dos novedades importantes: la Comisión Europea puede relacionarse directamente con la BTID sin intermediación de los EM y el recurso financiero previsto cuenta con el potencial suficiente para reconfigurar la EDTIB<sup>84</sup>.

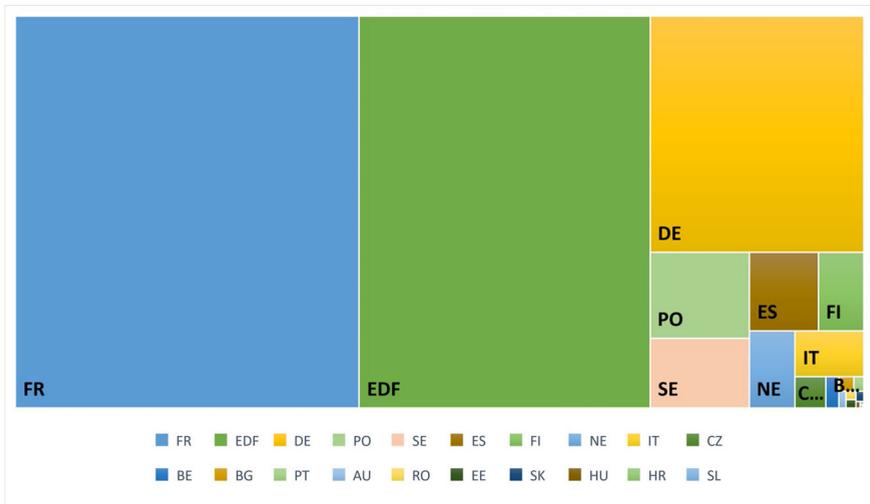


Figura 10. Relación del gasto de los EM en I+D+I de defensa en 2017 y el recurso estimado anual del EDF<sup>85</sup>

El proteccionismo ha marcado la política industrial de defensa de los EM. Como consecuencia, se observa la dependencia de las BTID, ineficiencia en el gasto, falta de cooperación, limitaciones de interacción y, sobre todo, conflictos a la hora de alinear los intereses de las BTID de los EM por su carácter de sector estratégico. Por tanto, la nueva política pública de financiación del I+D+I surge para disponer de una EDTIB soberana y eficiente. Sobre su gobernanza, la Comisión Europea se convierte en la

<sup>84</sup> Directorate-General for External Policies (2016), *Op. cit.*, p. 6.

<sup>85</sup> IANAKIEV, G. (2019), *Op. cit.*, p. 16.

autoridad político-administrativa<sup>86</sup> y el segundo principal inversor europeo en I+D+I de defensa.

En el marco de la I+T (iniciativa PADR), la Comisión Europea es el principal y único interlocutor con los consorcios industriales<sup>87</sup>. Esta es una de las principales novedades de la nueva política pública, puesto que cambia el marco de las relaciones en un sector estratégico para los EM. En este sentido, la creación de la DG DEFIS desplaza a la EDA como órgano de influencia de los EM en el proceso de selección de proyectos. Todo lo cual, la burocracia europea toma el control<sup>88</sup>. En el caso de la EDIDP, los EM mantienen el control de las iniciativas. Sin embargo, si los sistemas están basados en la tecnología desarrollada mediante la PADR, o la EDRP, la selección de consorcios estará condicionada. De este modo, se limitará la capacidad de decisión de los EM.

El papel de la Comisión es doble: controla la parte financiera por ser el gestor del presupuesto de la UE y asume el rol técnico de esta política a través de la DG DEFIS. Este modelo es continuista con el establecido en el marco de la iniciativa Horizonte 2020, que dispone de una ventana sobre seguridad en la que los EM, a través de la EDA, vieron la oportunidad de financiar proyectos aplicables al ámbito de la defensa. Este factor contribuyó al proceso de tematización.

Los EM son los grupos objetivos de esta política pública. A pesar de perder capacidad de decisión, en ellos repercute los beneficios de la inversión en sus BTID. Por otro lado, las FAS europeas se convierten en los beneficiarios finales, puesto que sus capacidades militares serán el resultado de la nueva EDTIB.

España mantiene una postura favorable sobre la gobernanza del EDF y el rol de la Comisión Europea<sup>89</sup>, ya que el mecanismo implantado permite que los países menos potentes de la Unión no sean desplazados por otros de mayor capacidad industrial. Sin embargo, España debe asumir los riesgos de no intervenir en las decisiones del DG DEFIS y su pérdida de influencia a través de su representación en la EDA.

---

<sup>86</sup> Por decisión del Consejo y de los EM. Consejo Europeo (2013), *Op. cit.*

<sup>87</sup> HAROCHE, P. (2018). *The European Defence Fund: how the European Commission is becoming a Defence actor*. IRSEM: Informe de Trabajo núm. 56. Disponible en: [https://www.pierreharoche.com/uploads/3/1/0/6/31068215/note\\_edf\\_haroche.pdf](https://www.pierreharoche.com/uploads/3/1/0/6/31068215/note_edf_haroche.pdf) [Consultado 27/04/2020].

<sup>88</sup> FRANCE DE, O. (2019), *Op. cit.*, p. 14.

<sup>89</sup> ARTEAGA, F. (2019), *Op. cit.*, p. 4.

La política pública de financiación del I+D+I de defensa afecta a la estrategia presupuestaria de la UE y a la tecnológica desarrollada de la EDA. Además, la medida en la que alcance sus objetivos influirá en la revisión de la Estrategia Global de la UE.

En el marco del MINISDEF, esta política introduce tres cambios sustantivos. El primero se corresponde con su capacidad de influir en la BTID nacional y afecta a su política industrial, de defensa y exterior<sup>90</sup>. Si la Comisión asumiera un rol equivalente al 35-46% de la financiación del I+T de defensa, el MINISDEF perderá el monopsonio del desarrollo tecnológico nacional. El segundo aspecto es el cambio de modelo, que pasa de una política pública en I+D+I de defensa «instrumental», o finalista, a una de «gestión». Actualmente, la política I+D+I del MINISDEF tiene un pronunciado carácter «finalista»<sup>91</sup> que no se limita a la generar conocimiento<sup>92</sup>. Así pues, la división de la I+D+I de defensa en dos programas de financiación (I+T e I+D) resta su carácter «finalista». Los programas I+T (PADR y EDRP) están enfocados a la innovación y desarrollo, sin que lleven asociada la producción de un prototipo. Por el contrario, los proyectos en el marco I+D (EDIDP y PDC) sí mantienen el carácter «finalista». El último de los cambios es la creación del grupo interministerial que permite alinear la postura nacional con la nueva política pública europea<sup>93</sup>. Este grupo pasa a convertirse en una pieza clave dada la poca relevancia que la EDF ha tenido en el marco parlamentario nacional<sup>94</sup>.

<sup>90</sup> ARTEAGA, F. y SIMÓN, L. (2019). «El Fondo Europeo de Defensa y el futuro de la industria española». RIE. Madrid, p. 15. Disponible en: <http://www.realinstitutoelcano.org/wps/wcm/connect/4a248f77-1d63-4105-b16f-99d2eaf4f576/Policy-Paper-2018-Fondo-Europeo-Defensa-futuro-industria-espanola.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=4a248f77-1d63-4105-b16f-99d2eaf4f576>.

<sup>91</sup> Este se observa en la inversión en I+D+I, siempre asociada al desarrollo de capacidades en los procesos de planeamiento de la defensa y de obtención.

<sup>92</sup> RIOLA RODRÍGUEZ, J. M. (2013). «El I+D+I y el Observatorio Tecnológico de Defensa». ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura, vol. 190-765, enero-febrero 2014, p. 3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3989/arbtor.2014.765n1008> [Consultado el 27/04/2020].

<sup>93</sup> ARTEAGA, F. y SIMÓN, L. (2019), *Op. cit.*, p. 19.

<sup>94</sup> PARLAMENTO EUROPEO (2019). «The Scrutiny of the European Defence Fund by the European Parliament and national parliaments». Policy Department for External Relations Directorate General for External Policies of the Union PE 603.478, p. 31. Disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/603478/EXPO\\_STU\(2019\)603478\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/603478/EXPO_STU(2019)603478_EN.pdf) [Consultado el 27/04/2020].

En el marco del contenido sustantivo de la política pública, existe un impacto en la competitividad. Autores como Calcara contemplan un escenario de conflicto y cooperación<sup>95</sup>. En este sentido, se trata de un aspecto de carácter industrial y de peso específico de los EM en la UE. Además, los problemas existentes en cada uno de los marcos pueden contagiar al otro, complicando las ya complejas relaciones entre EM<sup>96</sup>.

### Valoración del impacto de las iniciativas europeas de I+D+I

El modelo de financiación europea se ha diseñado para subsanar las ineficiencias de los sectores nacionales y los programas de cooperación. El IRIS ha elaborado una lista de factores que conllevaban aumento del coste, retrasos y reducción de beneficios para la industria<sup>97</sup> que son compatibles con el escenario nacional. Como parte del estudio sobre el EDF, la tabla 5 relaciona estas ineficiencias con su paquete de medidas.

INEFICIENCIA	MEDIDA <sup>98</sup>
Incremento del coste de las transacciones derivadas de la complejidad de los programas.	Se financia hasta el 100% del proyecto, en función de si se trata del marco I+T o I+D.
Falta de liderazgo industrial en el proyecto.	Los proyectos de I+D+I cuentan con una empresa líder en el EDF y una nación líder en proyectos PESCO-CAPTECH.
Dificultad de los EM para acordar los estándares, requisitos y diferentes versiones de producción.	No aplicable en el caso de los proyectos I+D+I.
Falta de coordinación entre los procesos nacionales de cofinanciación de los EM.	El planeamiento de recursos es un aspecto nacional fuera del ámbito de gobernanza de programas europeos. Actualmente se solventan mediante acuerdos entre los Estados miembros.

<sup>95</sup> CALCARA, A. (2018). «Cooperation and conflict in the European defence-industrial field: the role of relative gains». *Defence Studies*, núm. 18, vol. 4, pp. 474-497. ISSN: 1743-9698, p. 22. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14702436.2018.1487766> [Consultado el 27/04/2020].

<sup>96</sup> En palabras de Arteaga, «la gobernanza no va a ser pacífica, dado el gran número de partes e intereses que deben ser coordinados». ARTEAGA, F. (2019), *Op. cit.*, p. 5.

<sup>97</sup> IANAKIEV, G. (2019), *Op. cit.*, p. 9.

<sup>98</sup> En negrita, aquellas ineficiencias que son afrontadas por las iniciativas europeas de financiación de I+D+I.

INEFICIENCIA	MEDIDA <sup>98</sup>
Ausencia de un programa común de estimación de necesidades y desarrollo de capacidades.	Los programas recogen las áreas tecnológicas de interés para los EM. La Comisión ha propuesto una programación de solicitud de propuestas que cubren diferentes áreas. De este modo, tanto los estados como las BTID pueden planificar tanto su actividad exterior como la interna.
El interés de los EM en obtener el «justo retorno», lo que llega a menoscabar la capacidad para abordar proyectos por parte de los EM, priorizar proyectos donde este retorno sea recuperable, no abordar aquellos de mayor riesgo tecnológico e, incluso, abordar proyectos ya desarrollados por otras iniciativas por consistir en un valor seguro.	En el caso de la EDAP y la EDRP (I+T), la financiación es del 100% del proyecto. Así pues, no existe un incremento de inversión nacional ni de la cantidad a recuperar como «justo retorno». No así, este asunto cobra más importancia en proyectos financiados por la EDIDP y el Programa de Desarrollo Conjunto.

**Tabla 5. Ineficiencias en el sector nacional y programas de cooperación respecto a las iniciativas UE. Datos: elaboración propia a partir de IRIS<sup>99</sup>.**

Como se observa en la tabla 5, las iniciativas europeas atajan gran parte de las ineficiencias del marco I+D+I. Sin embargo, la integración de los programas europeos en el planeamiento nacional es un ámbito sin resolver. A tal efecto, es preciso tomar medidas provisionales mientras que no exista un proceso integrado —nacional o europeo— de planeamiento de la defensa.

#### Repercusión de la entrada en escena de la Comisión Europea

Los Estados mantienen un control sobre la transferencia de la I+D+I de defensa, incluso si esta ha sido obtenida mediante financiación propia o privada. Así pues, el beneficio para las BTID está limitado a los intereses de los Estados<sup>100</sup>. Con la irrupción de la Comisión se abre una ventana al comercio de la tecnología dentro de la UE sin el control estatal. Esta situación puede tanto contravenir los intereses de un Estado en particular, como desviar la atención de la BTID nacional hacia otros mercados con mayores réditos. Esta situación genera el riesgo de la desatención de las

<sup>99</sup> IANAKIEV, G. (2019), *Op. cit.*

<sup>100</sup> IANAKIEV, G. (2019), *Op. cit.*, p. 6.

necesidades nacionales frente a los intereses comerciales de una empresa. A su vez, esta puede ser a decisión propia de la empresa o, incluso, forzada por el consorcio europeo al que pertenezca.

La creación del DG DEFIS es un paso adelante desde el punto de vista industrial. Con esta Dirección General, las BTID tendrán un interlocutor especializado en la UE con quien gestionar directamente los objetivos de la EDTIB. Sin embargo, la desaparición de la EDA arriesga la coordinación entre el componente militar —enfocado a obtener las capacidades necesarias—, el político —enfocado a alcanzar los objetivos de la PCSD— y el industrial. Esta situación implica que los órganos del MINISDEF relacionados con los programas de defensa europeos deberán seguir con detenimiento las acciones tomadas por la Comisión para buscar oportunidades y prever el impacto negativo a los intereses nacionales. A tal efecto, el grupo interministerial deberá hacer un seguimiento desde la propia BTID y desde las instituciones europeas. En este sentido, será clave disponer de personal cualificado en la gestión de programas presente en las propias instituciones.

#### Repercusión en la gestión de proyectos de defensa

Las políticas de defensa han estado hasta ahora bajo el control de las naciones. Sin embargo, con la llegada del EDAP, la UE pasa a interactuar directamente con uno de los pilares de esta política: la industria de defensa. Esta pérdida de influencia de las naciones afecta al desarrollo de los sistemas, cuyos requisitos son negociados entre los Estados participantes. Para ello, será necesario un mayor consenso y renunciar a requisitos nacionales para hacer viable el proyecto. Por otro lado, se pierde la capacidad de influir en la selección del proveedor. Hasta ahora, los EM disponían de mecanismos para evitar la entrada de empresas extranjeras o acordar la participación nacional en proyectos importados. Sin embargo, con la nueva iniciativa la participación industrial no será negociada entre los países participantes y las industrias de mayor peso les suplantarán. En el caso de I+D+I, la Comisión Europea financiará el 100% de los proyectos y los consorcios empresariales podrán suplantar el papel de los Estados.

La gestión europea de proyectos exige aumentar el esfuerzo en recurso humano. A las labores en los programas nacionales habrá que sumar aquellos internacionales. Esto implica destinar personal en la gestión de proyectos internacionales y precisa potenciar nuevas competencias. Además, se incrementará el gasto de recurso humano asociado al aumento de personal en los órganos de decisión y de

gestión internacionales. Por ejemplo, la OCCAR incrementará su peso en la gestión de programas derivados de la EDIDP dada su relación como socio preferente de la EDA<sup>101</sup>, lo que derivará en necesitar más personal con competencias en la gestión de programas.

La creación de consorcios puede conllevar alianzas contranaturales. Para acceder a la financiación europea es preciso la participación de empresas de al menos dos EM, lo que implica que estas opten por uniones con otras de diferente nacionalidad, a pesar de que su propia BTID disponga de la tecnología adecuada. Esta situación fomenta que los consorcios engloben empresas que en condiciones normales se descartarían.

La DGAM será el órgano de coordinación del MINISDEF en la gestión de iniciativas I+D+I de la UE. Este aspecto supone un reto, puesto que, si no dispone del personal y recursos necesarios, la inacción española puede conllevar que otros EM obtengan un mayor peso para su BTID. Para evitarlo, la SDG REINT ha creado un secretariado dedicado a los proyectos europeos y se dispone del grupo interministerial<sup>102</sup>.

Los EM se tendrán que ajustar a la programación anual del EDF en la ventana 2021-2027. Esto motiva engranar desajustes entre la Comisión y los EM una vez comience el programa, especialmente en el marco del planeamiento de recurso financiero. En este sentido, ante la ajustada agenda impuesta por Bruselas, sería conveniente disponer periodos más amplios para que la gestión financiera y de proyectos fuera más flexible<sup>103</sup>.

### Repercusión en la financiación de la BTID española

El objetivo principal de la DGAM en lo relativo a I+T ha sido potenciar la participación de la BTID española en la iniciativa PADR. En este contexto, la PADR ha sido una herramienta alineada con la idiosincrasia nacional, ya que conllevaba una financiación del 100% del proyecto y no destinar recursos del departamento. Tras analizar el resultado de la PADR y su repercusión frente las inversiones reales en I+T del MINISDEF en la BTID nacional, se extrae la obtención del «justo retorno» de la aportación nacional a la financiación del programa: 12,81% en 2017, 9,27% en 2018 y 8,51% en 2019<sup>104</sup>.

<sup>101</sup> ARTEAGA, F. (2019), *Op. cit.*, p. 4.

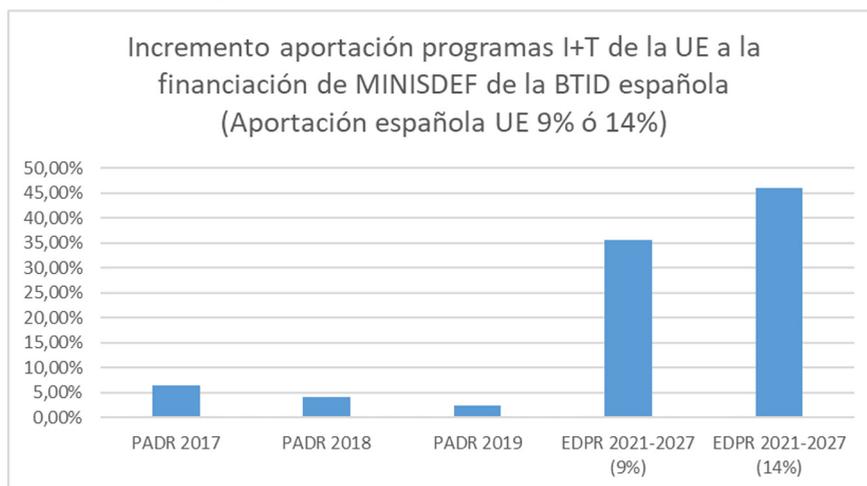
<sup>102</sup> ARTEAGA, F. y SIMÓN, L. (2019), *Op. cit.*, p. 19.

<sup>103</sup> *Ibidem*, p. 5.

<sup>104</sup> DGAM. Pendiente de datos definitivos de 2019.

Los resultados obtenidos por la industria española son similares a los de otras iniciativas europeas generales. Conforme al CDTI<sup>105</sup>, el retorno para la industria española del European Security Research (2007-2013) fue del 9,5%. Además, el retorno hasta la fecha del Secure Societies Programme (2014-2020), del H2020, es del 10,3%, donde la aportación nacional ha sido de 1168,5 M€ y se ha participado en el 50% de los proyectos aprobados conforme a los datos ofrecidos por la UE. Esta experiencia había enseñado a la DGAM que sobre financiación europea: «la influencia está ligada a la proactividad»<sup>106</sup>.

Para establecer los criterios de cálculo de la aportación en I+T, se ha considerado que la financiación de la PADR y EDPR es un complemento a la inversión real dispuesta por el MINISDEF. Si la PADR ha supuesto un incremento medio del 4,3% del gasto real de I+T del MINISDEF (datos reales), el EDPR podría suponer un 36-46% de aumento en inversión (según la aportación al presupuesto de la UE) si se alcanzara el «justo retorno».



**Figura 11. Variación de la aportación de programas UE de financiación de I+T con respecto a la inversión real del MINISDEF. Datos: elaboración propia a partir de DGAM.**

El marco de la EDIDP queda fuera de este estudio, puesto que su primera convocatoria sigue abierta. De esta se conoce que la BTID española lidera o participa en el 40% de los proyectos de 2019 y que su participación se considera positiva con vistas al ECP<sup>107</sup>.

<sup>105</sup> TRIGO, R. (2019) «El papel del CDTI en el desarrollo de tecnologías de seguridad y defensa en el marco nacional y europeo». Jornada Informativa PADR/EDIDP. Madrid, 23 de abril, p. 8.

<sup>106</sup> ARTEAGA, F. y SIMÓN, L. (2019), *Op. cit.*, p. 25.

<sup>107</sup> ARTEAGA, F. (2019), *Op. cit.*, p. 4.

### Repercusión de la no alineación de estrategias y programación

El MINISDEF precisa alinear el desarrollo de la EDTIB a su gestión de proyectos mediante una «estrategia de integración». Este asunto resulta prioritario para alcanzar Metas Tecnológicas nacionales mediante el marco europeo y engranarlo con el planeamiento de la fuerza. Esta «estrategia de integración» también permite acomodar la financiación europea al desarrollo tecnológico nacional. Además, se precisa de un marco financiero plurianual de inversiones I+D+I alineado con el europeo. De lo contrario, no se aprovecharán las oportunidades creadas por la EDAP<sup>108</sup>.

El EDF no resuelve la desincronización de la financiación de defensa de los EM<sup>109</sup>. A tal efecto, en cooperación con el Banco Europeo de Inversión, la EDA ha lanzado una iniciativa para solventar los obstáculos de financiación entre los EM<sup>110</sup>. Sin embargo, ante el nuevo papel del DG DEFIS en el marco de la Comisión, hay que esperar a identificar el papel de la EDA en el ámbito financiero de los proyectos.

### Repercusión en el ámbito de las competencias

El sector de la defensa europea puede ofrecer alternativas profesionales. Se trata de un sector con una facturación de 100 B€ anuales, 1,4M de empleados distribuidos en grandes compañías y 2500 pymes en Europa<sup>111</sup>. Sin embargo, ante el auge de la demanda de proyectos, las empresas y centros de investigación están experimentando una carencia de personal competente, y se espera que esta aumente a corto plazo una vez que el esperado parque de financiación del EDF se implante<sup>112</sup>. Por ello, se estima que el paquete de medidas lanzadas por la European Defence Skills Strategy, y las actividades financiadas mediante la herramienta COSME (periodo 2021-2027), tendrán un efecto multiplicador en las actividades del EDSP. Este trabajo solo recoge el listado de iniciativas, sus herramientas de financiación y ejemplos de la participación española.

<sup>108</sup> *Ibidem*, p. 26.

<sup>109</sup> IANAKIEV, G. (2019), *Op. cit.*, p. 19.

<sup>110</sup> AGENCIA EUROPEA DE DEFENSA (2019), *Op. cit.*, p. 34.

<sup>111</sup> COMISIÓN EUROPEA (2017a). *Commission Informal Expert Group on the Implementation of the EDF Financial Toolbox*. Deliverables 1-3. Disponible en: [https://ec.europa.eu/growth/sectors/defence/european-defence-fund\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/defence/european-defence-fund_en) [Consultado el 27/04/2020].

<sup>112</sup> COMISIÓN EUROPEA (2019b), *Op. cit.*, pp. vii-x.

INICIATIVA	HERRAMIENTA DE FINANCIACIÓN	EJEMPLOS PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA (Competencias en Seguridad y Defensa)
European Structural and Investment Funds (ESIF)	European Regional Development Fund (ERDF)	- Aerospace Technology Transfer Incubator of Seville project.
	European Social Fund (ESF) European Territorial Cooperation (ETC) programmes	- Spain's new multipurpose oceanographic research vessel. - NANOSTAR (Plataforma colaborativa para apoyar la formación y el desarrollo de nanosatélites a través de Student Challenges).
EU programme for Competitiveness of Enterprises and SMEs (COSME)	European Strategic Cluster Partnerships incentive	- SPACE2IDGO (Exporting European Space innovation for ground solutions).
	European Cluster Collaboration Platform	
Erasmus+	Strategic Partnerships	- ASSETs+ (Alliance For Strategic Skills Addressing Emerging Technologies In Defence).
	Knowledge Alliances	- EMIMEO (Erasmus Mundus on Innovative Microwave Electronics and Optics)
	Sector Skills Alliances	
Horizon 2020	Knowledge and Innovation Communities (KIC) and the European Institute of Innovation and Technology (EIT)	- Go2Space-HUBS. - ACTIVAtE (Fomento de la transferencia de tecnología intersectorial)
	Marie Skłodowska-Curie actions	
European Defence Fund (EDF)	Preparatory Action on Defence Research (PADR)	- EXCEED (European high-performance, trustable (re)configurable system-on-a-chip or system-in-package for defence applications).
	European Defence Industrial Development Programme (EDIDP)	- AIDED (Artificial Intelligence).

**Tabla 6. Herramientas de financiación de la UE para el desarrollo de competencias de I+D+I de defensa. Elaboración propia a partir de fuentes diversas<sup>113</sup>.**

España adolece de una estrategia nacional para el desarrollo de competencias relacionadas con el I+D+I en defensa. Por ejemplo, la Instrucción 25/2013, para la internacionalización de la industria española de defensa, no establece ninguna directriz para el desarrollo de competencias. La carencia de una estrategia ha sido identificada en las líneas de mejora de la «Perspectiva de la Industria de Defensa» y será tenida en cuenta en la revisión de la ETID, aunque no se espera que cuente con medidas concretas. Las únicas estrategias nacionales que cubren la formación en I+D+I son las de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2007) y la del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (2013). Las palabras *defensa*, *militar* o *Fuerzas Armadas* no aparecen hasta 2013, donde el concepto «defensa» viene precedido por el de «seguridad», siendo este un binomio que ha abierto puertas a la investigación en el campo militar. Lo que en 2013 fue un área de interés, actualmente es el Reto 8 del Plan Estatal I+D+I, que trata sobre las iniciativas europeas de defensa<sup>114</sup>.

<sup>113</sup> EDA, COMISIÓN EUROPEA (Fondos de Cohesión, Erasmus+, Cosme), Ministerio de Ciencia e Innovación-Horizonte 2020 y MINISDEF-Portal de Tecnología e Innovación.

<sup>114</sup> MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD (2017). *Plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación*, pp. 84-85. Disponible en: <http://www.ciencia.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnnextoid=83b192b9036c2210VgnVCM1000001d04140aRCRD> [Consultado el 27/04/2020]

España ha aprovechado la dualidad tecnológica para lanzar iniciativas. Entre estas, cuenta con iniciativas *top-down* y *bottom-up*<sup>115</sup> (tabla 7). Como ocurre con la European Defence Skills Strategy, cuando se implante el programa plurianual EDF podrá estudiarse su repercusión.

	TOP-DOWN Programas formación	TOP-DOWN Otras iniciativas	BOTTOM-UP Lideradas por el sector industrial	BOTTOM-UP Iniciativas de colaboración
Competencias fomentadas	Ingeniería, gestión y sistemas	Ingeniería y gestión de la información	STEM, programación, robótica y electrónica.	Construcción naval
Ejemplos de Centros	Centros Universitarios de la Defensa y de la Guardia Civil, CESEDEN.	Instituto de la Ingeniería de España (IIE)	Indra Start Smart, SASCorp MakerLab, Airbus Global University Partner Programme (AGUPP).	Navantia, Centro de Investigación de la Universidad de la Coruña, Programa Airbus Minds.

Tabla 7. Actividades de formación en competencias I+D+I realizadas en España. Fuente: elaboración propia a partir de MINISDEF.

Conforme al estudio del impacto de las iniciativas en seguridad y defensa en la investigación europea<sup>116</sup>, se ha abordado un análisis sistémico de factores e iniciativas y su interacción. La figura 12 refleja la problemática descrita hasta ahora e iniciativas europeas.

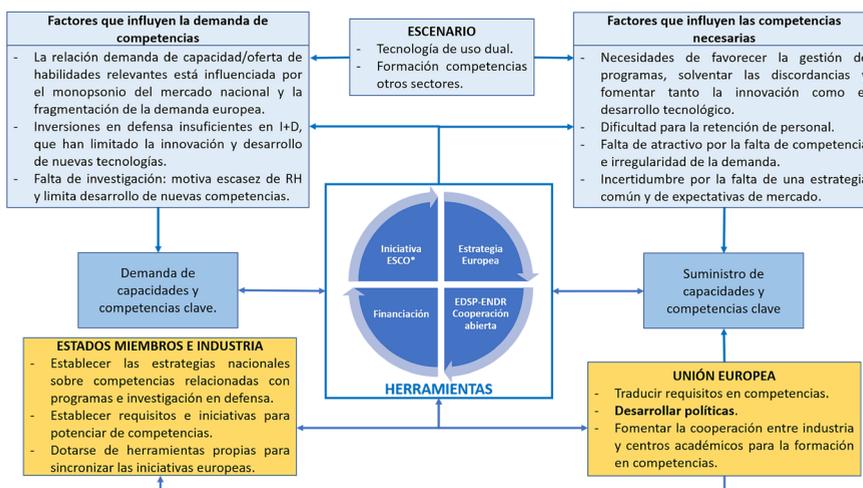


Figura 12. Análisis sistémico de competencias en investigación y programas de defensa. Fuente: elaboración propia<sup>117</sup>

<sup>115</sup> COMISIÓN EUROPEA (2019b), *Op. cit.*, p. 9.

<sup>116</sup> COMISIÓN EUROPEA (2011), *Op. cit.*

<sup>117</sup> Iniciativa de la Comisión Europea ESCO (Clasificación Europea de capacidades/competencias, cualificaciones y ocupaciones) creada en 2013.

Tras elaborar un análisis de las relaciones en el marco de la UE, es posible obtener conclusiones cualitativas abordando factores de un programa como el EDF.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las iniciativas lideradas por la industria se caracterizan por un modelo cerrado, resultado de la competencia entre empresas y que motiva una duplicidad de esfuerzos.</li> <li>La falta de coordinación entre los sectores industriales e instituciones públicas tiene un impacto negativo en iniciativas y sus resultados.</li> <li>Las iniciativas lideradas por la industria se enfocan en perfiles STEM y no son accesibles a otro tipo de disciplinas.</li> <li>La división del recurso humano investigador entre diferentes ministerios e instituciones limita la capacidad de actuación coordinada y el empleo eficiente de este recurso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un enfoque excesivo en necesidades a corto plazo, cuyos proyectos sean factibles de obtener financiación, puede enmascarar la necesidad de potenciar competencias a medio y largo plazo relacionadas con tecnologías emergentes.</li> <li>Fomentar únicamente competencias en personal con perfil STEM o militar (abundante en el sector de la defensa) y no potenciar otro tipo de perfiles irá en detrimento de disponer de la adecuada diversidad de recurso humano.</li> <li>No recopilar información periódicamente sobre el estado de recurso humano disponible y las necesidades del sector limitará la capacidad de identificar las áreas deficitarias y adoptar medidas.</li> <li>Un endurecimiento de las clasificaciones de seguridad o requisitos de ciudadanía pueden conllevar restricciones de reclutamiento del personal idóneo.</li> <li>Una baja financiación y la estricta definición de prioridades puede conllevar la pérdida de oportunidades o limitar el recurso humano disponible para el proyecto.</li> </ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las iniciativas lideradas por la industria tienen la capacidad de responder con eficiencia a las necesidades industriales.</li> <li>La formación <i>on-the-job</i> es probablemente eficaz.</li> <li>Países como España ofrecen formación académico-profesional asociada a prácticas en empresas.</li> <li>La mayor parte de los programas potencian el desarrollo de competencias de doble uso, lo que beneficia la industria europea más allá del sector de defensa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La financiación mediante el EDF puede mitigar la mayor parte de las amenazas anteriores: una inversión distribuida en el tiempo y en un horizonte más allá del corto plazo.</li> <li>Emplear los logros en el sector de la defensa para potenciar otros sectores gracias al doble uso de su tecnología.</li> <li>Incrementar las relaciones entre diferentes instituciones ante la posibilidad de acceder a recurso financiero, lo que potenciará la formación de competencias dentro de los grupos de trabajo multidisciplinares, reducirá duplicidades de esfuerzos y creará carreras trasversales.</li> <li>Obtener autonomía tecnológica que permita su desarrollo, así como las competencias asociadas.</li> <li>Dado que la industria interacciona directamente con las instituciones europeas, se abre la oportunidad de generar formación de competencias desde el tejido industrial y con una aplicación directa, disminuyendo la burocracia nacional. A la vez, esta podrá beneficiarse de las metas alcanzadas para incorporarla a la formación institucional.</li> <li>Aumento de la retención del talento, que reforzará el desarrollo de nuevas competencias y la especialización.</li> <li>El incremento del entramado industrial fomentará la transferencia del conocimiento en materia de defensa, así como la creación de <i>hubs</i> específicos del sector y el aumento de centros de excelencia. A su vez, tendrá un impacto en el empleo dual de la tecnología.</li> </ul>

**Tabla 8. Análisis DAFO sobre el empleo del fondo EDF para potenciar competencias. Fuente: elaboración propia a partir de Comisión Europea, 2019.**

Como resultado de la revisión de la Política I+D+I del MINISDEF, algunas iniciativas propuestas en la ETID han estado basadas en estudios de la UE<sup>118</sup>. Entre ellos, destacar:

- Actividades de cooperación con otros organismos del sistema nacional de I+D+I:
  - El Protocolo General de Actuación entre el Ministerio de Defensa, el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MICIN), el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y la Agencia Estatal de Investigación, en el apoyo y promoción de la tecnología y de la innovación en los ámbitos de defensa y seguridad, firmado el 23 de abril de 2019. Este ha sido clave para potenciar la parti-

<sup>118</sup> Dirección General de Armamento y Material (2015), *Op. cit.*, pp. 124-134.

cipación nacional en los programas europeos de defensa, intercambio de iniciativas y su participación en las jornadas DSEI+D de la DGAM.

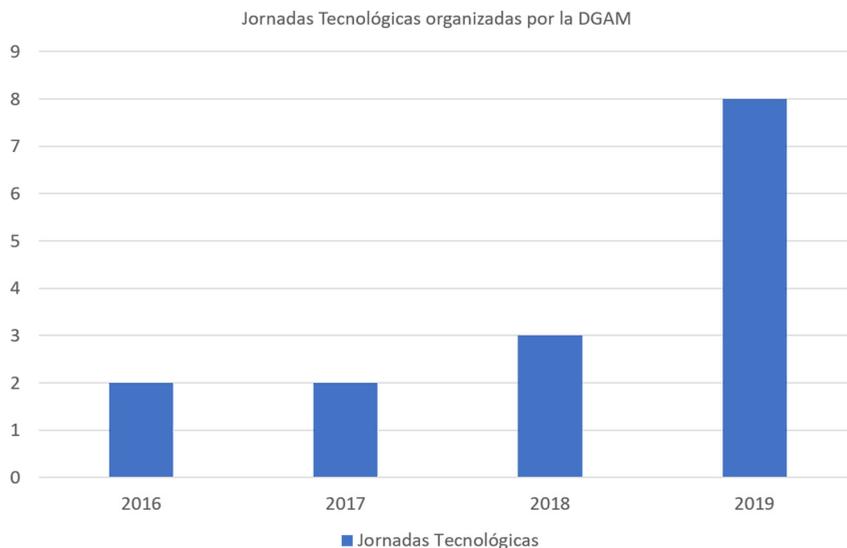
- El Convenio entre el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Oficina Española de Patentes y Marcas) y el Ministerio de Defensa, para la promoción de la Propiedad Industrial, firmado el 9 de octubre de 2018.
- Uso y cesión de activos de ensayos del MINISDEF<sup>119</sup>.
- Transferencia de tecnología a la Base Tecnológica e Industrial.
- La elaboración de cursos sobre competencias de gestión en centros universitarios para «desarrollar mecanismos que nos permitan retener el conocimiento, de tal manera que sea posible crear un corpus que obtenga, difunda y actualice un valioso *know-how* que la organización necesita y que no puede permitirse el lujo de perder»<sup>120</sup> (p. ej., el Curso de habilidades directivas y el Curso de gestión de riesgos).
- Relaciones con centros académicos nacionales e internacionales. Por ejemplo, la creación del Máster de Dirección y Gestión de Adquisiciones de Sistemas para la Defensa (Universidad de Zaragoza), la colaboración con la Universidad de Adquisición de la Defensa de EE.UU. (DAU) y la participación en seminarios de la International Defence Educational Acquisition Arrangement (IDEAA).

Estas iniciativas han permitido que la DGAM actúe como enlace entre la industria y los centros académicos, y así aliviar la demanda que el sector privado hace al educativo para que los perfiles profesionales den respuesta a las necesidades de las empresas<sup>121</sup>. A nivel nacional, las figuras 13 y 14 muestran un análisis cuantitativo de las actividades realizadas. Para relacionar cambios en la divulgación del conocimiento y las iniciativas de financiación de la UE, se presentan estadísticas sobre las Jornadas Tecnológicas y los DESEI+D organizados por la DGAM.

<sup>119</sup> MONFORTE MORENO, M. (2017), *Op. cit.*, p. 132.

<sup>120</sup> GARCÍA MONTAÑO, J. M. (2015), *Op. cit.*, p. 141.

<sup>121</sup> CRISTETO BLASCO, B (2015), *Op. cit.*, p. 97.



**Figura 13. Evolución del número de jornadas tecnológicas organizadas por la DGAM.** Fuente: elaboración propia a partir del Portal de Tecnología e Innovación.

En la figura 13 se aprecia un aumento de las jornadas desde la entrada de la EDAP y la promoción de la participación española en iniciativas europeas.

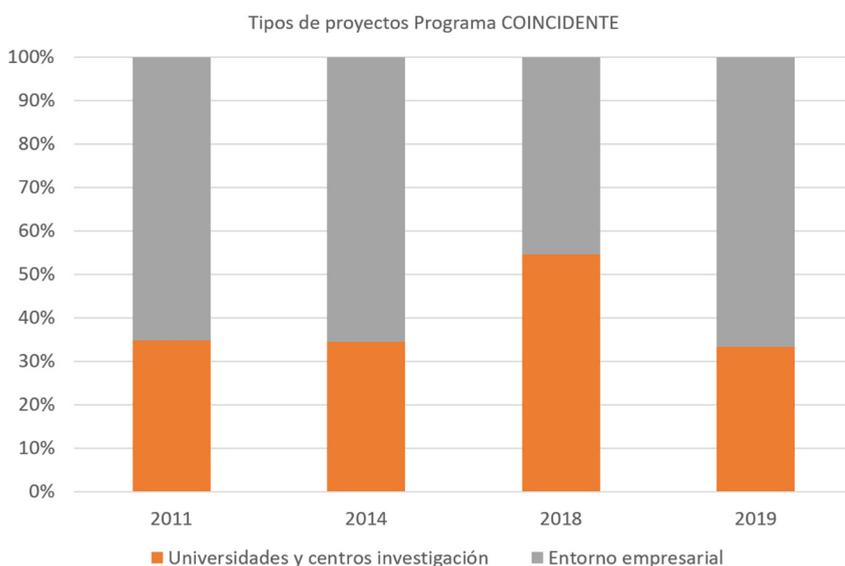


**Figura 14. Evolución de los congresos DESEI+D organizados por la DGAM.** Fuente: elaboración propia a partir de Memorias de los Congresos DESEI+D.

La evolución de los congresos DESEI+D (figura 14) responde a la implantación de la ETID. En 2015 quedó patente la necesidad de impulsar un congreso nacional aprovechando el empuje de los

CUD y el inicio de las iniciativas europeas. Un aspecto identificado es el aumento de las áreas tecnológicas (a las tradicionales STEM se les han añadido «Psicología y Humanidades» (2015) y «Geografía, Política y Derecho» (2017)), que mitiga un riesgo identificado por la UE y presente en el análisis DAFO.

Por otro lado, es preciso identificar las iniciativas relacionadas con universidades y centros de investigación del Programa COINCIDENTE. Como se indicó, la formación en competencias es clave y los centros académicos son un pilar en la formación en competencias<sup>122</sup>. Sin embargo, salvo en 2018, la figura 15 muestra un incremento significativo de estas actividades con la llegada del EDF.



**Figura 15. Tipos de proyectos Programa COINCIDENTE.** Fuente: elaboración propia a partir de Resoluciones BOE del Programa COINCIDENTE 2011-2019.

Por último, el INTA, como órgano referente<sup>123</sup>, mantiene un programa de becas de formación. En el número de propuestas de los últimos años (figura 16) se aprecia un incremento en 2018 que se corresponde con el repunte de financiación de I+D del MINISDEF y la llegada de las iniciativas de la UE.

<sup>122</sup> *Ibíd.*

<sup>123</sup> El INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROESPACIAL (INTA), dependiente de la Secretaría de Defensa, integra desde 2014 el Instituto Tecnológico «La Marañosa», el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo y el Laboratorio de Ingenieros del Ejército «General Marvá».



**Figura 16. Becas de investigación ofertadas por el INTA. Fuente: elaboración propia a partir de <https://www.inta.es/INTA/es/index.html>.**

## Conclusiones

Tras un análisis de factores de la situación nacional en el marco de la financiación europea en I+D+I de defensa, se concluye que las relaciones existentes son de integración —participación de proyectos— y competencia —búsqueda del «justo retorno»—. Por otro lado, el estudio de las medidas europeas bajo diferentes marcos teóricos permite analizar y cuantificar las implicaciones en España de la iniciativa europea de financiación del I+D+I de defensa. En lo relativo a la implicación española y la conveniencia de las iniciativas europeas conforme a las necesidades nacionales, se constata un aumento de colaboración público-público y público-privada, de las relaciones en centros de investigación y universidades con el ámbito de la defensa, y de los foros de cooperación e intercambio de conocimiento en materia de I+D+I de defensa.

Dado el poco recorrido de las iniciativas europeas en el marco de la financiación, el planeamiento de la defensa y la divulgación, solo se alcanzan conclusiones preliminares en lo relativo a financiación y divulgación. En el aspecto del planeamiento de la defensa, se advierte la necesidad de sincronizar las iniciativas europeas con el proceso nacional.

A pesar de las posibles reticencias suscitadas, España ha mostrado implicación en las acciones preparatorias. Una vez analizada la participación, se aprecia que España no ha querido descolgarse de la nueva fuente de financiación, dado que el modelo de financiación europea se ajusta a las necesidades de su marco presupuestario de I+D+I. De las iniciativas I+T en curso, la BTID española ha alcanzado resultados equiparables a la industria civil en el programa H2020 y el «justo retorno» de la inversión española. Sin embargo, todavía no hay datos para valorar si las iniciativas en I+T conllevan una mejora en los EM de la eficiencia del gasto en defensa, como busca el EDAP.

La participación española en iniciativas como la PADR responde a la búsqueda de financiación y la inercia generada por otras iniciativas. Como refleja la estructura de causalidad, la postura del MINISDEF en el marco I+T, a pesar de los riesgos, ha estado en línea con la mostrada en la PESCO: proactividad. Si la BTID española no es un pilar de la EDTIB europea, y se acomoda en el mercado nacional, corre el riesgo de no subirse al vagón de cabeza durante el próximo periodo plurianual. A efectos cuantitativos, ha demostrado ser capaz de ocupar un puesto equivalente a la aportación del presupuesto. Sin embargo, a efectos cualitativos a tan corto plazo, es complejo identificar si el retorno en tecnología y competencias se adecúa al peso específico nacional en la UE.

La aparición de financiación europea ha permitido incrementar el total del presupuesto dedicado a I+D+I en el marco nacional. Sin embargo, para confirmar que la financiación europea será un complemento y no un sustituto de la nacional, se deberá observar la evolución del sumatorio del presupuesto I+D+I y la financiación europea captada.

Las relaciones con la DG DEFIS son claves para los intereses españoles. Por un lado, su creación muestra un cambio en la gobernanza del EDF que conlleva tanto una menor influencia de los EM, como una relación más directa entre la Comisión y las BTID. Por otro, la representación española en la EDA no tendrá el mismo grado de influencia en las decisiones de la Comisión. Todo lo cual, si España no refuerza su presencia en las organizaciones de defensa relacionadas con la Comisión, se corre el riesgo de perder el control de la transferencia tecnológica e influencia en la BTID nacional. Así pues, la burocracia europea continúa desarrollando estructuras propias, lo que indica determinación, así como el giro de una rueda cuya inercia es difícil de parar.

Entre las tareas de divulgación y conferencias, se ha podido constatar un incremento paralelo entre estas y las iniciativas europeas en I+D+I. Sin embargo, esta tendencia creciente puede ser simplemente un efecto postcrisis financiera. Así pues, dado que la ETID no marca una hoja de ruta para el fomento de competencias, se concluye que la situación actual es resultado de las oportunidades de financiación y no de un interés concreto en el campo de la formación o la divulgación.

El MINISDEF y la BTID española deben aceptar el fin del modelo finalista de la I+T. Europa ha decidido apostar en tecnología sin asociarla al desarrollo de programas y asume el riesgo de la ineficiencia de la inversión. Sin embargo, las estrategias y normativas nacionales están pensadas con el prisma de la austeridad y la restricción de recursos. Esta nueva mentalidad corresponde a una visión a largo plazo, que no está supeditada a esas restricciones. Esta perspectiva es importante a la hora de justificar la independencia que la Comisión Europea quiere mantener de los EM para así minimizar la influencia de los intereses nacionales. Sin embargo, esta separación puede conllevar decisiones orientadas al sector industrial y alejadas del dominio militar. Así pues, como solución de compromiso, España debe mantener un seguimiento del DG DEFIS en la misma línea que hacía la EDA con el DG GROW. En este sentido, es positivo involucrar otros actores nacionales a través del GT interministerial para potenciar la influencia española en diferentes ámbitos de la Comisión.

España ha demostrado cooperación en los proyectos de defensa europeos como una necesidad y una obligación. Por un lado, la búsqueda de financiación ha sido el principal motivo de apoyo al EDF. Por otro, no sumarse a ellas implica perder oportunidades que otros aprovechen. Este enfoque es relevante en el escenario post-Brexit y la posibilidad para España de ocupar parte del vacío dejado por la BTID británica como «socio internacional» en consorcios que ya no pueden buscar alianzas al otro lado del Canal.

La proactividad del MINISDEF es tangible en el incremento de la difusión de las iniciativas europeas. También es apreciable en la creación de estructuras más horizontales entre todos los actores nacionales relacionados con el I+D+I. Este es posible porque ya existen iniciativas similares en el ámbito civil (H2020); se trata de tecnología dual y porque el término *defensa* va precedido del concepto «seguridad».

El planeamiento de obtención de capacidades y programación de recursos no está alineado con las iniciativas de financiación de la UE ni con el resto de EM. Así, con la aparición de la Comisión, aparece un nuevo actor con un calendario propio. Esto implica que el principal reto del MINISDEF sea alinear la programación nacional con la UE.

La futura revisión de la ETID debe contemplar unos objetivos estratégicos en el marco de la formación en competencias. En este sentido, debe demostrar su capacidad para generar sinergias al igual que ha hecho la UE. Este aspecto no es novedoso en el marco nacional porque las actuales estrategias y planes del sector civil de la I+D+I ya lo contemplan. Sin duda, el previsible incremento de la inversión demandará una mayor carga de trabajo que debe estar respaldada por la disponibilidad de personal cualificado. Para ello, es preciso generar una estructura paralela a la europea en lo relativo al fomento de la investigación que permita sincronizar y liderar actividades en el ámbito nacional. En esta línea, se debe revisar la composición del GT interministerial para incluir a representantes de los ministerios de Educación y de Universidades.

Unas últimas reflexiones

El fomento de la EDTIB conlleva riesgos y oportunidades para la BTID nacional. Para asegurar el respaldo de España a la iniciativa europea, la BTID debe crear alianzas para optar al «justo retorno» de la aportación española. Así pues, a pesar de que la perspectiva basada en el «justo retorno» se identifique como un freno a la construcción de la EDTIB, este es el criterio que mejor guarda el equilibrio entre la necesidad de desarrollo tecnológico europeo y el interés nacional. Posteriormente, a medida que se construya la EDTIB, los intereses nacionales decrecerán al estar cubiertos por el marco europeo. Por ello, el «justo retorno» dejará de tener su peso actual a medida que aumente la cooperación y se demuestre una mayor eficiencia del gasto europeo de defensa.

El EDF constituye un cambio de paradigma en la política I+D+I de defensa. Desde su inclusión en la agenda europea, ha modificado el mapa de los actores de la I+D+I de los EM y ha conformado un nuevo marco de relaciones en torno a la toma de decisiones. Como se ha demostrado, el factor financiero ha motivado que el cambio sea aceptado por los EM y, en el marco de España, sea asumido por el MINISDEF.

Ante la llegada del EDF, se constata un cambio en el MINISDEF, que ha fomentado la interacción de los actores nacionales, civiles y militares, relacionados con la I+D+I. De esta actividad se han obtenido sinergias y resultados positivos, acordes a otras iniciativas europeas en las que España participa.

Por último, enfocar todos los esfuerzos al marco financiero repercutirá positivamente en la BTID española a corto y medio plazo. Sin embargo, de todas las derivadas de la iniciativa europea I+D+I, la principal «largoplacista» es el fomento de competencias en investigación y gestión de programas. Así pues, se precisa una estrategia enfocada al recurso humano para asegurar una mejora perenne en la BTID nacional. De ese modo, el MINISDEF debe seguir el ejemplo de la Comisión Europea a la hora de crear sinergias y coordinar a todos los actores del sector.

## Capítulo quinto

### La energía nuclear en España: una fuente controvertida

*Javier Molina Martínez*

#### Resumen

Los reactores nucleares españoles, herederos de una tecnología devastadora, siguen sumando años de vida operativa y se acercan a cumplir la edad de funcionamiento para la que se habían diseñado. Al mismo tiempo, cada vez son más las voces que claman por la necesidad de su cierre. Sin embargo, otros actores apuestan por la energía nuclear para cumplir con el Acuerdo de París<sup>1</sup>, a la vez que aseguran un suministro fiable y cierta prosperidad económica.

Ante esta situación, resulta de interés replantear el debate nuclear, estudiar de manera rigurosa si es aconsejable finalizar con una quinta parte del *mix* energético español, sin la seguridad de su sustitución, y tratar con la cautela necesaria todos los datos que encumbran o vilipendian la generación nucleoelectrónica.

Para ello, cabe plantearse la evolución de sus principales competidoras, como son las plantas de combustibles fósiles y, sobre todo, un tipo de generación en pleno auge y que amenaza con

<sup>1</sup> United Nations, *Acuerdo de París Naciones Unidas 2015*, 2015, p. 29, [https://unfccc.int/sites/default/files/spanish\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf).

desplazar del tablero de energías con baja huella de carbono a la nucleoelectrónica: las energías renovables.

### Palabras clave

Energía nuclear, España, generación, renovables, cambio climático.

## Nuclear energy in Spain: a controversial source of energy

### Abstract

*Spanish nuclear reactors, heirs of a devastating technology, are getting older from their operational point of view and are close to reaching the operating age for which they were designed. At the same time, more and more voices cry out for the need for its closure. However, some players are betting on nuclear energy to comply with the Paris Agreement, while ensuring a reliable supply and economic prosperity.*

*In this situation, it happens to be interesting to rethink the nuclear debate, rigorously study whether it is advisable to end with a fifth of the Spanish energy mix, without the security of its substitution, and treat with all necessary caution all the data that exalt or vilify the nuclear electric generation.*

*To do this, it is necessary to consider the evolution of its main competitors such as fossil fuel powerplants and, above all, a type of generation that is booming and that threatens to displace nuclear power from the low-carbon footprint board: energy renewable*

### Keywords

*Nuclear energy, Spain, energy generation, renewables, climate change.*

## Introducción

Una tecnología que nace como un arma devastadora, sujeta al halo de misterio que le confiere lo específico de su conocimiento, se instala en España prácticamente a la vez que en otros países económica y tecnológicamente más desarrollados.

Se desconoce el motivo por el que una fuente, de por sí controvertida, como la energía nuclear tiene un rechazo tan profundo en nuestro país. Sin embargo, a día de hoy supone una quinta parte de la generación anual y, conforme a los planes del Gobierno, está previsto que vaya desapareciendo paulatinamente del *mix* energético en los próximos años.

Cómo y en qué contexto se puede producir, si es posible, esta desaparición resulta complicado de vislumbrar. Sin embargo, cabe plantearse la evolución de la energía nuclear en España analizando cómo podría ser el desarrollo de sus competidoras, los combustibles fósiles y, sobre todo, las energías renovables.

## Inicio de la era nuclear

Entre 1939 y 1945 se produjo una de las mayores carreras tecnológicas de la historia de la humanidad. En plena Segunda Guerra Mundial, las potencias del Eje y los Aliados se afanaban por diseñar el arma definitiva que inclinase la balanza en favor de unos u otros.

En este entorno, a raíz del ataque japonés en Pearl Harbour en 1941, los Estados Unidos se decidieron a tomar parte en la contienda<sup>2</sup>. Los físicos más renombrados del país norteamericano, entre los que se encontraba el propio A. Einstein<sup>3</sup>, animaron al presidente Franklin D. Roosevelt a permitir la investigación para el desarrollo del arma nuclear, el conocido como Manhattan Project.

A finales de 1942, un equipo liderado por Enrico Fermi fue capaz de generar una reacción en cadena controlable. Este fue el comienzo del desarrollo de lo que hoy conocemos como energía nuclear<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Dönitz, Karl, *Diez años y veinte días : memorias del hombre que sucedió a Hitler como jefe del III Reich*, La Esfera de los Libros 2006, p. 313.

<sup>3</sup> A. Laca Arocena, Francisco, *Albert Einstein: Un Sionismo Pacifista*, 2009.

<sup>4</sup> Raymond L. Murray y Keith E. Holbert, *Nuclear energy, an introduction to the concepts, systems, and applications of nuclear processes*, 2009, p. 220.

En principio, y debido a la situación de conflicto en la que se encontraban las potencias del globo, este nuevo tipo de energía se ideó para la creación de un arma<sup>5</sup>. Se pretendía que fuese capaz de disuadir a un enemigo que no la poseyera de continuar con las hostilidades<sup>6</sup>.

El 16 de julio de 1945, en algún lugar del desierto de Nuevo México, los científicos estadounidenses probaron con éxito la que sería la primera explosión nuclear de la historia<sup>7</sup>. La Alemania nazi había claudicado, pero el Imperio del Sol Naciente no daba muestras de rendición. Los ciudadanos de cada una de las islas en las que entraban tropas norteamericanas luchaban hasta la extenuación antes de deponer las pocas armas que tenían disponibles.

La iniciativa del nuevo presidente de los Estados Unidos, Harry S. Truman, no se hizo esperar. En la Conferencia de Potsdam, el 26 de julio de 1945, se emitió un ultimátum de los Aliados dirigido al Imperio japonés<sup>8</sup>. Japón hizo caso omiso y, en consecuencia, el 6 de agosto de 1945 el presidente Truman ordenó el lanzamiento de la que sería la primera y penúltima bomba nuclear utilizada sobre población civil. La ciudad de Hiroshima fue el objetivo, Nagasaki tres días más tarde. En menos de una semana, Japón oficializó su rendición, el 15 de agosto de 1945<sup>9</sup>.

El uso militar de la tecnología nuclear se había estrenado con un balance de miles de víctimas mortales con el objeto, según la posición oficial de los Estados Unidos, de evitar miles de víctimas más. En este sentido, el historiador supervisor archivístico oficial de la biblioteca Harry S. Truman, S. W. Rushay, declaró en 2019: «There was a widespread belief among American military planners that the Japanese would fight to the last man»<sup>10</sup>.

---

<sup>5</sup> U.S. Department of Energy, «The History of Nuclear Energy», 2019, [https://www.energy.gov/sites/prod/files/The\\_History\\_of\\_Nuclear\\_Energy\\_0.pdf](https://www.energy.gov/sites/prod/files/The_History_of_Nuclear_Energy_0.pdf).

<sup>6</sup> Michael Codner, «Defining «Deterrence», en: Anthony C. Cain (ed.), *Deterrence in the twenty-first century*, London: King's College 2009, pp. 19-20.

<sup>7</sup> World Nuclear Association, «History of Nuclear Energy», World Nuclear Association Information Library, 2020, <https://www.world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/outline-history-of-nuclear-energy.aspx>.

<sup>8</sup> Andrew J. Rotter, *Hiroshima, the world's bomb*, Oxford University Press 2008); Max Hastings, *Retribution\_ The Battle for Japan*, New York: Alfred A. Knopf 2008.

<sup>9</sup> Rotter, *op. cit.*; Hastings, *op. cit.*

<sup>10</sup> Ryan Browne y Scottie Andrew, «Why the US dropped an atomic bomb on Hiroshima - CNN», CNN, 2019, <https://edition.cnn.com/2019/08/06/us/hiroshima-anniversary-explainer-trnd/index.html>.

Esta fue la historia de los únicos ataques que se han realizado hasta la fecha con bombas nucleares. No obstante, el fin de la energía atómica no se limitaría al ámbito armamentístico y pronto empezarían a aparecer otros usos pacíficos de esta nueva tecnología.

### Hacia un uso pacífico de la energía nuclear

Desde el comienzo de las investigaciones en este tipo de avances, los científicos fueron conscientes de su potencial para aplicaciones pacíficas. En 1951 se probó en el estado de Idaho el primer reactor nuclear experimental que produjo energía eléctrica<sup>11</sup>. Sin embargo, no sería Estados Unidos el pionero en su explotación industrial.

En 1954, la Unión Soviética creó la primera central nuclear civil del mundo<sup>12</sup>. Evento que no tendría lugar en Occidente hasta 1956, con la puesta en marcha de la central de Calder Hall en el Reino Unido<sup>13</sup>.

En 1957 se crea la Agencia Internacional de la Energía Atómica (IAEA en sus siglas en inglés)<sup>14</sup> y en 1958 se crea la Comunidad Europea de la Energía Atómica (EURATOM)<sup>15</sup>. Es a partir de 1960 que poco a poco se va extendiendo el uso de este tipo de centrales de generación eléctrica en Estados Unidos, Japón de manera sustantiva, Suiza, Bélgica, Países Bajos, España, Alemania y Suecia, entre otros<sup>16</sup>.

No obstante, no sería hasta la primera crisis del petróleo, en 1973, cuando proliferó la construcción de centrales nucleares. En aquel momento, los países occidentales parecieron tomar conciencia de su vulnerabilidad energética respecto a los hidro-

---

<sup>11</sup> U.S. Department of Energy, «The History of Nuclear Energy».

<sup>12</sup> D. Gabrianovich, «Al 50 aniversario de la ciudad de Obninsk», *Вы и Мы*, 29 de septiembre de 2005, <https://web.archive.org/web/20070930135945/http://www.ippe.ru/ist/ippe-60/1.php>.

<sup>13</sup> Bernard I. Spinrad y Wade Marcum, «Nuclear reactor - From production reactors to commercial power reactors», *Encyclopædia Britannica*, 2019, <https://www.britannica.com/technology/nuclear-reactor/Growth-of-nuclear-programs>.

<sup>14</sup> IAEA, «History | IAEA», 2019, <https://www.iaea.org/about/overview/history>.

<sup>15</sup> EURATOM, «Versión consolidada del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica» (2012).

<sup>16</sup> Juan Pedro Cavero, *HISTORIA DE LA ENERGÍA NUCLEAR* (José Luís Ibáñez Salas, Anatomía de la Historia, 2011), [www.anatomiadelahistoria.com](http://www.anatomiadelahistoria.com).

carburos<sup>17</sup> y la inestabilidad política reinante en los principales países productores. Este podría haber sido uno de los motivos principales por los que en la década de los 70 se pasaría de 84 a unos 245 reactores nucleares operativos y alrededor de 200 en construcción a nivel mundial<sup>18</sup>.

Sin embargo, esta proliferación de la energía nuclear no estaría libre de controversias. Ni siquiera el mundo científico se pondría de acuerdo sobre si la expansión de la generación nucleoelectrónica era algo positivo<sup>19</sup>, situación que confundiría a la sociedad. Además, los accidentes nucleares de los que el público general comenzó a tener noticia tampoco harían aumentar la popularidad de esta tecnología.

### Principales accidentes nucleares

Desde que se inició la explotación de la energía generada por la reacción en cadena atómica se han producido algunas contradicciones, en algunos casos verdaderas catástrofes, que pueden haber influido en la percepción que actualmente tiene la población sobre las centrales nucleoelectrificadas.

A continuación se puede observar un cuadro resumen con los accidentes nucleares de mayor trascendencia y sus consecuencias derivadas en términos de víctimas inmediatas y a medio plazo<sup>20</sup>.

<sup>17</sup> Ferenc L Toth y Hans-Holger Rogner, «Oil and nuclear power: Past, present, and future», *Energy Economics* 28, n.º 1 (2006): 4, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2005.03.004>.

<sup>18</sup> IAEA-PRIS, «Nuclear Power History and Capacity», The database on Nuclear Power Reactors, 2020, <https://pris.iaea.org/pris/>.

<sup>19</sup> Murray y Holbert, *op. cit.*, p. 224.

<sup>20</sup> Evelyn O Talbott *et al.*, «Mortality among the Residents of the Three Mile Island Accident Area: 1979-1992», *Environ Health Ppect* 108 (2000): 1-8, <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/pdf/10.1289/ehp.00108545>; William G Cross, «The Chalk River accident in 1952», 1980, [http://www.nuclearfaq.ca/The\\_CR\\_Accident\\_in\\_1952\\_WG\\_Cross1980.pdf](http://www.nuclearfaq.ca/The_CR_Accident_in_1952_WG_Cross1980.pdf); Evgenia I. Tolstyk *et al.*, «Reconstruction of radionuclide intakes for the residents of East Urals Radioactive Trace (1957-2011)», *Radiation and Environmental Biophysics* 56, n.º 1 (1 de marzo de 2017): 27-45, <https://doi.org/10.1007/s00411-016-0677-y>; Richard Wakeford, «The Windscale reactor accident—50 years on», *Journal of Radiological Protection*, 2007, <https://doi.org/10.1088/0952-4746/27/3/E02>; World Nuclear Association, «Three Mile Island Accident», 2012, <https://www.world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/safety-of-plants/three-mile-island-accident.aspx>; Thomas Rabl, «The Nuclear Disaster of Kyshtym 1957 and the Politics of the Cold War» (Environment & Society Portal, Arcadia (2012), n.º 20. Rachel Carson Center for Environment and Society, 2012), <https://doi.org/10.5282/RCC/4967>;

FECHA	LUGAR	TIPO DE ACCIDENTE	VÍCTIMAS MORTALES INMEDIATAS	VÍCTIMAS MORTALES A MEDIO PLAZO	PERSONAS AFECTADAS
12-12-1952	Chalk River (Canadá)	Destrucción del núcleo del reactor y derramamiento de combustible	0	0	0
29-09-1957	Mayak - Cheliabinsk (Rusia)	Explosión de varios tanques contenedores de residuos radioactivos	No se dispone de datos fiables	No se dispone de datos fiables	270000 aprox.

Ivan Katchanovski, «Fukushima vs. Chernobyl: Coverage of the Nuclear Disasters by American and Canadian Media», *Department of Communication & School of Political Studies University of Ottawa*, 2012; D McGeoghegan y K Binks, «Mortality and cancer registration experience of the Sellafield employees known to have been involved in the 1957 Windscale accident», *Journal of Radiological Protection* 20, n.o 3 (2000): 261, <https://doi.org/10.1088/0952-4746/20/3/301>; T. V. Azizova *et al.*, «Risk of mortality from circulatory diseases in Mayak workers cohort following occupational radiation exposure», *Journal of Radiological Protection* 35, n.o 3 (1 de septiembre de 2015): 517-38, <https://doi.org/10.1088/0952-4746/35/3/517>; Keith Baverstock y Dillwyn Williams, «The Chernobyl Accident 20 Years On: An Assessment of the Health Consequences and the International Response», *Environ Health Ppect* 114, n.o 9 (2006): 1312-17, <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/pdf/10.1289/ehp.9113>; Organización Internacional de la Energía Atómica, «Fuentes radiactivas: Enseñanzas extraídas de Goiânia», 1988; T Hirama *et al.*, «Initial medical management of patients severely irradiated in the Tokai-mura criticality accident», *The British Journal of Radiology* 76, n.o 904 (2003): 246-53, [https://www.researchgate.net/publication/10789770\\_Initial\\_medical\\_management\\_of\\_patients\\_severely\\_irradiated\\_in\\_the\\_Tokai-mura\\_criticality\\_accident](https://www.researchgate.net/publication/10789770_Initial_medical_management_of_patients_severely_irradiated_in_the_Tokai-mura_criticality_accident); Atsuko Kitada, «Effects of the accident at Mihama Nuclear Power Plant Unit 3 on the public's attitude to nuclear power generation», *INNS* 37, n.o 29 (2005): 2-26, [https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig\\_q=RN:37067634](https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:37067634); Eric Johnston, «Japan's Nuclear Nightmare», *The Asia-Pacific Journal* 3, n.o 5 (2005): 9, <https://apjpf.org/-Eric-Johnston/1694/article.pdf>; Benjamin K Sovacool, «A Critical Evaluation of Nuclear Power and Renewable Electricity in Asia», *Journal of Contemporary Asia* 40, n.o 3 (2010): 369-400, <https://doi.org/10.1080/00472331003798350>; Takashi Oda, «Grasping the Fukushima displacement and diaspora», *The 2011 East Japan Earthquake Bulletin of the Tohoku Geographical Association*, n.o August 11th (2011): 7, <http://www.tohokugeo.jp/articles/e-contents24.pdf>; World Health Organization, «Chernobyl: the true scale of the accident», *World Health Organization*, 2018, <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr38/en/>.

FECHA	LUGAR	TIPO DE ACCIDENTE	VÍCTIMAS MORTALES INMEDIATAS	VÍCTIMAS MORTALES A MEDIO PLAZO	PERSONAS AFECTADAS
10-10-1957	Windscale (Reino Unido)	Fuego en el núcleo del reactor con fuga radioactiva	Desconocido	33	200-258
28-03-1979	Three Mile Island (Estados Unidos)	Fuga de materiales radioactivos	0	0	Varios miles de evacuados
26-04-1986	Chernóbil (Ucrania)	Explosión de uno de los reactores de la central	31	48 aprox.; otras fuentes hablan de hasta 4000 <sup>21</sup>	200000 personas evacuadas; varios miles de afectados, 6000 aprox. (dependiendo de la fuente consultada) <sup>22</sup>
13-09-1987	Goiania (Brasil)	Contaminación radioactiva por una instalación de radioterapia abandonada	0	4	249 personas contaminadas
30-09-1999	Tokaimura (Japón)	Sobrecarga de uranio	0	3 (entre 8 y 210 días tras el accidente)	1 de manera directa y número indeterminado de trabajadores de la planta
09-08-2004	Mihama (Japón)	Escape de vapor no radioactivo	5	0	12 al menos con quemaduras de diverso grado

<sup>21</sup> Aunque algunos de los autores citados defienden que estas cifras se han exagerado.

<sup>22</sup> Varios estudios citados en la bibliografía argumentan que los tipos de enfermedades provocadas por la exposición a la radiación pueden estar latentes durante décadas, como ocurrió en el caso de Hiroshima y Nagasaki.

FECHA	LUGAR	TIPO DE ACCIDENTE	VÍCTIMAS MORTALES INMEDIATAS	VÍCTIMAS MORTALES A MEDIO PLAZO	PERSONAS AFECTADAS
08-04-2008	Khushab (Pakistán)	Fuga de gas	2	0	Población evacuada residente cerca de la central
11-03-2011	Fukushima (Japón)	Explosiones en los edificios de varios reactores debido a un terremoto y posterior tsunami	0	3 por causas diversas <sup>23</sup>	Miles de evacuados para evitar la radiación y debido a las consecuencias del tsunami

**Cuadro 1. Comparativa de los principales accidentes nucleares.**  
**Fuentes: citadas en el párrafo anterior. Elaboración del autor.**

De entre todos estos accidentes, hay cuatro, sombreados en el cuadro, que han tenido una gran repercusión, unos por la cantidad de víctimas a corto y medio plazo que han provocado y otros por la profunda influencia que tuvieron en la sociedad, tanto en el ámbito de sus propios Estados como a nivel global.

### Consecuencia interesante de los accidentes

Todos estos accidentes parecen haber generado una especie de temor generalizado en la conciencia social, especialmente en la española, que incluso antes del accidente de Fukushima en 2011 ya se perfilaba como una de las que más percepción de riesgo tenía, lejos de otras naciones europeas con capacidad nuclear<sup>24</sup>.

Esta percepción de riesgo hace que gran cantidad de población rechace la tecnología nucleoelectrónica. Se trata de un miedo que

<sup>23</sup> Oficialmente no existen fallecidos por consecuencia directa del accidente del reactor. Resulta difícil averiguar cuántas víctimas y afectados se deben directamente a los escapes de radiación y cuántos han sido solo desplazados o se han visto afectados debido a episodios de estrés, o incluso falta de acceso a energía para calefacción durante el invierno.

<sup>24</sup> Nuclear Energy Agency, «Public Attitudes to Nuclear Power», 2010, p. 23, [www.oecd.org/publishing/corrigenda](http://www.oecd.org/publishing/corrigenda).

podría tener relación con la falta de control de la situación o, incluso, con el impacto mediático de los accidentes<sup>25</sup>.

Otros expertos en energía nuclear también apelan al halo de misterio y desconocimiento que la sociedad asume tener sobre esta tecnología<sup>26</sup>.

Con todo, en términos estadísticos, la energía nucleoelectrica es un fenómeno que ha generado menos muertes y enfermedades que otros del siglo xx como podrían ser la contaminación atmosférica<sup>27</sup>, el transporte individual<sup>28</sup> o la obesidad<sup>29</sup>.

De entre todas, resulta especialmente llamativa la estadística de accidentes de tráfico. Según la Organización Mundial de la Salud<sup>30</sup>, cada año se producen «una media de 1,35 millones de muertes debidas a accidentes de tráfico, y entre 20 y 50 millones de personas al año quedan con algún tipo de traumatismo no mortal». Como contrapartida, entre todas las víctimas mortales de accidentes nucleares en la historia de la humanidad no se llega a un ínfimo porcentaje de las víctimas por accidente de tráfico en un año.

Cabe hacerse la pregunta entonces de si es razonable en general, y de manera concreta en España, atribuir el rechazo a la energía nuclear exclusivamente a los accidentes que se han producido y a las muertes asociadas o, por el contrario, si existe algún motivo subyacente para censurar esta tecnología más allá de sensaciones.

---

<sup>25</sup> Liliana Haydee Aróstegui, «Miedo a volar, abordaje cognitivo», en: Ricardo Vergara (ed.), *Las psicoterapias como camino*, 2004, <http://articulos-ediciones.blogspot.com/2016/12/por-lic-liliana-haydee-arostegui-miedo.html>; María González, «Si viajar en avión es lo más seguro, ¿por qué le seguimos teniendo miedo?», Xataka, 2015, <https://www.xataka.com/vehiculos/si-viajar-en-avion-es-lo-mas-seguro-por-que-le-seguimos-teniendo-miedo>.

<sup>26</sup> Murray y Holbert, *op. cit.*, p. 224.

<sup>27</sup> Jos Lelieveld *et al.*, «Cardiovascular disease burden from ambient air pollution in Europe reassessed using novel hazard ratio functions», *European Heart Journal* 40, n.o 20 (12 de marzo de 2019): 1590-96, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz135>; Philip J. Landrigan *et al.*, «The Lancet Commission on pollution and health», *The Lancet* 391, n.o 10119 (3 de febrero de 2018): 462-512, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32345-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32345-0).

<sup>28</sup> World Health Organization, «10 datos sobre la seguridad vial en el mundo», 2017, <https://www.who.int/features/factfiles/roadsafety/es/>.

<sup>29</sup> World Health Organization, «10 datos sobre la obesidad», *World Health Organization*, 2017, <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/>.

<sup>30</sup> World Health Organization, «10 datos sobre la seguridad vial en el mundo».

## El caso español

El inicio de la tecnología nuclear en nuestro país se produce a lo largo de la década de los sesenta, momento en que comienza el desarrollismo. A pesar de ello, la situación económica española no es comparable, por menos evolucionada, a la de otros Estados que también inician su particular era nuclear<sup>31</sup>.

Sin embargo, los proyectos de centrales nucleares españolas no sufren apenas retraso respecto al resto de países desarrollados. Así, en 1968 se inaugura en el municipio de Almonacid de Zorita, provincia de Guadalajara, «José Cabrera», la primera central nuclear en España.

Con la crisis del petróleo de 1973 y la gran dependencia energética española, sale adelante el Plan Energético Nacional de 1975, que trata de reducir al mínimo la dependencia de los combustibles fósiles y promover la construcción de centrales nucleares que asuman hasta un 56%<sup>32</sup> de la generación eléctrica. Sin embargo, en 1978 se redacta un nuevo Plan Energético Nacional, «más realista»<sup>33</sup>, que contempla una importante reducción en comparación al de 1975.

Finalmente, tras el éxito electoral del Partido Socialista Obrero Español en 1982, el plan de 1978 es paralizado para aprobar uno nuevo en 1984. Este nuevo Plan Energético solo establecería la puesta en marcha de cuatro centrales nucleares, y cancelaría *per se* la finalización de otras cinco. De este modo quedaría reducida la generación nucleoelectrónica proyectada en cerca de un 38%.

Las inversiones asumidas entre las empresas del sector eléctrico suponían, llegado el momento de la cancelación, unos 4350 millones de euros de la época<sup>34</sup> más intereses. Esto dio lugar a la denominada *moratoria nuclear*, es decir, a una compensación

<sup>31</sup> Joseba de la Torre y M. D. Mar Rubio, «El estado y el desarrollo de la energía nuclear en España», Asociación Española de historia económica, 2014.

<sup>32</sup> Como dato comparativo, la generación eléctrica proveniente de centrales nucleares en el año 2018 ha sido del 20,4% (Fuente: Eurostat).

<sup>33</sup> C. Espejo, «La producción de electricidad de origen nuclear en España», *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, n.o 33 (2002): 75, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1122433.pdf>.

<sup>34</sup> Unos 729'000 millones de las antiguas pesetas.

estatal a las empresas debido a la inversión realizada. Esta deuda se terminó de pagar en el año 2015<sup>35</sup>.

Desde entonces, con un total de siete reactores nucleares en funcionamiento desde 1983, el más antiguo, y 1988 el más moderno<sup>36</sup>, ningún partido político ha vuelto a plantear proyecto alguno de construcción de nuevas centrales nucleares y no parece probable que se vaya a plantear en un futuro cercano. Lo que resulta llamativo, sabiendo que constituyen alrededor de una quinta parte de la producción energética en España<sup>37</sup> y que se acercan al fin de su vida operativa.

Muchos son los factores que pueden llevar a fundamentar la anterior afirmación. Sin embargo, para saber cómo pueden influir en la energía nuclear resulta necesario ponderar cómo se comportan sus competidoras, esto es: las renovables y las de combustibles fósiles.

### **Balance de factores clave en los diferentes tipos de generación**

El objetivo de este apartado es el de realizar un análisis comparativo de la situación en la que quedan las diferentes tecnologías en función de los factores que influyen en su proliferación o limitación. De este modo es posible obtener una visión general de cuál será la evolución de la energía nuclear en nuestro país.

Para tal fin se ha realizado una clasificación a gran escala de los sistemas de generación:

- Nucleoeléctrica, de manera independiente a la tecnología en la que se base el reactor.
- Renovable, en la que se aglutinan todos los sistemas de generación eólica, hidroeléctrica y solar.
- Por uso de combustibles fósiles. En este grupo se incluye cualquier tipo de generación que implique el uso de petróleo o sus derivados, gas natural o carbón.

---

<sup>35</sup> Carmen Monforte, «La moratoria nuclear, aquel rescate financiero de las eléctricas», *El País*, 7 de febrero de 2015, [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2015/02/05/empresas/1423161623\\_306949.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2015/02/05/empresas/1423161623_306949.html).

<sup>36</sup> Foro de la Industria Nuclear Española, «Energía 2019», 2019, p. 99, [www.foronuclear.org](http://www.foronuclear.org).

<sup>37</sup> REE, «Informe del Sistema Eléctrico Español 2018», 2018, p. 27.

Durante la búsqueda documental se han identificado una serie de elementos con peso específico en la selección de un tipo de generación eléctrica u otra en un mismo Estado. Una vez identificados, se han agrupado esos elementos en diversos factores de influencia para dividir un problema tan complejo como el *mix* energético en partes más manejables.

De este modo, se ha considerado que *voluntad política, percepción popular, actores sociales, competitividad, riesgo, vulnerabilidad energética, aportación al cambio climático y viabilidad y escalabilidad* son los factores que aglutinan la mayor parte de elementos con importancia para promover uno u otro tipo de tecnología. No obstante, debemos asumir que no se trata de una interpretación infalible y podría surgir algún elemento no contemplado a priori. Un buen ejemplo de esto se ha materializado en la pandemia que hoy en día sufre la humanidad y cuyas consecuencias no parece que vayamos a poder concretar hasta que tengan lugar.

Otra consideración es el peso que cada uno de los factores enumerados debe tener. Se ha decidido proporcionar el mismo peso a todos los factores, toda vez que se encuentran interrelacionados. Así, la voluntad política puede depender de la percepción popular, y esta del riesgo, por ejemplo.

En último lugar, antes de comenzar a valorar los factores, debemos concretar que, en su estudio, nos ceñiremos al análisis del caso español. Muchas de las conclusiones a las que se puede llegar no tienen por qué ser comunes a las que obtendríamos en el supuesto de analizar otros países.

### Voluntad política

Conforme a los diferentes programas electorales estudiados<sup>38394041</sup>, resulta posible deducir que el factor común a todos los partidos políticos es el de elaborar un sistema energético «sostenible» a medio plazo, y lo que los diferencia es la manera de entender esa sostenibilidad.

<sup>38</sup> PSOE, «Ahora, progreso. Programa electoral PSOE», 2019, <https://www.psoe.es/media-content/2019/10/Ahora-progreso-programa-PSOE-10N-31102019.pdf>.

<sup>39</sup> Partido Popular, «Programa electoral 2019, por todo lo que nos une», 2019.

<sup>40</sup> VOX, «100 medidas para la España viva», 2019.

<sup>41</sup> Podemos, «Programa de Podemos, las razones siguen intactas», 2019.

Conforme a la definición de «sostenible»<sup>42</sup>, podemos asumir que la proliferación de las centrales térmicas de combustible fósil no parece estar entre las principales opciones, dado que utilizan recursos que son agotables<sup>43</sup> y causan daño al medio ambiente. Luego es de esperar que no sea una opción en la agenda de ningún partido político a medio plazo.

Esto no quiere decir que se vayan a clausurar todas de manera indiscriminada; de hecho, no se está haciendo. Si bien es muy probable que la tendencia sea a cerrarlas, ya que suponen la mayor fuente de emisión de gases de efecto invernadero (GEI)<sup>44</sup> en cuanto a generación eléctrica. Se empezará probablemente, y a la vista de los planes de gobierno como el PNIEC<sup>45</sup> (Plan Nacional Integrado de Energía y Clima), por las de carbón, que son las menos adecuadas para cumplimentar los requerimientos de emisiones.

Las renovables son las grandes ganadoras en este aspecto. En términos de rentabilidad, independencia energética y respeto al medio ambiente son la opción más apropiada, y por ende la más apoyada por la mayoría de los actores políticos. Sin embargo, sería ingenuo pensar que en un espacio de tiempo relativamente corto, de unos diez años, como establece el PNIEC, la instalación neta de potencia de energías renovables<sup>46</sup> va a ser capaz de asumir la generación de las nucleoelectricas y las de combustible fósil que sea necesario para cumplimentar el Acuerdo de París.

En el caso de la energía nuclear existen dos posiciones más o menos polarizadas. Por una parte, los partidos más conservadores no se comprometen a cerrarlas en un periodo de tiempo determinado; y, por otra parte, los partidos de corte más progresista sí que contemplan fechas límite de funcionamiento. En cualquier caso, ninguno parece dispuesto a iniciar un periodo de construcción de nuevas centrales, por lo que podemos inferir

---

<sup>42</sup> «Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente» (Fuente: RAE).

<sup>43</sup> A pesar de que en algunos estudios parece que cada vez abunda más el petróleo y las reservas de gas natural BP, «BP Statistical Review of World Energy 2019», 2019, pp. 15-31, <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>.

<sup>44</sup> Véase la referencia a los estudios del D. Sovacool en el factor «Aportación al cambio climático».

<sup>45</sup> Ministerio para la Transición Ecológica, «Plan nacional integrado de energía y clima», 2020, p. 17.

<sup>46</sup> Ministerio para la Transición Ecológica, *op. cit.*, p. 241.

que, por esta parte, una vez se pare el último de los reactores, en España habrá finalizado la generación nucleoelectrónica.

Otra cuestión diferente es cuándo se va a producir ese cierre. A día de hoy se trata de una especulación a quince años vista<sup>47</sup>, pero podríamos aventurarnos a predecir que es probable que las políticas públicas, a desarrollar en un ambiente de previsible crisis económica<sup>48</sup>, cambien de rumbo, incluso en los partidos más progresistas. Así, la opción de prolongar la vida operativa de los reactores que cumplan con las necesarias condiciones de seguridad podría resultar atractiva por su rentabilidad y bajas emisiones<sup>49</sup>. Si bien existen estudios que defienden lo contrario debido a la constante caída de precios en la instalación de renovables<sup>50</sup>.

### Percepción popular

Más allá de una encuesta del 2015<sup>51</sup> sobre la percepción que la población tiene respecto a la energía nuclear<sup>52</sup>, la última encuesta profunda que se realizó sobre este tipo de energía data del año 2011<sup>53</sup>. Para ser precisos, esta encuesta se llevó a cabo en mayo, unos dos meses después del afamado accidente de la central de Fukushima en Japón.

En aquella encuesta se podían apreciar datos tan significativos como los siguientes:

- A la pregunta «En general y por lo que Ud. conoce, ¿Qué valoración le daría a las centrales nucleares en relación a su peligrosidad? Utilice una escala de 0 a 10, en la que el 0 signi-

<sup>47</sup> Conforme al PNIEC, el último cierre se dará en 2035.

<sup>48</sup> Miguel Ángel Noceda, «Las grandes empresas temen perder el año por la crisis del coronavirus», *El País*, 20 de marzo de 2020, <https://elpais.com/economia/2020-03-20/las-grandes-empresas-temen-perder-el-ano-por-la-crisis-del-coronavirus.html>.

<sup>49</sup> IEA, «World Energy Outlook 2018», 2018, pp. 247-49.

<sup>50</sup> Mycle Schneider y Antony Froggatt, «The World Nuclear Industry Status Report 2019 - World Nuclear Industry Status Report», *World Nuclear Report*, n.o septiembre (2019): 239-47, [http://www.worldnuclearreport.org/World-Nuclear-Report-2013.html#olkiluoto\\_and\\_flamanville](http://www.worldnuclearreport.org/World-Nuclear-Report-2013.html#olkiluoto_and_flamanville).

<sup>51</sup> Foro Nuclear, «Resultados nucleares de 2015 y perspectivas para 2016», *Foro de la Industria Nuclear Española*, 2016, p. 60.

<sup>52</sup> Se trata de una encuesta realizada por encargo de Foro Nuclear en 2015 que lanzaba unos datos del 60% de la población contraria a este tipo de fuente de obtención.

<sup>53</sup> CIS, «Barómetro de Mayo, Estudio n.o 2888» (Centro de Investigaciones Sociológicas, 2011), [http://www.cis.es/cis/export/sites/default/-Archivos/Marginales/2880\\_2899/2888/Es2888.pdf](http://www.cis.es/cis/export/sites/default/-Archivos/Marginales/2880_2899/2888/Es2888.pdf).

fica “nada peligrosas” y el 10 “extremadamente peligrosas”», los resultados fueron que más del 69% de los encuestados dio una puntuación de 6 o superior.

- Ante el enunciado «Aunque la energía nuclear es una fuente importante de energía, se debería renunciar a su uso por los riesgos que lleva aparejados», un 54,2% respondieron «Mucho» o «Bastante».

Se podría pensar que los resultados son fruto de una reacción social al cercano accidente sufrido en Japón. Sin embargo, en encuestas realizadas en años sucesivos por agencias independientes, como Ipsos Public Affairs, estos resultados no solo se confirman sino que se acentúan<sup>54</sup>.

Resulta curioso, no obstante, el verdadero temor que suscita en España la energía nuclear. Sabemos que incluso en las peores estimaciones de muertes producidas por accidentes nucleares, desde el año 1943, no se llega ni a un ínfimo porcentaje de lo que la OMS calcula que los vehículos se llevan en vidas humanas al año<sup>55</sup>. Sin embargo, el coche o la motocicleta no generan esa alarma social.

Como consecuencia de lo que hasta ahora se ha estudiado, podemos deducir que la energía nuclear no recibirá ningún apoyo por parte de la sociedad española para seguir activa más allá de la vida operativa de los reactores en funcionamiento. Es más, sería lícito pensar que el actor político que cumpliera con el objetivo de cerrarlas disfrutaría de un gran apoyo popular a este respecto.

En cuanto a la energía obtenida mediante el uso de combustibles fósiles o las energías renovables, cabe destacar que en la búsqueda realizada no se ha localizado ningún estudio exhaustivo sobre la percepción de la sociedad española a este respecto de manera específica. Sí que se han conseguido datos de la «European Social Survey (ESS) Round 8, 2016-2017»<sup>56</sup>. En ellos se observa un rechazo general en Europa a las centrales de combustibles

---

<sup>54</sup> Lara Lázaro Touza, Carmen González Enríquez y Gonzalo Escribano Francés, «Los españoles ante el cambio climático. Apoyo ciudadano a los elementos, instrumentos y procesos de una Ley de Cambio Climático y Transición Energética», 2019.

<sup>55</sup> World Health Organization, «10 datos sobre la seguridad vial en el mundo».

<sup>56</sup> Wouter Poortinga *et al.*, «ESS Topline Results Series European Attitudes to Climate Change and Energy», *European Social Survey*, n.o 8 (2018): 11, [https://www.europeansocialsurvey.org/docs/findings/ESS8\\_toplevels\\_issue\\_9\\_climatechange.pdf](https://www.europeansocialsurvey.org/docs/findings/ESS8_toplevels_issue_9_climatechange.pdf).

fósiles, pero no apuntan resultados concretos de cada país, sino de la región EU/EFTA<sup>57</sup> en general.

Referente a las renovables, existe el estudio sociológico de los profesores Dra. Lázaro, Dra. González y el Dr. Escribano<sup>58</sup> en el que queda patente el apoyo de la población española a las energías renovables. De este estudio se puede deducir que una mayoría de los españoles estarían dispuestos a pagar más por la energía a cambio de su *descarbonización*<sup>59</sup>. Esto contrasta con los datos de la encuesta del ESS, en los que se afirma que los europeos están más preocupados por fuentes económicas de energía que por sus bajas emisiones de GEI<sup>60</sup>, lo que no deja de ser una incongruencia con la percepción que se tiene sobre los combustibles fósiles.

En general, podemos interpretar grandes reticencias de la población al uso de combustibles fósiles<sup>61</sup> y, por otra parte, un gran apoyo a la proliferación y uso de las energías renovables. Por tanto, la percepción popular es otro factor en el que el uso de energías renovables gana terreno al resto de tipos de generación.

#### Actores sociales

En este punto se expone qué actores se han detectado a favor de un uso controlado de la generación nucleoelectrónica y qué actores se han detectado en contra, así como su posición respecto al resto de tecnologías.

En primer lugar, debemos definir a qué actores nos vamos a referir. Nos centraremos en cuatro tipos<sup>62</sup>: *los partidos políticos, los movimientos sociales, los grupos de interés y los medios de comunicación*.

En el caso de los *partidos políticos*, parece que la cuestión es clara: existen dos de los cinco mayoritarios que son abiertamente opuestos a la energía nuclear y a la energía obtenida a partir de

<sup>57</sup> European Union and European Free Trade Association.

<sup>58</sup> Lázaro Touza, González Enríquez y Escribano Francés, *op. cit.*

<sup>59</sup> Término que se utiliza para denotar la desaparición de emisiones de dióxido de carbono dentro de la industria energética.

<sup>60</sup> Poortinga *et al.*, «ESS Topline Results Series European Attitudes to Climate Change and Energy», p. 7.

<sup>61</sup> Curiosamente menores que al uso de la energía nuclear, a pesar de que genera mucha menor huella de dióxido de carbono.

<sup>62</sup> Josep Maria Vallès, *Ciencia política, una introducción*, Madrid: Ariel 2007.

combustibles fósiles, al tiempo que apoyan la generalización del uso de renovables<sup>63</sup>. Por otra parte, existen otros dos partidos que no apoyan sin concesiones la energía nuclear, pero tampoco muestran beligerancia a la ampliación de la vida operativa de los reactores, siempre y cuando cumplan las condiciones que estime el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN)<sup>64</sup>. En el caso del partido Ciudadanos se hace más difícil interpretar cuál es su posición a la vista de su programa electoral.

Referente a las otras dos fuentes de obtención, todos los partidos parecen conscientes de la necesidad de abandonar el uso de combustibles fósiles y de fomentar las renovables, pero no a cualquier precio.

Si nos centramos en los *movimientos sociales*, que en este caso hemos de identificar casi de manera exclusiva con las asociaciones ecologistas, el sentimiento está bastante claro. Tanto Greenpeace<sup>65</sup>, como Ecologistas en Acción<sup>66</sup> o Amigos de la Tierra<sup>68</sup>, tres de las asociaciones ecologistas con más peso a nivel nacional, son muy favorables a la transición a las renovables y se muestran totalmente en contra del uso de la nucleoelectricidad.

---

<sup>63</sup> PSOE, «Ahora, progreso. Programa electoral PSOE»; Podemos, «Programa de Podemos, las razones siguen intactas».

<sup>64</sup> VOX, «100 medidas para la España viva»; Partido Popular, «Programa electoral 2019, por todo lo que nos une».

<sup>65</sup> Raquel Montón, «¿Se puede cerrar el carbón y las nucleares a la vez? ¡Sí!», Greenpeace, 2018, <https://es.greenpeace.org/es/noticias/se-puede-cerrar-el-carbon-y-las-nucleares-a-la-vez-si/>; Greenpeace, «¿La energía nuclear es la solución al cambio climático? - ES | Greenpeace España», Greenpeace, preguntas frecuentes, 2019, <https://es.greenpeace.org/es/preguntas-frecuentes/la-energia-nuclear-es-la-solucion-al-cambio-climatico/>.

<sup>66</sup> Como expone Dña. Cristina Rois en la entrevista disponible en el anexo A al presente documento.

<sup>67</sup> Ecologistas en Acción, «Tras 9 años de Fukushima sigue la lucha contra el cementerio nuclear de Villar de Cañas», 2020, <https://www.ecologistasenaccion.org/139043/tras-9-anos-de-fukushima-sigue-la-lucha-contra-el-cementerio-nuclear-de-villar-de-canas/>.

<sup>68</sup> *Friends of the Earth*, en su traducción al inglés.

<sup>69</sup> Friends of the Earth Europe, «Friends of the Earth Europe concerned about industry bias of the European Nuclear Energy Forum», 2009, [https://www.foeeurope.org/press/2008/May22\\_Friends\\_of\\_the\\_Earth\\_Europe\\_concerned\\_about\\_industry\\_bias\\_of\\_the\\_European\\_Nuclear\\_Energy\\_Forum.html](https://www.foeeurope.org/press/2008/May22_Friends_of_the_Earth_Europe_concerned_about_industry_bias_of_the_European_Nuclear_Energy_Forum.html); Friends of the Earth Europe, «Fukushima: Five-years on, yet aftermath unresolved | Friends of the Earth Europe», 2016, <https://www.foeeurope.org/fukushima-five-years-on-110316>.

y de los combustibles fósiles. Aunque no todos los ecologistas comparten esta opinión<sup>70</sup>.

Existen asociaciones ecologistas, como Energy for Humanity, que defienden la energía nuclear como una manera de luchar contra el cambio climático<sup>71</sup>. Sin embargo, no se trata de una asociación representada en el panorama social español, más allá de una entrevista realizada a su directora ejecutiva, Kristy Cogan, y publicada en la web de Foro Nuclear<sup>72</sup>.

En cuanto a los *grupos de interés*, un gran candidato en este ámbito sería el Foro de la Industria Nuclear Española o Foro Nuclear. Conforme a lo que exponen en su página web, se trata de una «asociación sin ánimo de lucro que desde 1962 representamos los intereses del sector nuclear español ante las administraciones públicas y otros grupos de interés».

Es decir, podríamos afirmar que esta asociación aglutina a varios sectores relacionados de una u otra manera con la industria nuclear y, por tanto, defensores de su uso con fines pacíficos. En este sentido, hemos de remitirnos a las declaraciones de D. Antonio González, director técnico de la asociación, para evidenciar que ellos asumen que el principal problema de la energía nuclear es el desconocimiento que la sociedad tiene de ella.

Este aspecto explica fenómenos como el que se apunta en el apartado anterior. La población parece temer aquello que no conoce, aunque empíricamente se demuestre que es menos letal que tecnologías que se usan a diario y de manera indiscriminada. Asimismo, el Sr. González nos apunta el exhaustivo control al que la industria nuclear es sometida en el ámbito de los residuos generados, cosa que no ocurre en otros campos de la generación eléctrica como son los combustibles fósiles.

Pero Foro Nuclear no representa el único grupo de interés comprometido en proteger la industria nuclear. Los sindicatos

<sup>70</sup> Luis Meyer, «¿Por qué hay grupos ecologistas que defienden la energía nuclear?», Ethic, 2018, <https://ethic.es/2018/08/ecologistas-a-favor-de-energia-nuclear/>.

<sup>71</sup> Energy for Humanity, «Renewable and Nuclear Energy, Removing CO<sub>2</sub> from the Power Generation Mix», 2020, <http://energyforhumanity.org/news-events/events/2020/renewable-nuclear-energy-removing-co2-power-generation-mix/>.

<sup>72</sup> Foro Nuclear, «Interview with Kristy Cogan from Energy for Humanity - «The consequence of the nuclear taboo is to make climate change worse»», 2018, <https://www.foronuclear.org/en/news/latest-news/124277-interview-with-kristi-cogan-from-energy-for-humanity-the-consequence-of-the-nuclear-taboo-is-to-make-climate-change-worse>.

como Unión General de Trabajadores (UGT) y Comisiones Obreras (CC.OO.) llevan años abogando por una ampliación de la vida operativa de las centrales nucleares que cumplan con los requerimientos adecuados<sup>73</sup>. En consecuencia, ejercen mucha presión sobre las propias empresas gestoras de los reactores para que realicen las inversiones necesarias y así mantener los puestos de los trabajadores<sup>74</sup>.

Así, lejos de lo que los partidos normalmente relacionados a dichos sindicatos defienden, nos encontramos con un grupo de presión muy fuerte constituido por personas que literalmente viven de la energía nuclear.

Por su parte, la Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE), otro de los grupos de interés, emitió un informe bautizado como «Energía y competitividad: propuestas del sector empresarial»<sup>75</sup>, en el que expone:

«En este sentido, es necesario permitir la extensión de la vida de las centrales nucleares, en tanto reciban el informe positivo por parte del Consejo de Seguridad Nuclear. Mantener y promover el uso de la energía nuclear es vital, ya que contribuye a la lucha contra el cambio climático y la competitividad de la industria».

De este informe se infiere que están a favor de la descarbonización, aunque se matiza que solo sería posible mediante la ampliación de la vida operativa del parque nuclear. En cuanto a las renovables, también se muestra definitivamente a favor.

Otro importante grupo de interés informal, cuya posición a este respecto no suele tener trascendencia pública, son las grandes empresas energéticas. Es de suponer que estas empresas estén a favor de una u otra fuente de obtención en función de su rentabilidad. Esto no quiere decir que necesariamente fomenten la

---

<sup>73</sup> UGT, «Las negociaciones han avanzado y confiamos en que lleguen a un acuerdo», 2018, <https://www.ugt.es/las-negociaciones-han-avanzado-y-confiamos-en-que-lleguen-un-acuerdo>.

<sup>74</sup> El Periódico de la Energía, «Los sindicatos se rebelan contra el cierre nuclear: CCOO y UGT convocan concentraciones ante las sedes de Endesa, Iberdrola y Naturgy», 25 de marzo de 2019, <https://elperiodicodelaenergia.com/los-sindicatos-se-rebelan-contra-el-cierre-nuclear-ccoo-y-ugt-convocan-concentraciones-ante-las-sedes-de-endsa-iberdrola-y-naturgy/>.

<sup>75</sup> CEOE, «Energía y competitividad: propuestas del sector empresarial», 2016, [https://contenidos.ceoe.es/CEOE/var/pool/pdf/publications\\_docs-file-248-energia-y-competitividad-propuestas-del-sector-empresarial.pdf](https://contenidos.ceoe.es/CEOE/var/pool/pdf/publications_docs-file-248-energia-y-competitividad-propuestas-del-sector-empresarial.pdf).

tecnología más barata a corto plazo, cuestión difícil de evaluar<sup>76</sup>, sino aquella que más convenga a los objetivos empresariales, de ahí su posible opacidad.

En lo que se refiere a los medios de comunicación, no es el objeto de este documento el determinar cuál es el impacto y el tratamiento de la generación nucleoelectrónica en ese ámbito. No obstante, se han realizado estudios que concluyen que, en general, los medios de comunicación españoles no difunden noticias en contra de la energía nuclear y que, de manera habitual, utilizan un enfoque económico más que científico o medioambiental cuando informan sobre ella<sup>77</sup>.

Para finalizar este apartado, podríamos afirmar que los principales partidos políticos solo se muestran dispuestos a no cerrar el parque nuclear de manera inmediata en el caso de los partidos conservadores. En ningún caso manifiestan intención alguna de construcción de nuevas centrales.

En cuanto a la generación mediante el uso de combustibles fósiles, cabe decir que no se encuentran actores a favor<sup>78</sup>, si bien los posicionamientos en su contra son menos vehementes. Todo lo contrario ocurre en el caso de las energías renovables, no existen actores que se declaren en contra de manera pública, aunque sabemos que en términos de rentabilidad de generación no son el sistema más atractivo en la actualidad para las empresas eléctricas<sup>79</sup>. He aquí un ejemplo de esa opacidad a la que nos referíamos en párrafos anteriores<sup>80</sup>.

---

<sup>76</sup> Manuel Conthe Gutiérrez, «Geopolítica de la energía y teoría de juegos», en *Energía y Geoestrategia 2019*, ed. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Madrid: Ministerio de Defensa 2019, pp. 37-80.

<sup>77</sup> María Teresa Mercado, Sebastián Sánchez y Àngels Álvarez, «Los científicos como actores y fuentes en el discurso mediático sobre la energía nuclear», *Prisma Social* junio-noviembre, n.o 12 (2014): 544-80, [https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/7426/1/Los científicos como actores y fuentes en el discurso mediático sobre la energía nuclear.pdf](https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/7426/1/Los%20cient%C3%ADficos%20como%20actores%20y%20fuentes%20en%20el%20discurso%20medi%C3%A1tico%20sobre%20la%20energ%C3%ADa%20nuclear.pdf).

<sup>78</sup> Esta situación resulta sorprendente, puesto que son el principal sistema de generación en el *mix* eléctrico nacional con casi un 40% de la energía total generada en 2018 (Fuente: REE y AELEC).

<sup>79</sup> Conthe Gutiérrez, *op. cit.*, p. 67.

<sup>80</sup> El antiguo secretario de Estado de Economía y presidente de la Comisión Nacional del Mercado de Valores, D. Manuel Conthe Gutiérrez, expone en uno de sus estudios que el sistema «marginalista» de establecimiento del precio de la energía eléctrica en España podría hacer poco atractiva la energía renovable para las empresas energéticas, puesto que resulta demasiado barata y, eventualmente, puede hacer que caiga el precio de la energía en general. Conthe Gutiérrez, *op.cit.* Esta cuestión, por motivos

## Competitividad

Sabemos que, cada vez más, las energías renovables van resultando más rentables que las centrales nucleares. Para realizar una comparativa, y apoyándonos en datos de *Bloomberg New Energy Finance*<sup>81</sup> y de la última subasta de energía eólica en España<sup>82</sup>, parece ser que en los próximos años el coste de 1 MW de potencia instalada en energías renovables será de unos 1,23 millones de euros<sup>83</sup>. Si calculamos el coste por MW de reactor de 1026,7 MW<sup>84</sup>, tendríamos:

$$\frac{6.000 \text{ millones de } \text{€}^{8586}}{1.026,7 \text{ MW}} = 5,8 \frac{\text{millones de } \text{€}}{\text{MW}}$$

En consecuencia, podemos deducir que la instalación de un MW «nuclear» es unas 4,8 veces más costosa que un MW «renovable»:

$$\frac{5,8 \frac{\text{millones de } \text{€}}{\text{MW}}}{1,23 \frac{\text{millones de } \text{€}}{\text{MW}}} = 4,8$$

Sin embargo, el planteamiento no resulta tan sencillo como se ha expuesto. Conforme a la comparación de datos de generación del PNIEC, sabemos que un megavatio «nuclear» genera 3,8 veces más GWh que un megavatio «renovable». Así, veamos el problema en términos de generación en lugar de instalación:

---

evidentes, no se encuentra reflejada en ninguna de las fuentes pertenecientes a las grandes energéticas.

<sup>81</sup> Seb Henbest *et al.*, «New Energy Outlook 2019», 2019, <https://bnef.turtl.co/story/neo2019/?teaser=true>.

<sup>82</sup> Naturgy, «Gas Natural Fenosa Renovables se adjudica 667 MW de energía eólica», 2017, <https://prensa.naturgy.com/gas-natural-fenosa-renovables-invertira-700-millones-tras-adjudicacion-667-mw-energia-eolica/>.

<sup>83</sup> Se trata de una aproximación que, a pesar de haber sido realizada por analistas de BloombergNEF, podría parecer un poco burda porque no diferencia entre los diferentes tipos de renovables. No obstante, se ajusta bastante al dato de la subasta sobre energía eólica que se hizo en España en 2017 según datos de la compañía Naturgy.

<sup>84</sup> Una potencia similar a las de los reactores españoles.

<sup>85</sup> Algunas publicaciones sitúan la media de coste de construcción de un reactor en unos 5000 millones de euros, pero esa cifra se queda muy corta comparada con el coste que han tenido las últimas construcciones en Europa. El último reactor francés, todavía en construcción, va por un coste de más de 12°000 millones. Es por ello que un coste de 6000 millones se considera incluso optimista.

<sup>86</sup> Ben Wealer *et al.*, «High-priced and dangerous: nuclear power is not an option for the climate-friendly energy mix», *DIW Weekly Report*, n.o 30 (2019): 236-43, [https://doi.org/10.18723/diw\\_dwr:2019-30-1](https://doi.org/10.18723/diw_dwr:2019-30-1); Schneid

- 1 MW nuclear cuesta unos 5,8 millones de euros y genera unos 7,8 GWh<sup>87</sup>, por lo que 1 GWh de generación nuclear cuesta 0,74 millones de euros:

$$\frac{5,8 \frac{\text{millones de } \text{€}}{\text{MW}}}{1,23 \frac{\text{millones de } \text{€}}{\text{MW}}} = 4,8$$

- 1 MW renovable cuesta unos 1,23 millones de euros y genera unos 2,06 GWh, por lo que 1 GWh de generación renovable cuesta 0,60 millones de euros:

$$1,23 \frac{\text{millones de } \text{€}}{\text{MW}} \times \frac{1 \text{ MW}}{2,06 \text{ GWh}} = 0,60 \frac{\text{millones de } \text{€}}{\text{GWh}}$$

Con este razonamiento sí podemos afirmar que a medio-largo plazo<sup>88</sup>, con estudios que abarcan hasta 2050, la energía renovable resultará más barata que la nuclear, deducción a la que también han llegado otros estudios<sup>89</sup>.

Esto no quiere decir que no se estén iniciando nuevos proyectos nucleares<sup>90</sup>, pues hoy en día no existe una limitación tecnológica a nivel estatal para la construcción de un reactor. Si se dispone de recurso financiero suficiente, cualquier país puede contar con una central nuclear con tecnología externa.

No obstante, se deben contemplar otros aspectos que influyen en la competitividad de cada tecnología, al tiempo que se incluye en la ecuación a los combustibles fósiles.

Cuando se trata de competitividad, en lo referente a una determinada tecnología de generación, se debe hablar de costes en términos globales, tanto de instalación como de la propia gene-

<sup>87</sup> Tanto este dato de generación como el de la generación de 1 MW renovable son aproximaciones a datos promedio obtenidos del PNIIEC.

<sup>88</sup> Debemos tener en cuenta que se basa en datos prospectivos de BloombergNEF. En este tipo de análisis suele resultar que el precio de instalación de energía renovable se va abaratando y el de instalación de centrales nucleares se va encareciendo, a la vista de la tendencia de los últimos cuarenta años.

<sup>89</sup> Íñigo Rodríguez Valero, «Análisis del Sector de las Energías Renovables. El caso de la energía solar fotovoltaica», 2019, p. 24; Lazard, «Levelized Cost of Energy Analysis», 2018, pp. 10-12, <https://www.lazard.com/media/450784/lazards-levelized-cost-of-energy-version-120-vfinal.pdf>; Schneider y Froggatt, «The World Nuclear Industry Status Report 2019 - World Nuclear Industry Status Report», p. 15.

<sup>90</sup> IAEA-PRIS, «PRIS - Reactor status reports - Under Construction - By Country», IAEA, 2020, <https://pris.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/UnderConstructionReactorsBy-Country.aspx>.

ración y, finalmente, de su desmantelamiento al final de su vida operativa. Por lo que resulta complicado darle un valor numérico fijo al coste de cada GWh de generación en el corto plazo.

Las variaciones del precio del petróleo o del carbón, las condiciones meteorológicas<sup>91</sup> en un determinado periodo del año o el balance importador de uranio son variables que afectan a este coste y que no son predecibles. Como ejemplo de estas variaciones podríamos poner la oscilación del coste de mantenimiento de una central térmica de gas natural cuando se produce un cambio en el precio del diésel que utilizan los vehículos del personal de mantenimiento.

Sin embargo, sí que se puede establecer una comparativa no numérica como la realizada por la revista de internet *Energía y Sociedad* en el año 2016 en la publicación *Manual de la energía*. En dicha publicación<sup>92</sup> se puede consultar un resumen de las principales características en cuanto a costes de los diferentes sistemas de generación eléctrica en España:

TECNOLOGÍA	COSTE DE INVERSIÓN	COSTE FIJO DE EXPLOTACIÓN <sup>93</sup>	COSTE VARIABLE DE GENERACIÓN EN EL CORTO PLAZO <sup>94</sup>
Nuclear	Muy alto	Alto	Muy bajo
Carbón	Alto	Medio	Medio (carbón importado) o alto (carbón autóctono)
Ciclo combinado <sup>95</sup>	Alto	Bajo	Medio

<sup>91</sup> Esta es una de las mayores desventajas que muestran las energías renovables y que podría no resolverse hasta que se ideen sistemas de acumulación de energía eficientes y de un coste moderado.

<sup>92</sup> *Energía y Sociedad*, «Manual de la energía», 2020, <http://www.energiaysociedad.es/manenergia/3-1-tecnologias-y-costes-de-la-generacion-electrica/>.

<sup>93</sup> «Costes de explotación independientes del nivel de producción (salarios, alquileres, tasas, parte del mantenimiento, etc.)». Fuente: «Manual de la energía», *Energía y Sociedad*.

<sup>94</sup> Esto son los costes de los que se ha hablado en párrafos anteriores: variaciones de los precios de las materias primas, cambios en la carga fiscal, variaciones en las condiciones meteorológicas, etc.

<sup>95</sup> Se trata del tipo de generación por combustibles fósiles más eficiente. Consiste en «combinar» un sistema de generación eléctrica por la combustión de la materia prima y, además, aprovechar ese calor residual bien para calentar agua en los hogares o para producir más energía en otro tipo de turbina de la planta generadora. Se trata de un sistema complejo y caro.

TECNOLOGÍA	COSTE DE INVERSIÓN	COSTE FIJO DE EXPLOTA-CIÓN <sup>93</sup>	COSTE VARIABLE DE GENERACIÓN EN EL CORTO PLAZO <sup>94</sup>
Hidráulica regulable <sup>96</sup>	Muy Alto	Medio	Muy bajo
Hidráulica fluyente <sup>97</sup>	Alto	Medio	Muy bajo
Eólica	Alto	Bajo	Casi nulo
Fotovoltaica	Alto	Bajo	Casi nulo
Termosolar	Alto	Bajo	Casi nulo

**Cuadro 2. Comparativa de costes de los principales sistemas de generación eléctrica en España. Fuente: *Energía y Sociedad*, «Manual de la energía»<sup>98</sup>. Elaboración propia del autor.**

En el cuadro 2 anterior podemos confirmar que los combustibles fósiles, sobre todo los de ciclo combinado, presentan un coste moderado tanto fijo como variable y de instalación.

En cuanto a la energía nuclear, podemos inferir que resulta más cara en su instalación y mantenimiento que las renovables, y este coste se ve aumentado en España por la gran fiscalidad a la que está sometida<sup>99</sup>, lo que ha hecho que entre los años 2013 y 2016 los ingresos no hayan cubierto los costes de amortización<sup>100</sup>.

Además, como indica el mismo *Manual de la energía*, del que se han tomado los datos, se trata de un suministro poco flexible en cuanto a su rendimiento. Es decir, una vez puesto a funcionar un reactor, no es fácil regular su producción<sup>101</sup>. Este aspecto no

<sup>96</sup> Este tipo de tecnología cuenta con agua embalsada cuyo aporte proviene bien exclusivamente de un sistema eléctrico de bombeo, en el que se consume energía, bien de un sistema mixto de aporte natural y de bombeo. El margen de rentabilidad se encuentra en bombear agua cuando el precio de la energía es barato y producir energía mediante la liberación del agua embalsada cuando el precio es más alto, mera especulación que utilizan las empresas para regular el mercado.

<sup>97</sup> En este sistema la cantidad de agua embalsada es limitada y se acumula de manera natural, luego no existe control sobre la producción y esta depende de los recursos hídricos con los que cuente el embalse en cada momento, es decir, el aporte de agua.

<sup>98</sup> *Energía y Sociedad*, «Manual de la energía».

<sup>99</sup> Jefatura del Estado, «Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética» (2012).

<sup>100</sup> *Energía y Sociedad*, «Manual de la energía».

<sup>101</sup> Esto, que podría parecer un detalle sin importancia, contiene unas implicaciones a tener en cuenta, pues, como sabemos, las redes eléctricas actuales no cuentan con acumuladores, es decir, la energía que se genera debe ser consumida prácticamente al instante. Por tanto, si la demanda de energía disminuye y el aporte de los reactores

supone una desventaja respecto a las renovables, cuya flexibilidad es nula<sup>102</sup>. Como ventaja, sabemos que la nucleoelectrica no se encuentra condicionada por las condiciones meteorológicas, cosa que sí ocurre con las renovables.

Para resolver estos problemas de adaptación a la demanda de la red eléctrica, la más ventajosa es la tecnología de combustibles fósiles, que es la que permite mayor regulación en su producción.

En definitiva, en cuanto a competitividad observamos una serie de ventajas en las centrales que funcionan mediante la quema de combustibles fósiles gracias a su flexibilidad de funcionamiento y un coste moderado. En cuanto a las renovables, resultan más baratas de instalar y mantener, pero, respecto a las nucleares, tienen la desventaja de la dependencia meteorológica, por lo que a igual potencia instalada, la energía generada es menor.

Si nos centramos en el coste por GWh de cada una de las tecnologías, una vez instaladas las más baratas son las renovables y la tendencia es a irse abaratando más<sup>103</sup>. Esto, que parece una ventaja, para las empresas eléctricas puede suponer un inconveniente por la manera «marginal» en la que se establece el precio del kWh en España<sup>104</sup>.

Explicado de manera muy sencilla, el precio diario del kWh lo establece la última empresa que oferta el precio para cubrir la demanda de esa jornada. Esto quiere decir que, si el porcentaje de generación de renovables es tan alto que cubre la demanda, los precios de la electricidad caen tanto que atentan contra la rentabilidad del resto de sistemas de generación. Una solución que ha adoptado el Estado es la de fijar los precios de las renovables por ley, así se limita el abaratamiento de la energía<sup>105106</sup>.

---

nucleares se mantiene, hay que regular la generación mediante el uso de centrales de combustibles fósiles, cuya flexibilidad es mayor.

<sup>102</sup> Esto quiere decir que no hay manera de controlar su producción; el viento sopla, llueve o el día es más claro con independencia de la gestión de las plantas generadoras.

<sup>103</sup> IEA, «World Energy Outlook 2018».

<sup>104</sup> Conthe Gutiérrez, *op. cit.*

<sup>105</sup> Esto puede parecer un verdadero lastre para la proliferación de la energía renovable, al tiempo que resulta sorprendente que se especule a nivel institucional con un bien que se ha convertido en necesidad universal.

<sup>106</sup> CNMC, «¡No entiendo nada! ¿Cómo se fija el precio de la luz?», Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia, 2017, <https://blog.cnmc.es/2017/12/20/no-entendiendo-nada-como-se-fija-el-precio-de-la-luz/>; Presidencia del Gobierno, «Real Decreto-ley 17/2019, de 22 de noviembre, por el que se adoptan medidas urgentes para la necesaria adaptación de parámetros retributivos que afectan al sistema eléctrico y por

Habrà que esperar unos años para comprobar si esta medida es suficiente para fomentar la generalización de las energías renovables.

## Riesgo

A lo largo de este apartado se estudia la magnitud del riesgo que conlleva el uso de las diferentes tecnologías de generación eléctrica. Este resulta un asunto sumamente complejo, puesto que los riesgos que implica el uso de una u otra tecnología no se limitan de manera exclusiva al de operación de las centrales, sino a ámbitos tan dispares como el cambio climático, la contaminación, la economía, la falta de suministro o incluso la alarma social que pueden generar.

El primero que es susceptible de ser valorado, por evidente alarma social<sup>107</sup>, es el inherente a un reactor nuclear. Se trata de cualquier incidente que tenga que ver con el malfuncionamiento del reactor que, a su vez, genere una fuga de más o menos cantidad de elementos radioactivos. Como se puede observar en el estudio de los principales accidentes nucleares, si se realiza un análisis estadístico del número de víctimas, este riesgo resulta bajo o muy bajo.

Comparada con otros tipos de sistemas de generación, las nucleoelectricas han generado muchos menos muertos. Como ejemplo, en el año 2009 se produjo una explosión en una central hidroeléctrica en Rusia que provocó la muerte a más de 70 personas<sup>108</sup>. Del mismo modo, podemos hablar de un accidente en la central térmica de Teruel en el año 2017<sup>109</sup>, con un fallecido, o, en el mismo año, el trabajador de una central térmica en Vitoria que murió electrocutado<sup>110</sup>.

---

el que se da respuesta al proceso de cese de actividad de centrales térmicas» (2019), <https://www.boe.es/boe/dias/2019/11/23/pdfs/BOE-A-2019-16862.pdf>.

<sup>107</sup> Esté justificado o no, el temor a un accidente nuclear y las consecuencias de la gestión de los residuos son los principales detractores de esta tecnología.

<sup>108</sup> Rodrigo Fernández, «Rusia teme decenas de muertos tras el desastre en la mayor central hidroeléctrica del país», *El País*, 2009, [https://elpais.com/internacional/2009/08/18/actualidad/1250546413\\_850215.html](https://elpais.com/internacional/2009/08/18/actualidad/1250546413_850215.html).

<sup>109</sup> El Periódico de la Energía, «Endesa investiga las causas del accidente mortal en la térmica de Andorra (Teruel)», 2017, <https://elperiodicodelaenergia.com/endesa-investiga-las-causas-del-accidente-mortal-en-la-termica-de-andorra/>.

<sup>110</sup> EFE, «Muere electrocutado un trabajador en la central eléctrica de Murga en Álava», SER Vitoria, 2017, [https://cadenaser.com/emisora/2017/05/31/ser\\_vitoria/1496225406\\_203807.html](https://cadenaser.com/emisora/2017/05/31/ser_vitoria/1496225406_203807.html).

Existe un informe de la Organización Internacional de la Energía Atómica (OIEA) en el que se cuantifica una *tasa de mortalidad normalizada para los accidentes graves*, en la que se relaciona el número de fallecidos en centrales eléctricas entre 1969 y 1986 a nivel mundial por tipo de tecnología y luego se divide entre el número de GWh producidos<sup>111</sup>. Contrariamente a lo que se podría suponer, el menor ratio en accidentes en plantas generadoras lo tenían las centrales nucleares, con una tasa menor a la mitad del siguiente tipo, que son las térmicas del petróleo, y muy por debajo de las más peligrosas, al parecer, las hidroeléctricas<sup>112</sup>.

El informe de la OIEA no solo estudia la mortalidad inmediata, sino que trabaja conceptos como el *riesgo profesional tardío*, es decir, dilatado en el tiempo, y el *riesgo público tardío*, dilatado en el tiempo para la población. En el primero se establece que la principal *letalidad tardía* la sufren los trabajadores de las minas subterráneas de carbón y uranio en términos absolutos; sin embargo, cuando este dato se relaciona con la cantidad de energía generada, resulta que las minas de carbón son más peligrosas por GWh obtenido de esta materia prima.

En cuanto al *riesgo público tardío*, el estudio establece que la energía nuclear y el gas se encuentran en el mismo nivel. Este nivel de riesgo es unas diez veces menor que la generación mediante petróleo o carbón<sup>113</sup>, corroborando así los datos de uno de los últimos estudios del World Wide Fund for Nature (WWF), por el que se calcula que en España se producen unas mil muertes al año relacionadas con la polución generada por las centrales de carbón<sup>114</sup>.

No obstante, el estudio de la OIEA adolece de dos problemas a la vista del autor. El primero es que solo evalúa centrales de las que se conocen datos; no tenemos manera de conocer cuántas bajas se produjeron en aquella época en países de la órbita soviética. De hecho, de manera relativamente reciente, hemos sabido de un accidente nuclear de magnitudes similares a Chernóbil en el

---

<sup>111</sup> S. Haddad y R. Dones, «Comparación de los efectos de diversas fuentes de energía en el medio ambiente y la salud», *Boletín del OIEA*, n.o 3 (1991): 14-19.

<sup>112</sup> El estudio parece apuntar a la generación hidroeléctrica como la más peligrosa, consideración que el accidente ruso de 2007 podría apoyar.

<sup>113</sup> El propio informe de la OIEA establece que en este caso los datos deben tomarse con ciertas reservas porque existen muchas variables en juego.

<sup>114</sup> Dave Jones *et al.*, «Europe's dark cloud, how coal-burning countries are making their neighbours sick.», 2016, [https://d80g3k8vowjyp.cloudfront.net/downloads/dark\\_cloud\\_full\\_report.pdf?53061/Informe-Carbon-y-salud](https://d80g3k8vowjyp.cloudfront.net/downloads/dark_cloud_full_report.pdf?53061/Informe-Carbon-y-salud).

año 1957 en las instalaciones rusas de Mayak<sup>115</sup>, del que todavía no tenemos datos concluyentes<sup>116</sup>.

Otro problema añadido es que, de entre todas las tecnologías, aquella de la que se realizan más estudios rigurosos de impacto en el riesgo a la salud de las personas, que no se encuentran directamente relacionadas con el sistema de generación, es la nuclear<sup>117</sup>. Es decir, los estudios de afección de otras tecnologías a las personas son, en el mejor de los casos, recientes y no excesivamente exhaustivos<sup>118</sup>.

Hoy día existen serias sospechas de que el riesgo no solo para la salud, sino para la integridad física en general de la humanidad, viene de la mano de la emisión de GEI. Calentamiento global, grandes sequías, súbitas tormentas y todo tipo de fenómenos meteorológicos adversos, que generan grandes áreas de devastación y no pocas víctimas, son atribuidos, cada vez más, a los gases producidos en el seno de las centrales alimentadas con combustibles fósiles<sup>119</sup>.

---

<sup>115</sup> Lucía Blasco, «El desastre de Kyshtym, el accidente nuclear previo a Chernobyl que la URSS mantuvo en secreto durante dos décadas», *BBC News Mundo*, 2 de junio de 2019, <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48460210>.

<sup>116</sup> Según el testimonio del disidente, científico e historiador ruso Zhores Medvedev.

<sup>117</sup> V. P. Kozheurov *et al.*, «Evaluation of uncertainties in 90Sr-body-burdens obtained by whole-body count: Application of Bayes' rule to derive detection limits by analysis of a posteriori data», *Applied Radiation and Isotopes* 57, n.o 4 (2002): 525-35, [https://doi.org/10.1016/S0969-8043\(02\)00129-X](https://doi.org/10.1016/S0969-8043(02)00129-X); E. Ostroumova *et al.*, «Risk analysis of leukaemia incidence among people living along the Techa River: a nested case-control study.», *Journal of radiological protection : official journal of the Society for Radiological Protection* 26, n.o 1 (2006): 17-32, <https://doi.org/10.1088/0952-4746/26/1/001>; Tolstykh *et al.*, «Reconstruction of radionuclide intakes for the residents of East Urals Radioactive Trace (1957-2011)»; S. J. Schonfeld *et al.*, «Solid Cancer Mortality in the Techa River Cohort (1950-2007)», *Radiation Research* 179, n.o 2 (febrero de 2013): 183-89, <https://doi.org/10.1667/rr2932.1>; A. V. Akleyev *et al.*, «Consequences of the radiation accident at the Mayak production association in 1957 (the 'Kyshtym Accident')», *Journal of Radiological Protection* (Institute of Physics Publishing, 25 de septiembre de 2017), <https://doi.org/10.1088/1361-6498/aa7f8d>; World Health Organization, «Chernobyl: the true scale of the accident»; Steve Wing *et al.*, «A reevaluation of cancer incidence near the Three Mile Island nuclear plant: The collision of evidence and assumptions», *Environmental Health Perspectives* 105, n.o 1 (1997): 52-57, <https://doi.org/10.1289/ehp.9710552>; McGeoghegan y Binks, «Mortality and cancer registration experience of the Sellafield employees known to have been involved in the 1957 Windscale accident».

<sup>118</sup> Por ejemplo, no se han encontrado estudios sobre los fallecimientos provocados por la minería y extracción de *tierras raras* para la construcción de paneles fotovoltaicos.

<sup>119</sup> Maarten K. van Aalst, «The impacts of climate change on the risk of natural disasters», 2006.

En definitiva, podemos inferir que el riesgo de las diferentes tecnologías sobre la vida humana, ateniéndonos exclusivamente a los hechos, dejaría, en primer lugar de peligrosidad, a los combustibles fósiles; en segundo lugar, a la energía nuclear; y, en tercer lugar, es decir, con menor riesgo implícito, a las energías renovables. A pesar de que, hasta la fecha, los accidentes de mayor impacto inmediato sobre la vida humana los han protagonizado las centrales hidroeléctricas, no es así con los aerogeneradores ni las plantas solares, y parece que el *riesgo público tardío* es más acusado en el ámbito nuclear comparado con las renovables.

### Vulnerabilidad energética

Conforme establece la Estrategia de Seguridad Nacional de 2017 (ESN), publicada por Presidencia del Gobierno: «La energía es un elemento fundamental para la prosperidad, el bienestar de la sociedad y la propia soberanía y continuidad del Estado». Así, se puede asumir que, para el poder ejecutivo, uno de los actores principales y participe en la toma de decisiones<sup>120</sup>, el Estado debe cuidar de manera escrupulosa el abastecimiento energético.

Si se consultan diferentes fuentes sobre el significado de *vulnerabilidad energética*, o *energy vulnerability* en su traducción al inglés, en la mayoría se observa que el sentido que se da es el de «pobreza energética» a nivel particular<sup>121</sup>. Cabe aclarar en este punto que esa no es la definición con la que se va a trabajar en este apartado. De acuerdo a lo que establece la ESN<sup>122</sup>, o la Estrategia de Seguridad Energética Nacional 2015 (ESEN)<sup>123</sup>, el concepto de vulnerabilidad energética está relacionado con la capacidad de suministro y con la seguridad física<sup>124</sup> de las infraestructuras energéticas.

<sup>120</sup> Como se establece en el apartado 1, cap. II, p. 32 del presente documento.

<sup>121</sup> EU Energy Poverty Observatory, «Energy Vulnerability Across Member States A guide for regulators and suppliers», 2019, p. 4, [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/INSIGHT\\_E\\_Energy\\_Poverty\\_Appendices.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/INSIGHT_E_Energy_Poverty_Appendices.pdf).

<sup>122</sup> Gobierno de España, «Estrategia de Seguridad Nacional 2017. Un proyecto compartido de todos y para todos», Presidencia del Gobierno § (2017), <https://www.dsn.gob.es/es/estrategias-publicaciones/estrategias/estrategia-seguridad-nacional-2017>.

<sup>123</sup> Presidencia del Gobierno, «Estrategia de Seguridad Energética Nacional 2015», Gobierno de España § (2015).

<sup>124</sup> Se trata de un concepto que regula qué medidas de protección se deben adoptar para evitar, por ejemplo, un ataque terrorista a una planta generadora, por lo que queda fuera de la presente investigación.

Relacionado de manera estrecha con esta capacidad de suministro, tenemos el concepto de *dependencia energética*, puesto que la facultad de un país para mantener el suministro energético a sus ciudadanos depende, directamente, de su potencial para llevarlo a cabo sin injerencias externas.

Desde el punto de vista del suministro, sabemos que España es un país a día de hoy muy dependiente. Alrededor de un 70%<sup>125</sup> de la energía que se consume ha de ser importada<sup>126</sup>. Este asunto deja al Estado en una situación de potencial inferioridad respecto a los países suministradores, sobre todo si se trata de combustibles gestionados de manera corporativista desde organizaciones supranacionales como puede ser la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo).

Si bien la diversificación de importaciones de petróleo crudo es extensa, tanto desde países pertenecientes a la OPEP como desde países que no lo son<sup>127</sup>, factor común a la importación de carbón, no ocurre lo mismo con las importaciones de gas natural, en las que la dependencia del gaseoducto argelino asciende a más del 50%<sup>128</sup>.

Pero la vulnerabilidad del suministro no se limita a los combustibles fósiles; el uranio usado como combustible en las centrales nucleares también ha de ser importado. Así las cosas, podríamos deducir que tanto el uso de combustibles fósiles como el de combustible nuclear son susceptibles de verse afectados por las fluctuaciones de precios o por los problemas de suministro a nivel internacional.

En cuanto a las energías renovables, hemos de decir que se trata del único recurso independiente de factores geopolíticos externos. El único riesgo de suministro de un aerogenerador es que no haya viento que lo mueva, y de una central solar es que el día sea más o menos soleado. Deducimos así que, con una buena planificación geográfica de las instalaciones y buenos sistemas de

---

<sup>125</sup> Datos disponibles en línea Eurostat, «Energy statistics - an overview - Statistics Explained», Eurostat, 2019, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy\\_statistics\\_-\\_an\\_overview#Energy\\_dependency](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview#Energy_dependency).

<sup>126</sup> En ese porcentaje se incluye el combustible dedicado al transporte individual y colectivo, así como cualquier otro *sumidero* energético no asociado a las plantas eléctricas.

<sup>127</sup> CORES, «Estadísticas», Estadísticas importaciones de hidrocarburos, 2020, <https://www.cores.es/es/estadisticas>; Foro de la Industria Nuclear Española, «Energía 2019», p. 155.

<sup>128</sup> Foro de la Industria Nuclear Española, «Energía 2019», p. 179; CORES, «Estadísticas».

interconexión, puede asumirse que la vulnerabilidad de suministro afecta mucho menos a las renovables.

Esas interconexiones que se han mencionado, llegado el caso, se podrían considerar como otro tipo de defensa ante la vulnerabilidad energética, puesto que, si permiten el enlace con la energía generada en otros países, se obtendría una opción más de suministro. Tanto es así que el propio PNIEC contempla el aumento de las interconexiones en el seno de la Unión Europea, aunque esto también precisa de una inversión importante.

Desde el punto de vista de la vulnerabilidad, seguridad física, de las instalaciones podríamos llegar más o menos a las mismas conclusiones. Resulta evidente que un ataque a cualquier instalación energética afectaría a la capacidad generadora. Sin embargo, no se puede igualar en trascendencia una explosión que afecte a un reactor nuclear o a un gaseoducto, con una que destruya un aerogenerador.

A priori, para que las consecuencias, en términos puramente energéticos, de un ataque a una central nuclear o una térmica fósil fuesen comparables a las de un campo de aerogeneradores, dicho ataque tendría que afectar a varias decenas de generadores eólicos<sup>129</sup>. Es decir, en términos logísticos es mucho más complicado un ataque a las plantas eólicas o solares, lo que aporta más resiliencia al sistema eléctrico y, por tanto, lo hace menos vulnerable.

### Aportación al cambio climático

Muchos de los compromisos a los que se han sumado numerosos países, como el Acuerdo de París<sup>130</sup>, establecen una relación directa entre la emisión de GEI y el cambio climático producido por el calentamiento global, que es lo que vamos a tratar en este apartado.

---

<sup>129</sup> Recordemos que nuestra potencia de reactor nuclear medio es de unos 1000 MW instalados y un aerogenerador medio tiene una potencia de unos 12 MW. Además, en este caso la escalabilidad de la energía eólica juega a su favor, ya que, para producir energía con la misma estabilidad que una nuclear hemos de instalar unas tres veces más potencia. En el caso de las térmicas de carbón la potencia instalada oscila entre 500 y 1200 MW por central y las de ciclo combinado entre 400 y unos 1600 MW. Referencia: Foro de la Industria Nuclear Española, «Energía 2019», pp. 180 y 202.

<sup>130</sup> United Nations, «Acuerdo de París Naciones Unidas 2015».

Las diferentes cantidades de emisiones de GEI por tecnología se pueden obtener de un estudio del Dr. B. Sovacool con diversas fuentes<sup>131</sup>. El estudio no solo tiene en cuenta lo emitido durante la fase de generación de una central, sino todo el ciclo de construcción, generación, mantenimiento y desmantelamiento.

Así, tenemos que la generación nucleoelectrica es del orden de seis veces más emisora de CO<sub>2</sub> que la eólica y la hidroeléctrica, cinco veces más que la solar térmica, entre tres y cuatro veces más que la de biomasa o el doble que la solar fotovoltaica. Si bien es cierto que la nuclear tiene siete veces menos huella de CO<sub>2</sub> que las centrales de gas natural, diez veces menos que las de célula de combustible, doce veces menos que las que utilizan diésel o catorce veces menos que las de carbón.

También sabemos que la parte de *operación* de una central nuclear genera CO<sub>2</sub> al mismo nivel que una central eólica<sup>132</sup>, por lo que no parece descabellada la idea de intentar prolongar la vida operativa de un reactor ya construido, en la medida en que lo permitan unas condiciones de seguridad adecuadas.

Sin intentar profundizar más allá de lo que ya se ha hecho, resulta evidente que las centrales de combustibles fósiles se encuentran en clara desventaja a este respecto. Incluso las «menos» productoras de CO<sub>2</sub> se posicionan en un orden de emisión de estos gases muy superior a las nucleares y, por supuesto, a las renovables<sup>133</sup>.

Es decir, que si se tiene en cuenta todo el ciclo de generación energética, las menos emisoras de GEI serían las renovables, seguidas de cerca por las nucleares y, en una situación de mucha desventaja, las de combustibles fósiles.

---

<sup>131</sup> Benjamin Sovacool, «Valuing the greenhouse gas emissions from nuclear power: A critical survey», *Energy Policy*, n.o 36 (2008): 2950, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.04.017>; Martin Pehnt, «Dynamic life cycle assessment (LCA) of renewable energy technologies», *Renewable Energy* 31, n.o 1 (1 de enero de 2006): 55-71, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2005.03.002>; Luc Gagnon, Camille Bélanger y Yohji Uchiyama, «Life-cycle assessment of electricity generation options: The status of research in year 2001», *Energy Policy* 30, n.o 14 (1 de noviembre de 2002): 1267-78, [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(02\)00088-5](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(02)00088-5); Vasilis M. Fthenakis, Chul Kim Hyung y Erik Alsema, «Emissions from photovoltaic life cycles», *Environmental Science and Technology* 42, n.o 6 (15 de marzo de 2008): 2168-74, <https://doi.org/10.1021/es071763q>.

<sup>132</sup> Sovacool, *op. cit.*, p. 2949.

<sup>133</sup> Como apunta el estudio del D. Sovacool, cualquiera de las emisiones de las centrales de combustibles fósiles supera con creces a la suma de las «menos» emisoras de CO<sub>2</sub>.

Esta situación deja al Estado ante una elección en la que los objetivos climáticos y la capacidad financiera deben combinarse a la hora de cumplir el calendario de cierre de los reactores que establece el PNIEC. A criterio del autor, aparecen cuatro opciones:

Orientar todos los recursos económicos de los que se disponga a la expansión de las renovables a un ritmo superior al que se ha conocido hasta ahora.

Arriesgarse a asumir el déficit que puede generar el cierre de las nucleares mediante el aumento de la generación en las centrales de combustibles fósiles, experimento que en Alemania se saldó con un aumento en las emisiones<sup>134</sup>.

Invertir en mejorar la interconexión con el resto de la Unión Europea, lo que atentaría contra la independencia energética y supondría, como en el caso de las renovables, una fuerte inversión.

En último lugar, asumir que no es posible cumplir el calendario objetivo de cierre de los reactores y aumentar su vida operativa. Opción que parece conjugar rentabilidad y contención en la emisión de GEI<sup>135</sup>.

#### Viabilidad y escalabilidad<sup>136</sup>

En este apartado no solo evaluaremos la viabilidad y escalabilidad de la energía nuclear, quizás la más llamativa para los medios, sino la de las tecnologías renovables y combustibles fósiles.

El caso «nuclear» se puede encontrar profundamente desarrollado en un estudio del profesor Dr. Abbot en el que cuestiona la escalabilidad a nivel global de esta energía<sup>137</sup>. De hecho, no solo cuestiona la energía nuclear de fisión sino también la de fusión. El sistema de *fusión nuclear* tampoco lo ve escalable el Dr. Abbot, no por la peligrosidad de los residuos generados<sup>138</sup>, sino por otros dos motivos que comparte con la tecnología de fisión: la necesidad de contar con gran cantidad de

<sup>134</sup> Fuente consultada en la página web de Eurostat «Greenhouse gas emissions table», Eurostat, 2019, [https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=sdg\\_13\\_10](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=sdg_13_10).

<sup>135</sup> IEA, «World Energy Outlook 2018», pp. 247-49.

<sup>136</sup> Entendidas como la posibilidad de generalizar el uso de las diferentes tecnologías para asumir la demanda energética por sí mismas.

<sup>137</sup> Derek Abbott, «Is Nuclear Power Globally Scalable?» (Proc. IEEE, 2011), p. 7, <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6021978>.

<sup>138</sup> La energía de fusión solo produce como subproducto helio molecular, que es un gas noble inerte e inocuo para un ecosistema.

*tierras raras* en la construcción de la central y la corrosión que las reacciones a nivel atómico producen en los materiales que las contienen.

En términos generales y a nivel español, podemos concluir que no es viable asumir la demanda de energía que vamos a necesitar en los próximos diez o quince años mediante la construcción de reactores nucleares. Incluso si existiese voluntad por parte de los decisores y una amplia aceptación social, las limitaciones espaciales, geográficas, de suministro, de gestión de residuos y, sobre todo, las de tipo económico<sup>139</sup><sup>140</sup> no hacen escalable la opción nuclear.

A este respecto, se debe destacar la combinación del factor económico con el de gestión de residuos y desmantelamiento de las centrales que se cierren. En las fechas actuales todavía no está aprobado el VII Plan General de Residuos Radioactivos (PGRR), no está demasiado claro cómo se van a conseguir los cerca de 16.000 millones de euros que se necesitan para desmantelar los reactores nucleares<sup>141</sup><sup>142</sup> y, tanto el proyecto del Almacén Temporal Centralizado (ATC) como el de un futuro Almacén Geológico Profundo (AGP), se encuentran en el aire<sup>143</sup>. Esta situación hace todavía más utópico, si cabe, un futuro de renovación del parque nuclear español.

Pero, además, si tenemos en cuenta el periodo que se necesita para construir una central nuclear en Occidente, de unos diez años<sup>144</sup>, ya sería tarde para asumir la demanda energética necesaria en el año 2030 que establece el PNIEC para reducir emisiones.

---

<sup>139</sup> Como es el caso del próximo reactor que entrará en funcionamiento en Francia, Flamanville, que va por más de 12<sup>o</sup>000 millones de euros de presupuesto y parece que no se ha finalizado la inversión, a pesar de la gran experiencia que posee el país gallo en este tipo de tecnología.

<sup>140</sup> Noelia López Redondo, «Más problemas para el reactor nuclear de nueva generación de Francia», *Energy News Todo energía*, 2019, <https://www.energynews.es/reactor-nuclear-nueva-generacion-francia/>.

<sup>141</sup> Noelia López Redondo, «En España no salen las cuentas: falta el 70% de la inversión necesaria para el cierre de las nucleares», *Energy News Todo energía*, 2019, <https://www.energynews.es/en-espana-no-salen-las-cuentas-falta-el-70-de-la-inversion-necesaria-para-el-cierre-de-las-nucleares/>.

<sup>142</sup> Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico, «Borrador de 7.º Plan General de Residuos Radioactivos», 2020, p. 100.

<sup>143</sup> Esther de Aragón, «ENRESA prevé un almacén temporal de residuos nucleares en 2028», *Energy News Todo energía*, 2020, <https://www.energynews.es/enresa-preve-un-atc-residuos-nucleares-en-2028/>.

<sup>144</sup> International Energy Agency, «Nuclear Power in a Clean Energy System», 2019, p. 51; Schneider y Froggatt, «The World Nuclear Industry Status Report 2019 - World Nuclear Industry Status Report», p. 18.

En cuanto a la energía generada por combustibles fósiles, parece poco probable que alguien en Occidente se plantee un aumento en este tipo de instalaciones, cuando la tendencia es precisamente a lo contrario. En este caso no se trata de una limitación en la materia prima<sup>145</sup><sup>146</sup>, ni de problemas de espacio o económicos, sino de un objetivo de sostenibilidad climática autoimpuesto en aras de no comprometer el futuro de la vida humana en la Tierra<sup>147</sup>. Se asume a nivel internacional que la única manera de combatir el cambio climático, o acotarlo, es controlar las emisiones de GEI y, por tanto, disminuir la generación eléctrica procedente de centrales generadoras de CO<sub>2</sub>.

Las energías renovables vuelven a ser las grandes ganadoras en este aspecto. La generación indirecta de CO<sub>2</sub> asociada a la construcción y mantenimiento de estas instalaciones es mínima<sup>148</sup> y, a medida que se vaya generalizando su aportación al *mix* energético, esta huella de emisiones se va a ir reduciendo. Además, los materiales necesarios para su construcción son, en su mayoría, abundantes en el globo<sup>149</sup>. Y, por si fueran pocas ventajas, se trata de una energía sin problemas de escalabilidad, tanto a nivel de generación de tipo particular como en términos de generación industrial; es decir, se trata de un tipo de energía de muy fácil acceso<sup>150</sup>.

Pero no todo es perfecto en cuanto a las renovables, hay un problema de tipo económico que los Estados tendrán que afrontar en la medida en que se vayan haciendo con la porción más grande del entramado energético: su rentabilidad. Al parecer, la manera de «vender» esta energía es poco atractiva para las grandes empresas. El caso es que se trata de una energía barata, tan barata que su coste de generación puede llegar a cero o ser incluso negativo.

---

<sup>145</sup> Cada vez existen más combustibles fósiles disponibles en el mundo y la tendencia en los próximos años, entre la mayoría de países desarrollados, será a reducir el consumo, con lo que todavía habrá más disponible y es posible que esto se traduzca en una bajada importante de los precios.

<sup>146</sup> BP, «BP Statistical Review of World Energy 2019», pp. 15 y 31.

<sup>147</sup> United Nations, «Acuerdo de París Naciones Unidas 2015».

<sup>148</sup> Benjamín K Sovacool, «Valorando las emisiones de gases de efecto invernadero de la energía nuclear: una revisión crítica», *Energy Policy* 36 (2008), 2940-53, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.04.017>.

<sup>149</sup> Abbott, *op. cit.*

<sup>150</sup> Incluso con la tecnología actual cualquiera puede disponer de placas solares térmicas o fotovoltaicas y un pequeño aerogenerador en su domicilio.

El fenómeno está relacionado con la nula flexibilidad en la generación que se apunta en el apartado de «Competitividad». Un aerogenerador produce energía de manera independiente a la demanda de la red, de modo que si no hay mucha demanda, la única manera de disminuir la intensidad de la red, y no sobrecargarla, es bien parar el aerogenerador<sup>151</sup>, o bien consumir esa energía a coste cero. Es decir, en los momentos de sobrecarga de la red, cosa que se puede dar a menudo con un *mix* energético basado en renovables, las empresas eléctricas no ganarían dinero, o no tanto como con la distribución actual<sup>152</sup>.

Así las cosas, uno de los próximos retos que tendrán que afrontar los Estados que apuesten por las renovables será modificar la normativa de rentabilidad energética, en la que se fijan los precios de la generación renovable para que sean «rentables». La nueva legislación debería hacer sostenible tanto para las empresas como para los usuarios, desde el punto de vista económico, la generación mediante el uso de renovables. De otro modo es previsible que las «grandes eléctricas» acoten el despliegue de este tipo de generación energética.

En España ya se ha tomado alguna medida a este respecto. Se ha establecido una tasa mínima de rentabilidad para las renovables mediante el Real Decreto Ley 17/2019<sup>153</sup>. Un posible punto de controversia, que sería digno de un estudio en profundidad, es si resulta moralmente aceptable permitir que las grandes empresas tengan un beneficio mínimo regulado de manera independiente al coste que les genere su producción eléctrica. Y es que en este ámbito no cabe ser ingenuo, pues ese coste será sufragado por el usuario final, es decir, el consumidor de la energía.

### Comparativa de factores por tecnología de generación

A estas alturas del texto nos encontramos en disposición de obtener una tabla, a modo de resumen, de la posición en la que queda cada una de las tecnologías en función de los diferentes factores expuestos. En esta tabla se da un valor entre 0 y 3 a las diferentes tecnologías conforme a lo apoyadas que se vean por cada uno

<sup>151</sup> Operación que requiere un coste adicional.

<sup>152</sup> Conthe Gutiérrez, *op. cit.*

<sup>153</sup> Presidencia del Gobierno, Real Decreto Ley 17/2019, de 22 de noviembre, por el que se adoptan medidas urgentes para la necesaria adaptación de parámetros retributivos que afectan al sistema eléctrico y por el que se da respuesta al proceso de cese de actividad de centrales térmicas.

de los factores, donde 0 es «nada apoyadas» y 3, «muy apoyadas». Finalmente se sumarán todos los valores para comprobar qué tipo de sistema de generación tiene más posibilidades de expansión y cómo afecta a la evolución de la nucleoelectrica. Cada uno de los valores concedidos según factor se corresponde a lo inferido de los apartados anteriores.

FACTOR	ENERGÍA NUCLEAR	ENERGÍAS RENOVABLES	COMBUSTIBLES FÓSILES
Voluntad política	1	3	1
Percepción popular	0	3	1
Actores sociales	2	3	0
Competitividad	2	2	3
Riesgo	2	3	1
Vulnerabilidad energética	2	3	2
Aportación al cambio climático	3	3	0
Viabilidad y escalabilidad	1	2	0
Total	13	22	9

**Tabla 1. Comparativa de los sistemas de generación eléctrica en función de su valoración conforme a los factores establecidos en el estudio. Fuente: elaboración propia.**

A la vista de la tabla anterior, las conclusiones son evidentes. La expansión de las energías renovables en nuestro país es muy probable. Es posible que, debido a situaciones económicas coyunturales<sup>154155</sup>, ese crecimiento se demore un poco más de lo previsto y los objetivos establecidos para 2030, 2035 y 2050 tarden algún año más en alcanzarse<sup>156</sup>. Pero es muy improbable

<sup>154</sup> Aquí nos referimos a la incierta crisis económica que se prevé generen las medidas tomadas, tanto a nivel internacional como nacional, contra la el contagio y expansión del COVID-19, virus protagonista de la pandemia más reciente sufrida por la humanidad.

<sup>155</sup> Raymond Torres y María Jesús Fernández, «La política económica española y el COVID-19», *Cuadernos de Información Económica*, n.o 275 (2020), <https://www.fun-cas.es/covid-19/pdf/275art02.pdf>.

<sup>156</sup> Iliaria Grasso Macola, «What is the impact of Covid-19 on the power sector?», Power Technology, 2020, <https://www.power-technology.com/features/impact-covid-19-power-sector/>; Sujay Shah, «Covid-19 and the clean energy challenges and opportunities», Standard Chartered, 2020, <https://www.sc.com/en/trade-beyond-borders/covid-19-clean-energy-challenges-and-opportunities/>; Peter Fox-Penner, «COVID-19 will slow the global shift to renewable energy, but can't stop it», The Conversation, 2020, <https://theconversation.com/covid-19-will-slow-the-global-shift-to-renewable-energy-but-cant-stop-it-133499>.

que la energía nuclear o la generada a partir de combustibles fósiles tengan un desarrollo comparable al de las renovables a medio plazo.

En definitiva, todo apunta a que el objeto de este documento, la energía nuclear en España, no parece que vaya a tener una segunda oportunidad de desarrollo. Sin embargo, también parece probable que la vida operativa de alguna, o todas, las centrales actuales, se prolongue más allá de lo que contempla el actual PNIEC. Esto se debería principalmente al déficit en el ritmo real de expansión de las renovables y la necesidad de controlar las emisiones de GEI.

## Conclusiones

### Fin de la generación por fisión en España

Una vez analizados y evaluados los aspectos y factores que pueden influir en la dilatación en el tiempo de las infraestructuras nucleoelectricas del Estado, estamos en disposición de asumir, con cierta precisión, que la pregunta adecuada a plantear quizás no sea si van a seguir existiendo este tipo de infraestructuras sino cuándo van a desaparecer.

Se trata de una energía mayoritariamente rechazada por la población, con un exiguo apoyo desde contados partidos políticos y con verdaderos dilemas en cuanto a su expansión y financiación. Únicamente teniendo en cuenta estas premisas de partida, cualquiera apostaría por un futuro poco halagüeño para este tipo de generación eléctrica.

Accidentes como el afamado de Chernóbil, Fukushima o el recientemente accesible de Mayak en los años 50 del siglo pasado, no han hecho sino extender un halo de temor sobre la sociedad mundial y que en España ha calado especialmente. Hemos visto que las estadísticas no justifican esta inquietud, o por lo menos no más que la que deberían generar otros tipos de avances.

También sabemos que desde el punto de vista tecnológico es posible construir nuevos reactores, pero es demasiado tarde para asumir la demanda energética y el objetivo de emisiones de 2030.

Además de todo esto, las competidoras de la energía nuclear son las, cada vez más eficientes, energías renovables. Un tipo de energía más barata de instalar y de producir, con menor huella de GEI, prácticamente inocua para la población, resiliente, indepen-

diente del suministro exterior y totalmente escalable. A pesar de todo, las renovables tienen un punto débil: parece que es un tipo de generación que abarata tanto el coste del GWh que compromete la rentabilidad de la producción en las empresas del sector. No obstante, la normativa española parece que está en vías de solucionar este problema.

En suma, las posibles ventajas que tiene la generación nucleoelectrica no compensan todos los inconvenientes que habría que superar. Así pues, se debe asumir que la generación eléctrica a partir de una planta nuclear previsiblemente finalizará en España con la parada del último reactor de los siete operativos a día de hoy.

La cuestión sobre cuándo se va a producir la parada y cierre del último de los reactores en funcionamiento es un asunto más esquivo. El ritmo de instalación de renovables no resulta suficientemente alto para asumir el déficit energético que generarán los cierres de los reactores. En consecuencia, y en aras de mantener unas emisiones de GEI controladas, parece razonable que se amplíe la vida operativa de las centrales nucleares actuales, puesto que, en la fase de generación, su nivel de emisiones es comparable al de los aerogeneradores.

El decisor ante el cambio climático

En lo referente a la generación eléctrica y al cambio climático, sabemos que las proyecciones del PNIEC muestran una realidad no demasiado esperanzadora para la sustitución de las plantas de combustibles fósiles por renovables. Situación que se podría acentuar de cumplirse los plazos establecidos de parada de reactores hasta el año 2030.

Así, los decisores, es decir, el poder ejecutivo apoyado por el legislativo, parece que tendrán que plantearse a lo largo de la próxima década qué opción elegir entre las siguientes:

- Volcar los recursos que le queden al Estado en la instalación masiva de renovables.
- Aumentar la producción de las centrales térmicas de combustibles fósiles, con las consecuencias que sabemos de aumento de emisiones GEI y las mayores importaciones de hidrocarburos de los países productores, aumentando así la dependencia energética.
- Invertir en un aumento de infraestructura de conexión con Europa, como apunta el PNIEC, y comprar la energía «libre de

GEI» en el exterior, acentuando también así la dependencia energética.

- Aprobar la extensión de la vida operativa de los reactores nucleares.

Sabemos que es poco probable que se alcance el ritmo necesario de instalación de energías renovables. Luego parece poco realista que, dada la situación económica que se cierne sobre la nación, esto vaya a ser posible. Así, la primera opción no parece válida.

Por otra parte, uno de los mayores riesgos para la población es mantener el nivel de emisiones de GEI actual. Es por ello que la segunda opción no resulta aconsejable.

En tercer lugar, el invertir en infraestructura de conexión con el resto de Europa precisa, una vez más, de un dispendio económico que no se encuentra con la mejor situación financiera del país para llevarse a cabo, situación susceptible de empeorar como consecuencia de la pandemia sufrida a nivel mundial. Es más, se trataría de mejorar la interconexión para comprar energía en el exterior, lo que profundizaría el ya acusado problema de la dependencia y, por tanto, de vulnerabilidad energética. Así, la tercera opción tampoco parece la más apropiada.

En consecuencia, y a pesar de lo promulgado por algunos partidos políticos, es muy posible que los decisores tengan que valorar si es aceptable prolongar la vida operativa de las instalaciones nucleares para no comprometer lo establecido en el Acuerdo de París en cuanto al control de emisiones de GEI.

En definitiva, estamos en disposición de afirmar que el «apagón nuclear» se va a producir, salvo cambios impredecibles. El momento en que se vaya a ejecutar depende de varios factores, por lo que cualquier información a este respecto debe tomarse con la correspondiente cautela. Incluso aunque las instituciones públicas emitan planes que determinen el final de la energía nuclear, como hemos visto, es posible que haya que prolongar la vida operativa de algunos reactores, si no todos. El objetivo de esta prolongación no sería otro que el de mantener un suministro eléctrico fiable mientras se cumplen los compromisos de control de emisiones de GEI.



## Capítulo sexto

### Valor, abnegación y espíritu de servicio en las Fuerzas Armadas

*Santiago Vicario Echevarría*

#### Resumen

En la actualidad, en pleno siglo **xxi**, estamos inmersos en un proceso de cambio de valores, donde desaparecen principios tradicionales pero en cambio están apareciendo otros nuevos.

Durante mucho tiempo, la Institución Militar vivió la singularidad de su profesión con un cierto aislamiento del resto de la sociedad, con viviendas, colegios, farmacias, hospitales, clubes sociales y economatos militares, que fomentaban en cierta medida que ocio y trabajo estuvieran muy unidos a un entorno cerrado. En definitiva, provocaba que durante mucho tiempo los valores que se les suponen a los soldados (valor, abnegación y sacrificio) y su modo de comportamiento discurrieran ajenos al resto de la sociedad.

En la actualidad, el militar del siglo **xxi** forma parte de una sociedad concreta en un tiempo determinado y ha de compartir sus valores básicos de convivencia. Además, por su profesión, tienen que asumir un peculiar código ético que, recogido en las Reales Ordenanzas, representa los valores propios de la Institución, forjados en torno a la misión para la que están concebidos.

## Palabras clave

Valores, Fuerzas Armadas, *civilización*<sup>1</sup>, sociedad, ética, moral militar, poder de la situación.

## Courage, Selflessness and Spirit of Service in the Military

### Abstract

*Today, in the 21st century, we are immersed in a process of change in values, where traditional principles are disappearing, but new ones are appearing instead.*

*For a long time, the Military Institution lived the singularity of its profession with a certain isolation from the rest of society, with homes, schools, pharmacies, hospitals, social clubs and military commissaries, encouraging to a certain extent that leisure and work were closely linked to a closed environment. In short, for a long time the values that are supposed to soldiers (courage, self-sacrifice and sacrifice) and their way of behaving were alien to the rest of society.*

*Nowadays, the XXI century military man is part of a specific society in a certain time and has to share his basic values of coexistence. Moreover, because of their profession, they have to assume a peculiar ethical code that, gathered in the Royal Ordinances, represents the own values of the Institution, forged around the mission for which they are conceived.*

### Keywords

*Values, Armed Forces, civilianization, society, ethics, military morale, power of situation.*

---

<sup>1</sup> Del término en inglés *civilianization*. Ante la dificultad de traducir el término, los autores Bañón y Olmeda lo tradujeron de esta manera.

## Introducción

El artículo 8 de la Constitución española (CE) establece que las Fuerzas Armadas (FAS) tienen como misión garantizar la soberanía e independencia de España, defender su integridad territorial y el ordenamiento constitucional. Asimismo, el artículo 97 de la CE determina que el Gobierno dirige la política interior y exterior, la Administración civil y militar y la defensa del Estado.

Para cumplir con su misión, las FAS, a lo largo de la historia, se han regido por un conjunto de normas que, bajo el nombre de «ordenanzas», sistematizaban el régimen de los militares regulando los principios éticos y la forma de actuar de todos sus miembros. Las ordenanzas más antiguas son las del rey Carlos III, que datan del siglo XVIII (1768), que es cuando España incorpora símbolos y enseñas identitarias.

En el año 1978, tras la aprobación de la Constitución española, se revisan y se adecuan las antiguas ordenanzas, quedando reflejadas en la Ley 85/1978, de 28 de diciembre, por la que se aprueban las nuevas Reales Ordenanzas (RR.OO.) para las FAS. Posteriormente se han ido realizando pequeñas modificaciones<sup>2</sup>, hasta que mediante el Real Decreto 96/2009, de 6 de febrero, se aprueban las RR.OO. para las FAS<sup>3</sup> que están actualmente en vigor<sup>4</sup>.

A lo largo de los años, los principios básicos que deben regir la conducta y el espíritu militar de los miembros de las FAS han ido evolucionando, adecuándose paulatinamente a la realidad social de cada momento.

El artículo 3 de las actuales RR.OO. determina que el primer, y más fundamental, deber de todo militar es «la disposición permanente para defender a España, incluso con la entrega de la vida cuando fuere necesario».

---

<sup>2</sup> Los principales cambios han sido la progresiva secularización, la profesionalidad de las FAS y la adaptación a los nuevos retos sociales, adaptándose a valores vigentes en el siglo XXI que no eran de aplicación en otros siglos, como puede ser la igualdad entre hombres y mujeres.

<sup>3</sup> El Real Decreto 96/2009 mantiene los valores tradicionales recogidos en las RR.OO. de Carlos III y de Juan Carlos I, si bien se han recogido los principios que rigen la sociedad española en el siglo XXI y que están recogidos en la Ley 7/2007, de 12 de abril, del Estatuto Básico del Empleado Público.

<sup>4</sup> Desde el siglo XVIII hasta nuestros días son tres las RR.OO. que han existido: las de 1768, 1978 y 2009.

Desde la primera página de las RR.OO. se muestra la especial singularidad de la profesión militar<sup>5</sup>, y es que, en la sociedad actual, no existe otra profesión que en su código de conducta formalmente establecido exija la entrega de la propia vida.

En relación con este principio de «entrega de la propia vida», otros lo llaman «disponibilidad» y dicen que es el «valor de los valores», considerándolo como el rasgo esencial del militar del siglo XXI<sup>6</sup>.

Para el cumplimiento de ese artículo 8 de la Constitución, los militares tienen que estar preparados de forma permanente para, llegado el caso, entrar en combate. Las RR.OO. de las FAS (2009), en su artículo 83 recogen que «en todo tipo de operaciones, el militar estará preparado para afrontar con valor, abnegación y espíritu de servicio situaciones de combate, cualesquiera que sean las misiones de las FAS en las que desempeñe sus cometidos y ejerza sus funciones».

En línea con el punto anterior, todo militar debe estar listo para participar en operaciones militares, y los valores recogidos en el artículo 83 deben ser los pilares y la guía sobre los que se basan las actuaciones de los miembros de las FAS.

Es difícil establecer una jerarquía entre todos los valores que deben estar presentes en los miembros de la Institución Militar. Ahora bien, estos tres valores que deben estar presentes en todo combatiente y, por tanto, se pueden considerar inherentes a la condición militar, están reflejados de manera indirecta en el juramento o promesa<sup>7</sup> ante la bandera que, con gran solemnidad, realizan todos los miembros de las FAS.

---

<sup>5</sup> En su artículo 1 se define que «las RR.OO. constituyen el código de conducta de los militares, definen los principios éticos y las reglas de comportamiento de acuerdo con la Constitución y el resto del ordenamiento jurídico».

<sup>6</sup> MOLINER, Juan Antonio, «Reflexiones sobre valores y ética militar», 4 de diciembre de 2014, IEEE, disponible en <http://www.ieee.es/publicaciones-new/documentos-marco/2014/DIEEEM21-2014.html>

<sup>7</sup> Mediante el juramento o promesa ante la bandera aceptan cumplir con sus obligaciones militares, incluyendo la entrega de la propia vida en defensa de España, siendo las RR.OO. de las FAS, la Ley de la Defensa Nacional y la Ley de la Carrera Militar (LCM, 2007) la base de los principios éticos que deban presidir sus actuaciones. El artículo 7 de la LCM recoge que «el jefe de la unidad militar que tome el juramento o promesa ante la Bandera pronunciará la siguiente fórmula:

“¡Soldados! ¿Juráis o prometéis por vuestra conciencia y honor cumplir fielmente vuestras obligaciones militares, guardar y hacer guardar la Constitución como norma fundamental del Estado, obedecer y respetar al Rey y a vuestros jefes, no abandonarlos nunca y, si preciso fuera, entregar vuestra vida en defensa de España?”».

El sociólogo inglés Anthony Giddens destacaba la importancia del contexto en los comportamientos de las personas. Nuestras personalidades y perspectivas están fuertemente influenciadas por la cultura y la sociedad en la que nos ha tocado vivir<sup>8</sup>.

La importancia de la sociedad en la formación de las identidades incluye la formación en valores, que es una educación integral, ya que abarca a todos los planos de la sociedad como el colegio, la familia, los amigos, la calle y los medios de comunicación:

«Dado que el entorno cultural en el que nacemos y alcanzamos la madurez tiene tanta influencia en nuestro comportamiento [...] El hecho de que desde el nacimiento hasta la muerte estemos inmersos en la interacción con otros condiciona, sin ninguna duda, nuestra personalidad, nuestros valores y el comportamiento que desarrollamos. Pero la socialización es también el origen de nuestra propia individualidad y de nuestra libertad. En el curso de la socialización cada uno desarrolla un sentido de la identidad propio y la capacidad de pensar y actuar de un modo independiente<sup>9</sup>».

Cuando se habla de valores en plural, existen infinidad de acepciones. Así, se distinguen los valores de la familia, del deporte, de la sociedad, de la empresa, del militar, etc. En este trabajo me centraré exclusivamente en determinados valores sociales, que se irán especificando, y los valores militares adelantados. Y es que conceptualmente se puede decir que existen, por tanto, unos valores «universales» que están por encima de tiempos, contextos sociales o modas. Son los pilares sobre los que el mundo se asienta y permanecen, o al menos deberían permanecer, incólumes a lo largo de la historia.

Aunque no los únicos, el respeto, la libertad, la justicia, el sacrificio, la responsabilidad, la tolerancia y la igualdad son valores necesarios en una sociedad moderna del siglo XXI. Y son precisamente estos valores mencionados los que aparecen en el preámbulo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). La citada ley determina la necesidad de una educación integral para los jóvenes de la sociedad actual, que incluya «la transmisión de aquellos valores que favorecen la libertad personal, la responsabilidad, la ciudadanía democrática, la solidaridad,

<sup>8</sup> GUIDDENS, Anthony, «Sociología», Madrid: Alianza Editorial 1998.

<sup>9</sup> *Ibidem*.

la tolerancia, la igualdad, el respeto y la justicia, que constituyen la base de la vida en común».

Junto a los valores «universales», cuya importancia está fuera de duda, existe una serie de valores que podríamos decir son complementarios<sup>10</sup>, así como dependientes del contexto, pues los valores varían en función de la sociedad en la que estemos, y en cierta forma se pueden considerar un fenómeno cultural.

El objeto del trabajo, como se expondrá a continuación, es determinar si cuando hablamos de los valores propios de la Institución Militar, hablamos de otros valores diferentes de los que pensamos para la sociedad, o si por el contrario están también presentes en ella.

Es evidente que ninguna multinacional exigiría de un empleado la entrega de su vida en defensa de la empresa<sup>11</sup>. Por tanto, ante esta aparente diferencia de valores que se promueven en la sociedad y en el ámbito de las FAS, cabe preguntarse: ¿tienen que ser iguales los valores de ambos?

## Evolución de los valores

Los valores son los principios sobre los que se asienta una sociedad. En la actualidad estamos viviendo una etapa en que estos están cambiando: desaparecen valores tradicionales, pero en cambio están apareciendo otros nuevos.

En un mundo que se caracteriza por el continuo cambio y las transformaciones en los diferentes ámbitos de la sociedad, el sociólogo polaco Zygmunt Bauman definió y acuñó el término *modernidad líquida* para referirse a la sociedad actual, que se desprende de los patrones y de toda atadura, donde los mercados tratan de saciar el consumismo y el ansia de renovación continua, y donde la sucesión de los cambios está llevando a romper con los sólidos principios y estructuras del pasado. La modernidad sólida está dejando lugar a la líquida, que se manifiesta en la

---

<sup>10</sup> Existen valores que pueden estar más presentes en un ámbito de la sociedad que en otro, y cuya presencia en nuestras vidas ha ido evolucionando, adaptándose a la realidad social de cada momento. Hoy en día, por ejemplo, a nadie se le escapa la importancia que se le da a los valores derivados del deporte. Asimismo, a nivel mercantil la confidencialidad en la actualidad es un valor fundamental y muy premiado por nuestras empresas

<sup>11</sup> La pandemia que estamos viviendo con el coronavirus (COVID-19) nos está mostrando como el personal sanitario está realizando un trabajo excepcional, arriesgando su propia salud para tratar a los enfermos.

volatilidad de los valores, donde los vínculos y lazos humanos son cada vez más frágiles y débiles, dando paso a un individualismo cada vez más institucionalizado<sup>12</sup>.

Por tanto, la juventud actual tiene que responder a otras circunstancias que les impulsan a adquirir unos valores e ideales diferentes a los de sus padres. Esto se manifiesta no solo en el trabajo, donde no les preocupa tanto la remuneración económica como el tener un buen ambiente, sino también en sus relaciones sociales y comportamientos. Hoy en día, por ejemplo, son más abiertos y tolerantes con las diversas formas de familia, ideología, condición sexual, etc. Para Ronald Inglehart, se ha producido un cambio cultural empíricamente demostrable.

«Las metanarrativas ideológicas y religiosas están perdiendo autoridad entre las masas. La uniformidad y la jerarquía características de la modernidad están cediendo el paso a una aceptación creciente a la diversidad. Y el creciente predominio de la racionalidad instrumental que caracterizó la modernización da paso a un mayor énfasis en la racionalidad de valores y a una preocupación por la calidad de vida<sup>13</sup>».

Conforme a las teorías de socialización, los valores que cada país refuerza y promueve están íntimamente ligados a la cultura y a la realidad social a las que se enfrenta en cada época. En cada momento histórico, la sociedad ha dado preponderancia a unos u otros valores diferentes. Hoy en día esto se refleja en que, por ejemplo, los *millennials*<sup>14</sup> son una generación en términos generales diferente a la de sus padres o abuelos y, como consecuencia, también lo son sus valores.

El Informe Europeo de la Juventud del año 2008 determinaba que los jóvenes del siglo XXI representan a la generación digital, que se caracteriza por estar muy preparados técnicamente y por haber crecido rodeados de tecnología, lo cual ha tenido una gran influencia sobre sus costumbres y hábitos<sup>15</sup>.

<sup>12</sup> BAUMAN, Zygmunt, «Modernidad Líquida», Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica 2004.

<sup>13</sup> INGLEHART, Robert, «Modernización y Posmodernización. El cambio cultural, económico y político en 43 sociedades». Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas 1998.

<sup>14</sup> También conocidos como *generación Y* o *generación del milenio*, para referirse a los nacidos en la década de los 80, que adquirieron la mayoría de edad con el cambio del siglo.

<sup>15</sup> FLORES, Raquel *et al.*, 2011. «Los adolescentes de la sociedad del siglo XXI. Un análisis comparativo de la juventud española y Europea desde la perspectiva de la orientación», *Revista INFAD de Psicología*, 2011, disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832329029.pdf>.

Siete años después, el Informe Europeo de Juventud<sup>16</sup> establecía que tanto los *millennials* como los *posmillennials*<sup>17</sup> son las generaciones mejor formadas. Están muy volcados con las nuevas tecnologías y el 82% de los jóvenes son usuarios de redes sociales (RR.SS.).

Y es que los jóvenes digitales de hoy en día han nacido en un contexto socioeconómico que ha provocado un vertiginoso cambio en los objetivos vitales de los ciudadanos. No obstante, a pesar de que, como dice el sociólogo polaco Bauman, cada vez las sociedades modernas se vuelven más epicúreas, individualistas y egoístas, no se puede afirmar que se estén quedando sin valores, y es que estos no pueden desaparecer en sí, porque ontológicamente no se puede vivir sin valores.

En este contexto, uno de los objetivos del trabajo es conocer si los valores que promueve la Institución Militar a través de las RR.OO. están también presentes en la sociedad española, y particularmente entre los jóvenes aspirantes a ingresar en las FAS. Además, en el ámbito profesional, como miembro de las FAS también me resulta interesante el conocer si los valores del militar han ido cambiando con el paso de los años, y el posible impacto que haya podido tener en el *ethos*<sup>18</sup> militar.

España no se escapa de la «liquidez» que expresó Bauman, aunque, como afirmaba Adela Cortina, a la sociedad del bienestar le siguen interesando la libertad, la igualdad y la solidaridad. Pero el mundo digitalizado nos va a traer una situación muy diferente que nos hará reflexionar sobre cómo vivimos esos valores. Los valores siguen siendo los mismos, pero la manera de vivirlos va a ser muy difícil en un mundo acelerado en el que siempre estamos extrovertidos mirando hacia afuera y no hacia el interior<sup>19</sup>.

---

<sup>16</sup> Proyecto de informe conjunto de 2015 del Consejo y de la Comisión sobre la aplicación del marco renovado para la cooperación europea en el ámbito de la juventud (2010-2018), Comisión Europea, Bruselas 15 de septiembre de 2015, estando el informe disponible en: [http://www.erasmusplus.injuve.es/opencms/export/download/materiales/Informe\\_conjunto\\_Consejo\\_Comision\\_Juventud\\_2015.pdf](http://www.erasmusplus.injuve.es/opencms/export/download/materiales/Informe_conjunto_Consejo_Comision_Juventud_2015.pdf).

<sup>17</sup> También conocidos como *generación Z*, para referirse a los jóvenes que nacieron entre 1995 y 2010 y que se caracterizan por haber crecido rodeados de tecnología (*smartphones* y *tabletas*).

<sup>18</sup> Conjunto de rasgos y modos de comportamiento que conforman el carácter o la identidad de una persona o una comunidad (RAE, 2019). En esta investigación se considerará como el código de comportamiento de los militares, así como la conducta ético y moral.

<sup>19</sup> CORTINA, Adela, «La política se ha emotivizado y las emociones están por debajo del razonamiento», 24 de marzo de 2019, [https://www.eldiario.es/politica/Adela-Cortina\\_0\\_877362503.html](https://www.eldiario.es/politica/Adela-Cortina_0_877362503.html).

Las sociedades modernas y avanzadas, como es la española, viven a principios del siglo XXI mejor que en el siglo XX, y eso no solo ha ido moldeando a los ciudadanos, sino que tiene su reflejo en las costumbres y los valores.

En este aparente ambiente de liquidez, la profesión militar se caracteriza por el cultivo consciente y el énfasis en las tradiciones, actitudes grupales, normas y valores<sup>20</sup>. Y es que, en el cumplimiento de sus funciones, el militar tiene que estar dispuesto a la entrega de la vida, que es mucho más que estar dispuesto a morir<sup>21</sup>.

¿Esta volatilidad en los valores de la sociedad puede afectar a la preparación para el combate de los militares españoles? Los militares forman parte de la sociedad y este cambio de los valores puede acabar teniendo impacto en los principios de los militares españoles, especialmente en lo que afecta al valor, la abnegación y el espíritu de servicio, y, por lo tanto, terminar afectando al desarrollo de su actividad profesional.

Este cambio de los valores y esa volatilidad a la que hacen referencia algunos sociólogos, y su posible reflejo en los militares, se puede considerar como el punto de partida. De manera que el trabajo se refiere, en el ámbito señalado, a las relaciones entre la sociedad y las FAS, en concreto al proceso de acercamiento y convergencia entre los militares y civiles. Se trata, por tanto, de ver si la convergencia de los valores civiles y militares pudiera tener impacto en la eficacia de las FAS.

De la misma forma que en la sociedad española los valores han ido variando y evolucionando en función de la situación económica y social de cada momento, las RR.OO. han ido también adecuándose a la realidad social, de forma que las antiguas Ordenanzas, en su gran mayoría, fueron sustituidas por otras disposiciones; eso sí, conservando los valores tradicionales intrínsecos al militar.

¿Es posible que los valores del militar recogidos en el artículo 83 de las RR.OO. sean consecuencia del condicionante situacional al que se enfrentan los soldados en las operaciones, y no dependan tanto de los valores recibidos? Íntimamente ligado a lo anterior:

---

<sup>20</sup> TEITLER, Gerke, «El génesis de los cuerpos de oficiales y profesionales, en: Bañon, R y Olmeda, J. A. (comps.), *La Institución Militar y el Estado contemporáneo*, Madrid: Alianza Editorial 1985.

<sup>21</sup> CORTINA, Leticia, «Ganar batallas». Revista Atenea, en septiembre de 2012, disponible en: [https://www.academia.edu/2492887/Ganar\\_batallas](https://www.academia.edu/2492887/Ganar_batallas).

¿cabe la posibilidad de que esos valores que son inherentes a la condición militar se manifiesten en los civiles en situaciones límite, como puso de manifiesto Ignacio Echeverría Miralles<sup>22</sup>?

Teniendo en cuenta que la característica principal de la Institución Militar se construye en torno a unos valores que demandan unos principios muy específicos en los profesionales que la integran, la pregunta que cabe formular y que representa la principal motivación de este trabajo es: ¿están presentes también en la sociedad?

### Ética y moral

La crisis económica mundial de 2008, que tuvo su origen en las hipotecas *subprime*<sup>23</sup> de los Estados Unidos, pronto se trasladó hasta nuestro país, desencadenando en España el estallido de la burbuja inmobiliaria y el consecuente parón de la construcción, que había sido el motor económico español durante muchos años.

La crisis española llevó aparejada grandes tasas de desempleo, siendo especialmente cruenta entre la población más joven, un descenso del producto interior bruto (PIB), desequilibrios, caída salarial, demografía negativa e incremento del gasto y la deuda pública.

Las grandes crisis tienden a afectar a una sociedad, no solo en el plano económico, sino en gran medida también en el social y político, pudiendo tener un importante impacto en las diferentes instituciones y organizaciones, las cuales pueden ver como los principios y valores que rigen su funcionamiento son sometidos a cambios o a revisiones.

Las FAS, insertas en la sociedad, no son ajenas a estos cambios y es por ello que se considera necesario que los principios y valores que rigen las actuaciones de los militares estén basados en unos sólidos fundamentos éticos y morales, para que, a pesar de las diferentes crisis que azoten a un país, los militares sigan

---

<sup>22</sup> Conocido por la prensa como «el héroe del monopatín», por perder la vida al enfrentarse en 2017 a unos terroristas yihadistas que estaban perpetrando ataques indiscriminados a los transeúntes del puente de Londres. La reina Isabel II lo condecoró por su gran valentía con la Medalla George al valor ([https://elpais.com/politica/2018/07/19/actualidad/1531989375\\_117942.html](https://elpais.com/politica/2018/07/19/actualidad/1531989375_117942.html)).

<sup>23</sup> Son un tipo de créditos concedido por las financieras de EE.ºUU. para la adquisición de una vivienda, que se caracterizan por tener un elevado riesgo de impago ya que están dirigidos a clientes cuya solvencia no es buena.

cumpliendo con sus obligaciones conforme a lo establecido en el ordenamiento jurídico en vigor, y bajo un código de conducta basado en estrictos principios éticos.

Antes de comenzar a profundizar en los distintos principios y valores que deben presidir el comportamiento del militar y que vienen recogidos en las RR.OO. de las FAS, se considera necesario introducir conceptos teóricos tan complejos como el de ética y moral, o al menos presentar cómo se van a considerar en el presente trabajo.

Generalmente, y en lenguaje cotidiano, los términos de *ética* y *moral* se utilizan indistintamente sin hacer ninguna distinción entre ellos y eso puede deberse a que sus orígenes etimológicos son equivalentes, pues ambas palabras castellanas provienen de la misma raíz griega. Así, vemos como la palabra *moral* deriva del latín *moris*<sup>24</sup>, que a su vez los romanos lo recogían de la palabra griega *ethos*. Por otro lado, la palabra *ética* es la castellanización directa del término griego *ethos*, que significa 'comportamiento'. A pesar de que su origen sea el mismo, se considera necesario establecer una diferenciación entre ambos términos.

Así, vemos como la ética está unida irremediabilmente al ser humano y los antiguos filósofos la definían como *homo ethicus*. Tiene un carácter normativo y una función ordenadora que otorga algunas pautas heurísticas que ayudan a tomar decisiones correctas; algo así como una brújula que orienta al hombre en sus elecciones morales<sup>25</sup>.

Cuando nos referimos a que la conducta de una determinada persona es ética, lo hacemos para indicar que, en base a una continuada toma de decisiones correctas, ese individuo discrimina lo que es justo de lo que no lo es y además diferencia lo que está bien de lo que está mal.

La ética es una disciplina filosófica que trata los principios que formarán la moral, que, como veremos a continuación, varía en función de la sociedad en la que estemos.

---

<sup>24</sup> Del latín *mos-moris*, que significa 'costumbre'. BARRIONUEVO, Hernán, «Estudio de las acciones de respeto y convivencia en las relaciones interpersonales de los actores educativos de quinto año de educación general básica paralelo "A", de la escuela fiscal mixta "García Moreno", de la parroquia yaruquies cantón Riobamba provincia de Chimborazo período 2015-2016», Ecuador, 2016.

<sup>25</sup> AYLLÓN, Jose Ramón, *Filosofía mínima*, Barcelona: Ariel 2003.

La moral se define como el conjunto de reglas o normas que deben regir nuestro comportamiento y que serán la base de nuestros principios de actuación. Nos referimos a moral como el conjunto de normas específicas que rigen la conducta de los miembros de un grupo o de una determinada comunidad. Así pues, se puede considerar un fenómeno cultural. En este sentido, la moral cristiana poco tiene que ver con la budista.

La moral, por tanto, es un conjunto de principios, preceptos, mandatos, prohibiciones, permisos, patrones de conducta, valores e ideales de vida buena que en su conjunto conforman un sistema más o menos coherente, propio de un colectivo humano concreto en una determinada época histórica<sup>26</sup>.

### Influencia del posmaterialismo en los valores

La situación económica y social tiene un gran peso en la consolidación de los valores de una sociedad. Así vemos como las sociedades industriales y económicamente avanzadas han vivido una época de paz y prosperidad que ha motivado que los ciudadanos, con las necesidades básicas cubiertas, muestren interés por aspectos diferentes a los de épocas de escasez o de guerra.

En 1977, Ronald Inglehart publica en su libro *The silent revolution* cómo se está produciendo un cambio de valores como consecuencia de la alta calidad de vida que lleva aparejado el estado de bienestar. El autor lo bautiza como *posmaterialismo*.

La evolución de unos valores materiales a los posmateriales se puede explicar reflexionando cómo las sociedades occidentales, en épocas de escasez, han ido adecuando y ajustando su cultura de un enfoque puramente materialista, a una búsqueda de una cultura posmaterialista cuando las necesidades primarias están cubiertas, dando mayor prioridad a la satisfacción de necesidades sociales, de autorrealización y de autoexpresión<sup>27</sup>.

Como regla general, cabría esperar que los periodos prolongados de mucha prosperidad incentivan la difusión de los valores posmaterialistas, mientras que el declive económico tendría el efecto opuesto<sup>28</sup>.

<sup>26</sup> CORTINA, Adela, *Ética*, Madrid: Akal 1998.

<sup>27</sup> INGLEHART, Robert, *El cambio cultural en las sociedades industrializadas avanzadas*, Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas 1991.

<sup>28</sup> *Ibidem*.

Y es que la guerra tiende a producir inseguridad física y económica, por lo que aquellas generaciones que la han sufrido valorarán más estos aspectos, mientras que generaciones que han crecido en un ambiente de prosperidad, y que tienen saciadas sus necesidades fisiológicas, harán hincapié sobre aspectos relacionados con la calidad de vida<sup>29</sup>.

Ante este planteamiento, cabría pensar que en la actualidad la sociedad española presenta en mayor medida unos valores posmateriales, que son el resultado de una situación económica favorable, una sensación de seguridad como consecuencia de más de ochenta y cinco años de paz, así como un importante desarrollo cultural e intelectual.

Vivimos en sociedades posmodernas y posheroicas. Daniell Bell lo apuntó ya en los años 70, en los Estados Unidos. Inglehart lo ratificó algunos años después. Cada cual con sus matices apuntaban a una sociedad hedonista y consumista que, aunque es capaz de asumir valores posmaterialistas, cada vez entiende peor ciertos sacrificios. Entre los que no entiende muy bien están los que derivan de la participación en guerras. La sociedad española sigue esa estela<sup>30</sup>.

Los valores sobre los que se sustentan el materialismo y el posmaterialismo son<sup>31</sup>:

- Materialismo. Se caracterizan por respaldar valores como «apoyar Fuerzas Armadas poderosas», «combatir la subida de precios», «luchar contra la delincuencia», «mantener el orden» y «mantener una economía estable».
- Posmaterialismo. Las culturas que puntúan alto en este factor apoyan valores como «tener una sociedad menos impersonal», «más participación en el trabajo», «más participación en el gobierno», «las ideas cuentan más que el dinero», «libertad de expresión» y «ciudades más bonitas».

<sup>29</sup> TORCAL, Mariano, «La dimensión materialista/postmaterialista en España». *Revista española de investigaciones sociológicas*, junio-septiembre 1989, disponible en: [http://ih-vm-cisreis.c.mad.interhost.com/REIS/PDF/REIS\\_047\\_09.pdf](http://ih-vm-cisreis.c.mad.interhost.com/REIS/PDF/REIS_047_09.pdf).

<sup>30</sup> BAQUÉS, Josep, «Valores de las Fuerzas Armadas en la Sociedad», entrevista realizada por el autor el 28 de enero de 2020.

<sup>31</sup> DÍEZ NICOLÁS, Juan, «¿Regreso a los valores materialistas? El dilema entre seguridad y libertad en los países desarrollados», *Revista Española de Sociología*, 2011, disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/res/article/view/65256>.

## Principales modelos de relaciones FAS-sociedad

Dentro de la sociología militar contemporánea<sup>32</sup>, al analizar las relaciones entre las FAS y la sociedad, y así poder entender la evolución del *ethos militar* a lo largo de los años, es necesario referenciar el marco teórico de esta investigación a los tres sociólogos y politólogos norteamericanos más relevantes del siglo xx en esta materia: Samuel P. Huntington, Morris Janowitz y Charles C. Moskos.

Samuel Huntington publicó en 1957 un estudio sobre las relaciones cívico-militares centrandó su obra *El soldado y el Estado* en el control civil de los ejércitos. Partiendo de la obra de Huntington, Morris Janowitz, en su obra *El soldado profesional* (1960), subraya una convergencia cada vez mayor entre las FAS y la sociedad civil, introduciendo para referirse a esa situación el término *civilización*<sup>33</sup>. Por último, Charles C. Moskos (1985) definió dos modelos de FAS: el modelo institucional y el ocupacional. Posteriormente añadiría un tercer modelo, mezcla de los dos anteriores, el segmentado, híbrido o plural.

Dentro de nuestras fronteras, los autores que más han escrito sobre las relaciones entre la Institución Militar y las civiles son Rafael Bañón, José Antonio Olmeda y, especialmente, el general Alonso Baquer.

El avance de las nuevas tecnologías, así como la diversidad de facetas o campos en los que debe especializarse el «guerrero» moderno, es la causa de esta tendencia *civilizatoria*<sup>34</sup>.

### Modelo de Samuel P. Huntington

Después de la Segunda Guerra Mundial, la obra de Huntington es el punto de partida obligatorio para el estudio de las relaciones entre las FAS y la sociedad, así como la base sobre la que el resto de los sociólogos cimentarán sus estudios y modelos posteriores.

Para muchos expertos, es imprescindible empezar por el politólogo norteamericano Samuel P. Huntington, quien en 1957

<sup>32</sup> La investigación se centra en los estudios después de la Segunda Guerra Mundial.

<sup>33</sup> Janowitz lo utiliza para expresar la convergencia ocupacional de los civiles y militares. Bañón y Olmeda lo tradujeron de manera literal del inglés para no asimilarlo a nuestro «civilización».

<sup>34</sup> ALONSO BAQUER, M, *El militar en la sociedad democrática*, Madrid: Eudema 1988.

publica su obra principal, *El soldado y el Estado*<sup>35</sup>, siendo Dwight D. Eisenhower presidente de los EE.UU., exgeneral de cinco estrellas<sup>36</sup>, que destacó en la Segunda Guerra Mundial como comandante supremo aliado en el frente de la Europa occidental.

En esta obra, el politólogo norteamericano realiza un análisis del funcionamiento del sistema político, qué papel juegan los militares y cómo afecta a la institución castrense. Analiza y centra su estudio en el control civil de las FAS<sup>37</sup>.

Defiende que tanto la eficacia militar como la neutralidad política requieren necesariamente un aislamiento de los valores sociales. Su modelo es un modelo claramente divergente entre FAS y sociedad civil. La Institución Militar que refleje únicamente los valores liberales de la sociedad no podrá realizar eficazmente su función militar<sup>38</sup>.

Para minimizar el poder militar existen dos fórmulas: el control civil subjetivo y el objetivo. El primero se basa en la subordinación de las FAS a uno o varios grupos de personas, en lugar de estar al servicio de un Estado. En este modelo, el ejército, actuando como un grupo civil más, se ha ido alejando progresivamente de la ética profesional al servicio de la voluntad subjetiva de la mayoría de los ciudadanos. Por otra parte, el control civil objetivo, que es el que defiende el autor, trata de hacer políticamente neutros o estériles a los militares, y para ello considera conveniente militarizar a los militares, convirtiéndolos en herramientas de Estado<sup>39</sup>.

Peter Feaver<sup>40</sup>, basándose en la obra original de Huntington, establece que el estado de equilibrio ideal en las relaciones político-militares se alcanza cuando los militares tienen la capacidad de hacer todo aquello que los civiles les exigen y, al mismo tiem-

<sup>35</sup> «The soldier and the State».

<sup>36</sup> En la actualidad en desuso, es el máximo rango militar, que solo lo han ostentado cinco militares norteamericanos, siendo el último en 1950.

<sup>37</sup> HUNTINGTON, Samuel, *The Soldier and the State* (15.ª ed). Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press 2000.

<sup>38</sup> *Ibidem*.

<sup>39</sup> HUNTINGTON, Samuel, «Poder, ideología y profesionalidad», en: Bañón, R. y Olmeda, J. A. (comps.), *La Institución Militar y el Estado contemporáneo*, Madrid: Alianza Editorial 1985.

<sup>40</sup> Profesor norteamericano de ciencias políticas y políticas públicas (Universidad de Duke) que ha desarrollado una amplia línea de investigación en relaciones civil-militares, convirtiéndole en un referente mundial del siglo XXI.

po, están subordinados en términos de ejecutar solo lo que los civiles les autorizan a realizar<sup>41</sup>.

A pesar de las numerosas críticas que recibió el modelo divergente de Huntington, basado en la máxima profesionalidad militar y el control civil objetivo, ha servido de referente y guía para muchos trabajos académicos que tratan acerca de las relaciones FAS-sociedad.

Para terminar, el modelo de Huntington resume la figura del militar como servidor público, sin vocación política ni ansias de poder, con unos valores manifiestamente divergentes de la sociedad civil. Como veremos a continuación, Janowitz defiende una posición antagonista, donde valores civiles y militares tienden a converger, y no descarta que los militares puedan participar en la vida política, especialmente en el desarrollo de temas relacionados con la Institución Militar.

#### Modelo de Morris Janowitz

El sociólogo norteamericano centra sus estudios sobre la profesión militar desde una perspectiva más enfocada al carácter político-social.

Utilizando como referencia la obra de Huntington, Janowitz, en su obra<sup>42</sup>, subraya una convergencia cada mayor entre las instituciones militares y civiles. Esto se debe principalmente a cuatro motivos. Primero a un cambio del modelo de autoridad, pasando del autoritario a uno de disciplina consciente, es decir, obediencia razonada basada en el consenso y la persuasión. Asimismo, este cambio también se debe a que cada vez existe una mayor disminución de la diferencia de preparación académica, y esto es consecuencia de las nuevas funciones que realizan los militares, cada vez más parecidas a las de los civiles. El tercer aspecto es debido a un reclutamiento más heterogéneo y una carrera menos convencional, entendiéndose por ello como una carrera en donde los ascensos no están estrictamente basados en el escalafón y se premian las iniciativas y capacidades. Por último, existe un mayor

---

<sup>41</sup> FEAVER, Peter, «The Civil-Military Problematique: Huntington, Janowitz, and the Question of Civilian Control». *Armed Forces and Society*, vol. 23, nº 2, 1996.

<sup>42</sup> Partiendo de la obra de Huntington, publicó en 1960 su obra *El soldado profesional*. En su obra, el sociólogo presenta el proceso de *civilización*, por el cual los valores civiles y militares tienden a la «convergencia». BAQUÉS, Josep, «La profesión y los valores militares en España», *Revista Internacional de Sociología*, nº 38, 2004.

autoadoctrinamiento político, que tiende a que las FAS tengan cada vez más responsabilidades políticas<sup>43</sup>.

El modelo institucional antiguo se basaba en un ambiente cerrado no solo en el aspecto profesional, sino también en el personal, basado en unas altas tasas de autorreclutamiento, matrimonios entre personal de las FAS, así como servicios sociales básicos; economatos y tiendas, viviendas, colegios, hospitales, iglesias, farmacias y clubes sociales militares. Todo ello fomentaba el aislamiento de los militares<sup>44</sup>.

Este proceso de transformación de un modelo tradicional hacia uno más convergente con la sociedad civil nos lleva al concepto denominado *civilización*. Este modelo convergente de la Institución Militar lleva aparejado un acercamiento y una mayor integración en la sociedad.

El modelo planteado por Janowitz no implica que la Institución Militar haya perdido sus características distintivas; simplemente debe entenderse como una disminución de la diferenciación entre lo militar y lo civil.

La eficacia de la Institución Militar depende del mantenimiento de un equilibrio adecuado entre los tecnólogos militares, los líderes heroicos y los gestores militares<sup>45</sup>.

#### Modelo de Charles C. Moskos

La divergencia entre militares y civiles que plantea Huntington para el correcto funcionamiento de la institución castrense, contraria a la convergencia que formula Janowitz en su obra, ha sido el germen de posteriores estudios y análisis sociológicos.

Siguiendo los pasos de los anteriores autores, y siendo discípulo de Janowitz, el siguiente autor de referencia es Charles C. Moskos. Para este sociólogo del Ejército norteamericano, las FAS de las democracias parlamentarias occidentales presentan dos modelos opuestos en función de su convergencia con la sociedad civil (institución versus ocupación). Posteriormente, a estos modelos les añadió un tercero que es mezcla de los anteriores<sup>46</sup>.

<sup>43</sup> JANOWITZ, Morris, *El Soldado Profesional*, Madrid: Ministerio de Defensa 1990.

<sup>44</sup> *Ibidem*.

<sup>45</sup> *Ibidem*.

<sup>46</sup> MOSKOS, Charles, 1985, «La nueva organización militar: ¿Institucional, ocupacional o prural», en Bañón, R. y Olmeda, J. A. (comps.), *La Institución Militar y el Estado contemporáneo*, Madrid: Alianza Editorial 1985.

De forma que la obra de Moskos establece tres modelos de Fuerzas Armadas: el modelo divergente o institucional (valores militares permanecen aislados de los de la sociedad), el modelo convergente u ocupacional (donde se minimizan las distancias entre lo militar y lo civil) y el modelo segmentado o plural, que recoge aspectos de los dos anteriores.

Una «institución» se legitima en términos de valores y normas, es decir, de un propósito que trasciende los intereses egoístas del individuo en favor de otros que se presumen más elevados<sup>47</sup>.

Mientras que una «ocupación» se define en función del mercado, es decir, la recompensa monetaria prevalece para niveles de capacitación técnica similares<sup>48</sup>.

Moskos estudió a la Institución Militar basándose en los valores y las actitudes ideológicas de sus miembros.

Los tres modelos tienen en común una referencia al *continuum* que va desde una organización militar altamente diferenciada de la sociedad civil hasta un sistema militar fuertemente convergente con las estructuras civiles<sup>49</sup>.

#### Modelo institucional

El modelo divergente o institucional encarna el *ethos militar* tradicional que, cultivando los ideales del honor militar, sus miembros se caracterizan por seguir un código ético estricto basado en valores tradicionales alejados de motivaciones económicas y de las condiciones laborales. Para los militares, la Institución Militar es más una vocación que una profesión<sup>50</sup>.

Este modelo vocacional de la vida castrense permite un mejor cumplimiento de las funciones militares, basándose en unos valores estrictos que provocan una divergencia o distanciamiento de la sociedad. Este distanciamiento, favorecido por un marcado corporativismo, tiene su reflejo en una remuneración en especies (vivienda, sanidad, economato, farmacia, colegio y clubes sociales) y en unos beneficios sociales<sup>51</sup>.

---

<sup>47</sup> Ibídem.

<sup>48</sup> Ibídem.

<sup>49</sup> Ibídem.

<sup>50</sup> Ibídem.

<sup>51</sup> Ibídem.

## Modelo ocupacional

Contrario al anterior, este modelo no se caracteriza tanto por seguir unos ideales o valores del militar tradicional, sino que para sus miembros las FAS encarnan una profesión más de la sociedad, eso sí, con unas exigencias específicas. Los militares son una institución muy técnica y preparada que cumple con sus obligaciones de forma eficaz.

Moskos acerca su modelo ocupacional, o convergente con la sociedad, al *ethos militar civilizado* de Janowitz.

En este modelo coinciden diferentes aspectos con valores de la sociedad civil. Se le da prioridad al interés personal sobre el beneficio de la institución, el modelo de reclutamiento no es tan vocacional y la austeridad propia del anterior modelo deja paso a un modelo de recompensa basado en incentivos económicos<sup>52</sup>.

Por otro lado, en el modelo convergente, también conocido como *ocupacional o civilizado*, el modelo militar se fundamenta en los principios del mercado, y eso indudablemente pasa por una convergencia de los valores militares con los de la sociedad civil. El modelo ocupacional está caracterizado por una actitud que se puede denominar como *civilizatoria*.

En este modelo, la Institución Militar se adapta a los cambios sociales y tecnológicos, y los militares son considerados como el resto de funcionarios, perdiendo importancia la vocación. El tradicional aislamiento de los militares va evolucionando a que los miembros de las FAS alejen su vida privada del ejército y las retribuciones se establecen conforme a los criterios del mercado, es decir, lo que determina el salario son las capacidades técnicas de los miembros y no el puesto que se ocupe en la jerarquía militar, desapareciendo asimismo algunos de los beneficios sociales de los que disfrutaban los militares. En esta organización *civilizada*, la composición social se asemeja a la de aquellas organizaciones que realizan tareas equivalentes en la vida económica<sup>53</sup>.

<sup>52</sup> MOSKOS, Charles y WOOD, Frank, *Lo militar. ¿Más que una profesión?*, Madrid: Ministerio de Defensa 1991.

<sup>53</sup> GÓMEZ ESCARDA, María, *La familia en las Fuerzas Armadas*, Madrid: Ministerio de Defensa 2013.

### Modelo plural o segmentado

Por último, el sociólogo norteamericano introduce un tercer modelo que llamo *híbrido, segmentado o plural*. Este modelo integra unidades institucionales (especialmente las de combate) que representan aspectos del modelo militar tradicional, tendiendo el resto de la Institución Militar (burócratas, técnicos y facultativos) hacia un modelo ocupacional y convergente con la sociedad civil<sup>54</sup>.

Tradicionalmente, las FAS han ido evolucionando desde un modelo institucional, representado por un *ethos militar* tradicional con sólidos valores basados en una estricta ética militar, hacia uno ocupacional, que encarna al *ethos militar civilizado*. A priori, el nivel de convergencia hacia los valores civiles, así como el grado de segmentación y similitud entre lo civil y lo militar, dependerá de cada sociedad.

El modelo plural es al mismo tiempo convergente y divergente, ya que conviven simultáneamente tendencias institucionales y ocupacionales.

### La sociedad española y el militar

En pleno siglo *xxi*, las FAS españolas deben ser un fiel reflejo de la sociedad, representando de forma plural a todos los estratos sociales y regiones del panorama nacional.

Dentro de nuestras fronteras, para explicar las relaciones entre las FAS y la sociedad hay dos posturas enfrentadas que bien podrían recordarnos a las mantenidas por los sociólogos norteamericanos Huntington y Janowitz.

Existen autores que piensan que los militares poseen unos valores diferentes, característicos de las FAS, que no están presentes en la sociedad española, y eso solo se puede conseguir mediante un aislamiento progresivo de la Institución Militar<sup>55</sup>.

Sin embargo, existen otros autores que defienden la postura de que por el bien de la democracia es necesario que las FAS sean

<sup>54</sup> MOSKOS, Charles, 1985, *op. cit.*

<sup>55</sup> LOSADA, Juan Carlos, *Ideología del Ejército Franquista*. Madrid: Ediciones Istmo 1990.

un reflejo de la sociedad y que los militares estén perfectamente integrados en ella<sup>56</sup>.

Los motivos que generaron durante mucho tiempo ese aislamiento de los militares en España<sup>57</sup> son los siguientes:

- Elevado índice de autorreclutamiento.
- Elevado índice de endogamia.
- Educación diferente a la del resto de la sociedad (colegios militares).
- Trabajo en las Unidades, Centros y Organismos (UCOS) militares sin contacto con el público.
- Las viviendas y pabellones militares, que impedían la convivencia con el resto de la sociedad.
- Una vida intelectual escasa.

La realidad es que hoy en día ya no se dan esos condicionantes. Se ha visto como ha habido un cambio significativo en cuanto a la vida intelectual del personal de las FAS, que se refleja en el interés de los militares por los estudios universitarios (grado y posgrado), ya no existen las viviendas militares, el avance tecnológico hace que la relación entre militares y sociedad sea muy estrecha, tampoco existen los colegios militares y, por último, la endogamia y el autorreclutamiento, aunque todavía existente, ya no es en la misma proporción que tiempos pasados, y si bien es cierto que todavía hay grandes sagas de militares, no es en proporción muy diferente a médicos, arquitectos, farmacéuticos, ingenieros, economistas o abogados.

No obstante, la realidad es que desde el comienzo de la etapa constituyente la relación FAS y sociedad está marcada por un permanente deseo de los primeros de darse a conocer, mientras que los segundos, a pesar de que, como demuestran las encuestas del CIS, son una institución muy valorada, aparentemente la sociedad no parece mostrar un excesivo interés en los asuntos de defensa.

Se puede afirmar que, a pesar de ese esfuerzo por completar un proceso progresivo de integración en la sociedad, la influencia del posmaterialismo en la población española refleja y determi-

<sup>56</sup> DE MIGUEL, Antonio, «El Ejército como grupo social». *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*, nº 470, 1980.

<sup>57</sup> BUSQUET, Julio, *El militar de carrera en España*, Madrid: Ariel 1967.

na los bajos niveles de interés por lo militar, así como la escasa preocupación por invertir en tener unas FAS modernas y bien equipadas.

### Modelo de Fuerzas Armadas en España

Alonso Baquer introduce el término de *modernidad* de las FAS para referirse a la heterogeneidad de los modelos de carrera militar. Este repertorio de posibilidades de carrera será consecuencia de los diferentes tipos de formación<sup>58</sup>.

El general Alonso Baquer, basándose en el modelo híbrido de Moskos, introduce lo que denomina modelo «carrera-oficio», para referirse al militar que ejerce su profesión en una sociedad moderna<sup>59</sup>.

Este modelo estaría, entonces, representado por los combatientes (armas combatientes-Cuerpos Generales de los Ejércitos y la Armada), que encarna el modelo tradicional institucional; los cuerpos facultativos (cuerpo Militar de Sanidad, cuerpo Militar de Intervención, cuerpo Jurídico Militar y cuerpo de Músicas Militares), que personifica el modelo ocupacional o *civilizado*, en el que los valores castrenses se difuminan con los de la sociedad; y, por último, el organizativo o burócrata, representado por los Estados Mayores y los cuerpos administrativos<sup>60</sup>.

Y es que el reclutamiento de las FAS a edades tempranas suele favorecer una interiorización de los valores y del carácter institucional. Sin embargo, el reclutamiento creciente de militares una vez que terminan sus estudios civiles (médicos, ingenieros, farmacéuticos y juristas), así como el fomentar que los militares cada vez más accedan a formación civil, fomenta la *civilización* de las FAS. De forma que los burócratas formados fuera de la Institución Militar rara vez ocuparán puestos de combate<sup>61</sup>.

El exministro de Defensa, y también exvicepresidente del Gobierno español, Narciso Serra, durante el trascurso de una confe-

<sup>58</sup> ALONSO BAQUER, Miguel, *El militar en la sociedad democrática*, Madrid: Eudema 1988.

<sup>59</sup> *Ibidem*.

<sup>60</sup> *Ibidem*.

<sup>61</sup> BAÑÓN, Rafael y OLMEDA, Jose Antonio, «El estudio de las Fuerzas Armadas», en: Bañón, R. y Olmeda, J. A. (comps.), *La Institución Militar y el Estado contemporáneo*, Madrid: Alianza Editorial 1985.

rencia celebrada el 30 de marzo de 2001 en la National Defence University de Washington, afirmó que su actuación al frente de la Institución Militar se había guiado por los postulados de Janowitz (*civilización*), y los de su discípulo Moskos (modelo I/O), por encima de la teoría de Huntington<sup>62</sup>.

Por tanto, descartado el modelo divergente de Huntington, el modelo que mejor define a las FAS españolas es el parecido al modelo híbrido, plural o segmentado de Moskos. De la lectura de los modelos teóricos de Moskos y Alonso Baquer, se deduce que las FAS modernas españolas han llevado a cabo un proceso de *civilización*, en donde el *ethos militar* tradicional ha ido convergiendo cada vez más, acercándose a la sociedad.

En definitiva, el modelo híbrido de Moskos, adaptado en España por el general Alonso Baquer al modelo «carrera-oficio», parece representar perfectamente la situación actual en España, donde cabe esperar unas FAS modernas totalmente integradas en la sociedad, con un porcentaje de militares que poseen unos valores próximos a los de la sociedad, así como un número nada despreciable que todavía encarna los principios éticos y morales tradicionales de la Institución Militar.

El problema que se plantea en términos sociológicos es que este «diferencial», relativamente fácil de justificar ante el resto de la sociedad en tiempo de guerra, resulta más difícil de asumir por los civiles en épocas de paz. Especialmente si esta se prolonga en el tiempo<sup>63</sup>.

Y es que la falta de guerras en España, aunque siendo lo deseable, provoca la ausencia de ocasiones en las que poner en práctica los valores, pudiendo hacer perder a los militares el empuje y la frescura que tendrían ante situaciones comprometidas y conflictivas. Por eso, para mantener el adecuado *ethos militar* se considera necesario y positivo participar en misiones en el exterior, especialmente las de la OTAN.

La modernización de las FAS en España ha llevado a un acercamiento a un modelo ocupacional, pero tal y como establecen las RR.OO. de las FAS, esa transformación ha sido respetando

<sup>62</sup> SERRA, Narcís, «New lessons in reforming the defense sector», Conference at the National Defense University, Washington D.C., 2001.

<sup>63</sup> BAQUÉS, Josep, *op. cit.*

los valores tradicionales propios del militar, necesarios para el cumplimiento de su misión.

### Integración y valores del militar

El militar es indudablemente un miembro de la sociedad española, y su desarrollo profesional no puede ser contrario a la forma de vida como ciudadano, por lo que a priori no parece posible que los valores profesionales y sociales sean contradictorios<sup>64</sup>.

¿Son las FAS un reflejo de la sociedad? La respuesta a esta pregunta es sencilla: los militares, para lo bueno y lo malo, son una representación de la sociedad, ya que hoy en día están totalmente integrada en ella, lejos de otras épocas marcadas por un mayor aislamiento y divergencia. De forma que una sociedad rica en valores tendrá unas instituciones sólidas (incluyendo a las FAS), y una sociedad corrupta tendrá unas FAS que serán un reflejo de la misma.

El aislamiento de otras épocas es abandonado, lenta pero inexorablemente, con los subsiguientes beneficios en términos de convergencia *civilizacional*<sup>65</sup>. Las Fuerzas Armadas no se diferencian sustancialmente en los valores de las sociedades a las que pertenecen, por más que existan diferencias en cuanto a las actitudes. Esto las hace ser más proactivas, por lo que su comportamiento tiende a una mayor congruencia<sup>66</sup>.

### La carrera militar ¿es realmente una vocación?

Del modelo híbrido de Moskos o el modelo «carrera-oficio» de Alonso Baquer queda patente que, en las FAS, incluidas las españolas, hay una parte vocacional que representan los valores tradicionales, y en cambio, existe otra parte *civilizada* que entiende su profesión militar, más que como una vocación, como una profesión.

A continuación, se exponen una serie de gráficas donde se representa el número de solicitudes para entrar en las FAS, en las

<sup>64</sup> NÚÑEZ, Gratiniano y DEL REAL DE LA TORRE, Juan, «Reflexiones sobre el concepto doctrinal del militar», *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*, n.º 613, 1992.

<sup>65</sup> BAÑÓN, Rafael y OLMEDA, Juan Antonio, *La institución militar...*, *op. cit.*

<sup>66</sup> AZNAR, Federico, «El fin de la posmodernidad y el retorno a los valores», *Monografías 132, Valores y conflictos, Aproximación a la crisis*, Madrid, 2013.

diferentes escalas y cuerpos, relacionándolas con las tasas de paro en España a raíz de la grave crisis económica que comenzó en el año 2008.

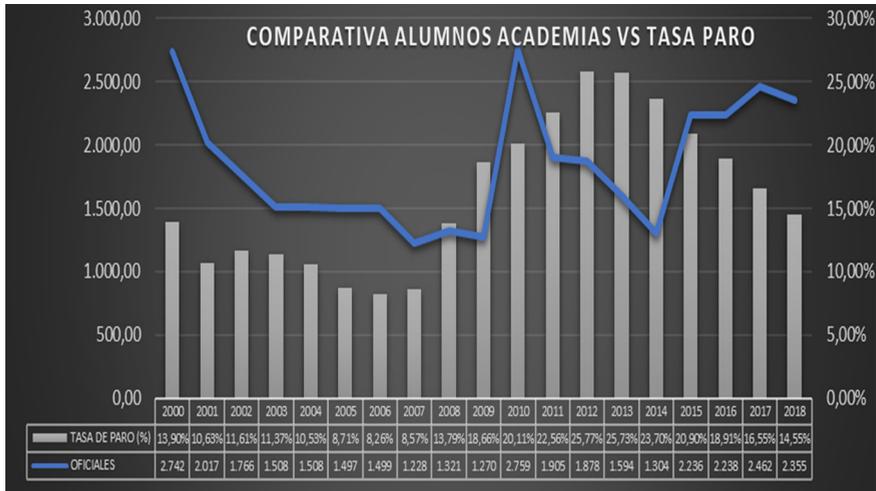


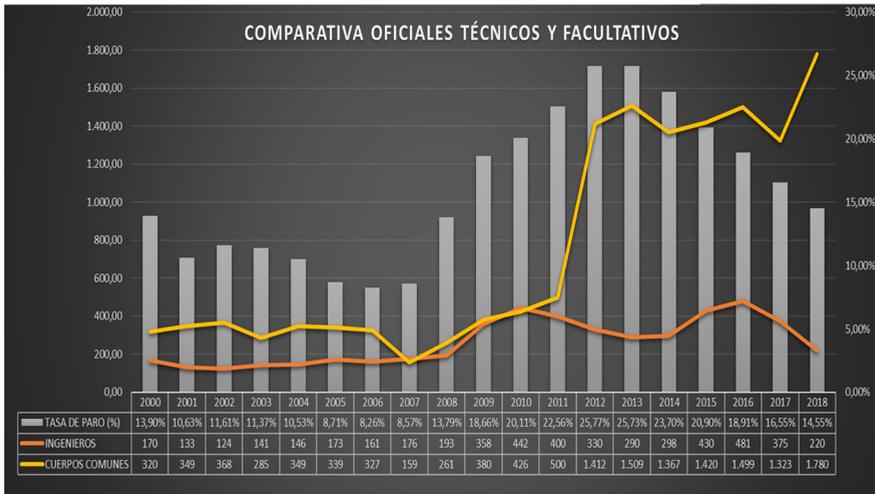
Figura 1. Solicitudes para ingresar en las academias militares de categoría de oficial.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de PLANESTADEF e INE.



Figura 2. Número de solicitudes por plaza convocada para ingresar como tropa y marinería.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de PLANESTADEF e INE.



**Figura 3. Número de solicitudes para ingresar como oficial técnico y facultativo.**  
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de PLANESTADEF e INE.

Del análisis de las gráficas se desprende lo siguiente:

- Para el ingreso en las academias militares (Zaragoza, Marín y San Javier) de formación de oficiales del cuerpo general de los ejércitos se aprecia un repunte significativo en los años 2009 y, sobre todo, 2010, coincidiendo con la grave crisis española, pero también cabe destacar que ese repunte de solicitudes puede estar asociado con el nuevo modelo de formación<sup>67</sup> que entró en vigor en 2010.
- Es difícil precisar si ese repunte de «vocaciones» de 2010 responde a la crisis económica existente en España, o es simplemente como consecuencia de la entrada en vigor de una carrera militar más atractiva, al proporcionar a los oficiales un título universitario civil<sup>68</sup>. En ambos casos, parece claro que los ingresos en las academias militares, aparte de aquellos que siguen una vocación por la carrera de las armas, existe cierta tendencia ocupacional.
- En cuanto a la escala de tropa y marinería, el repunte que existe en los años 2008 y 2009, coincidiendo con el inicio de la

<sup>67</sup> Por el R. D. 1723/2008, de 24 de octubre, se crean los Centros Universitarios de la Defensa (CUD), que surgen para proporcionar a los alumnos de las academias militares una formación universitaria de grado, como complemento a la formación específica militar

<sup>68</sup> Grado de Ingeniería Industrial en la Armada, y de Ingeniería de Organización Industrial en los Ejércitos.

crisis y el incremento de las tasas de paro, es manifiesto. Cabe destacar que en los años 2000 al 2004 había menos solicitudes que el número de plazas que se convocaban. Es más, hubo que recurrir al personal extranjero para cubrir en muchos casos las vacantes. Es significativo que en el año 2012, y como consecuencia de la crisis, no se convocaron plazas de marinería.

- En cuanto a los oficiales técnicos y facultativos, que son aquellos que ingresan en las FAS después de realizar sus estudios universitarios (ingenieros, médicos, farmacéuticos, interventores, enfermeros, jurídicos y músicos), es manifiesta la tendencia a incrementar el número de solicitudes para entrar en el ejército desde el comienzo de la crisis, y consecuentemente el incremento de las tasas de paro. El mayor número de solicitudes son coincidentes con el momento de mayor paro en España (año 2012).

Con este análisis se corrobora que existe una tendencia ocupacional dentro de las FAS españolas, de forma que el modelo que mejor representa en la actualidad la Institución Militar es el modelo híbrido de Moskos o el modelo «carrera-oficio» de Alonso Baquer.

#### Comparativa de los valores RR.OO. con los de empresas IBEX-35

Las empresas en su código ético recogen los valores que deben presidir el comportamiento de sus trabajadores. Este código de conducta en forma de valores corporativos debe ser de obligado cumplimiento para sus empleados.

Para tratar de dar solución a las diferentes preguntas que vienen recogidas en la introducción y que han dado pie a este trabajo de investigación, es necesario empezar por analizar si los valores que se exigen a los militares son los mismos que se exigen a los civiles.

En este apartado se pretende analizar los códigos éticos de las principales empresas españolas, representadas por el IBEX-35<sup>69</sup>, centrándome en analizar si esos valores son los mismos que los recogidos en las RR.OO. de las FAS.

En la figura 5 vienen reflejados los principales valores que recogen los códigos éticos de las 35 empresas del IBEX. En el gráfico solo se han representado aquellos valores que están presentes en al menos el 30% de las empresas.

<sup>69</sup> Representan a las 35 empresas con mayor liquidez que cotizan en bolsa.



**Figura 4. Valores recogidos en los códigos éticos de las empresas del IBEX-35.**  
Fuente: elaboración propia a partir de los códigos éticos de las empresas.

Como se puede observar, casi todas las empresas del IBEX coinciden en exigir como código de conducta a sus trabajadores la honradez, el respeto a la legalidad vigente allá donde desarrollen su actividad profesional, transparencia a la hora de suministrar una información veraz y completa sobre el desempeño en su área de competencia, igualdad de oportunidades basándose exclusivamente en criterios objetivos de mérito y capacidad, prácticas responsables y respeto medioambiental.

Si comparamos con lo que los ciudadanos piensan sobre qué valores deben tener los militares, y que están recogidos en el capítulo III, vemos que no hay coincidencia.

Los valores de los militares, recogidos en las RR.OO., se clasifican por un lado en aquellos que deben estar presentes en sus actuaciones como servidores públicos y que están recogidos en el artículo 5 de las RR.OO.

Objetividad		Responsabilidad	✓	Dedicación		Austeridad	
Integridad	✓	Imparcialidad		Transparencia	✓	Eficiencia	✓
Neutralidad		Confidencialidad	✓	Ejemplaridad		Honradez	✓
Medioambiente	✓	Entorno cultural					

**Tabla 1. Valores de los militares como servidor público.**  
Fuente: elaboración propia a partir de los códigos éticos de las empresas.

Se puede observar que en un 50% los valores del militar como servidor público están también recogidos en los códigos éticos de las principales empresas del IBEX-35 (marcados en verde).

Sin embargo, cuando hablamos de los valores fundamentales del militar para el desempeño de la carrera de las armas, destacamos el patriotismo o amor a la patria, el cumplimiento del deber, la abnegación, el valor, el honor, la obediencia y la disciplina (recogidos en los artículos 1, 7, 17 y 83 de las RR.OO.).

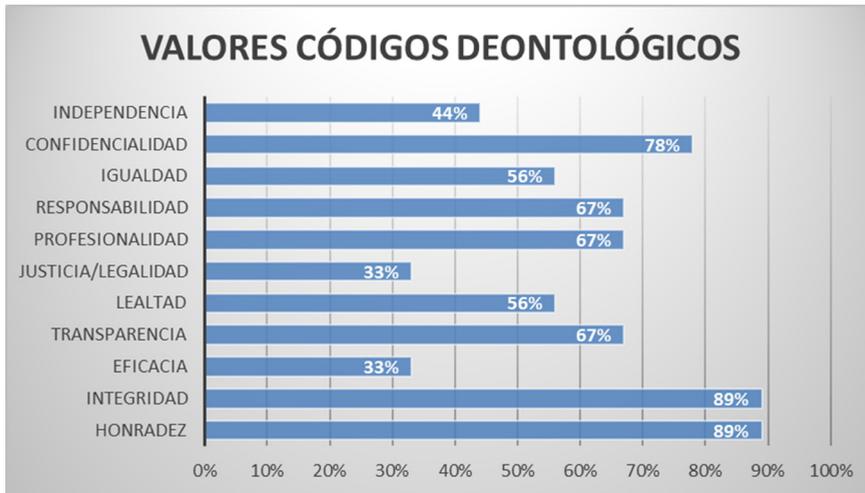
De forma que se puede concluir que la Institución Militar se construye en torno a unos valores que demandan unas virtudes muy específicas en los profesionales que la integran, y, sin diferenciarse de la sociedad civil, cuyos valores básicos como servidor público ha de compartir, existen los inherentes a las FAS, que son propios de la institución castrense y no de la sociedad civil, y es por ello que los militares los tienen, como norma general, en mayor grado.

#### Comparativa de RR.OO. con los códigos deontológicos

Cuando una sociedad persigue que el desempeño profesional se lleve de acuerdo a unas obligaciones morales y conforme a unos principios éticos, establecen un código deontológico. Estos establecen las normas, reglas, pautas y valores que son aplicables a los que realizan una determinada actividad, de forma que proporciona una guía de lo que se debe y no hacer en el desarrollo de la actividad profesional.

Al igual que en el punto anterior se analizaron los valores éticos y de comportamiento que las empresas del IBEX-35 exigían a sus trabajadores, en este se van a comparar las normas y valores que asumen los que realizan cierta actividad profesional, con las recogidas en las RR.OO. de las FAS. Se han elegido las siguientes profesiones para analizar sus códigos deontológicos: empleados públicos, medicina, abogacía, arquitectura, policía, bomberos, economistas, ingeniería y docentes.

Al igual que con la comparativa realizada con los valores de los códigos éticos, donde los valores promovidos coinciden casi a un 70% con los de los códigos deontológicos, se puede apreciar que en un 50% los valores del militar como servidor público están también recogidos en los principales códigos deontológicos.



**Figura 5. Valores recogidos en los códigos deontológicos de las profesiones.**  
Fuente: elaboración propia a partir de los códigos deontológicos de las profesiones.

Ahora bien, cuando hablamos de los valores fundamentales e inherentes al militar, aquí prácticamente no hay coincidencia.

Como consecuencia del análisis realizado de los códigos éticos de las empresas del IBEX-35 y los códigos deontológicos de las principales profesiones, se puede concluir que no son los mismos que los recogidos por las RR.OO.

#### Comparativa de las RR.OO. desde el siglo XVIII al XXI

Las primeras RR.OO. de las que se tiene constancia son las de Carlos III del siglo XVIII. Estas estuvieron vigentes doscientos años, hasta el comienzo de la etapa constituyente, que siendo ministro de Defensa el general Gutiérrez Mellado se creó una comisión para actualizar las Ordenanzas tratando de conciliar tradición y modernidad. Esta fue la reforma básica hasta las actuales<sup>70</sup>, que están en vigor desde el año 2009.

Para tratar de comprobar si los valores exigibles a los militares del siglo XVIII siguen estando vigentes en la actualidad, en este apartado se han analizado las RR.OO. de Carlos III, las de 1978 de S. M. el rey Juan Carlos I y las vigentes de 2009.

<sup>70</sup> Se aprobaron siendo la ministra de Defensa Dña. Carme Chacón Piqueras.

A pesar de que algunos valores se han adaptado a la realidad social del momento, se puede observar en la tabla del anexo B que los valores tradicionales e inherentes a la condición militar son los mismos y no han variado prácticamente en 250 años. Un 80% de los valores coinciden en las tres RR.OO. y, de los realmente importantes recogidos en los artículos 1, 7, 17 y 83 de las RR.OO. actuales, coinciden al 100%.

Si bien es cierto, las RR.OO. se han ido secularizando y adaptándose a los nuevos retos sociales, adaptándose a valores vigentes en el siglo XXI que no eran de aplicación en otros siglos, como puede ser la igualdad entre hombres y mujeres. En general, desde las RR.OO. de 1978 a las actuales, se han ido realizando modificaciones para completar el proceso de profesionalización de las FAS, para ello se han ido eliminando los aspectos más institucionales, como puede ser la vocación, en beneficio de lo profesional.

A pesar de que las primeras Ordenanzas son las de Carlos III (1768), existe dentro de la literatura diversas referencias a los valores que deben presidir los comportamientos de los militares. Así vemos como en el siglo XVII, don Pedro Calderón de la Barca, que fue escritor y militar<sup>71</sup>, escribió un poema a los soldados de los Tercios donde reflejaba los valores y patrones de conducta que debían regir a los militares.

### El militar del siglo XXI

La natural evolución de integración de los militares en la sociedad, que tiene su origen con el comienzo de la etapa constituyente, nos deja en la actualidad unas FAS modernas y totalmente profesionales al comienzo del nuevo milenio.

El final del siglo XX acaba con el aislamiento de los militares en la sociedad española, y también el final del modelo puramente institucional. Esto fue gracias al pluriempleo y al incremento de militares que realizaban cursos en Estados Unidos y que se matriculaban en la universidad<sup>72</sup>. De esta manera se terminaba con el pensamiento de que los militares, comparado con otros sectores de la sociedad española, tenían escasa vida intelectual.

<sup>71</sup> Se alistó voluntariamente en los Tercios para luchar en 1640 contra el levantamiento de Cataluña.

<sup>72</sup> CARDONA, Gabriel, *El gigante descalzo. El ejército de Franco*, Madrid: Aguilar 2003.

La Institución Militar se construye en torno a unos valores que demandan unas virtudes muy específicas en los profesionales que la integran, y, sin diferenciarse de la sociedad civil, cuyos valores básicos ha de compartir, existen otros característicos en los que los militares inciden en mayor medida que la sociedad civil.

Por tanto, y en línea con el punto anterior, el militar del siglo XXI forma parte de una sociedad concreta en un tiempo determinado y ha de compartir sus valores básicos de convivencia. Pero, además, tienen que asumir un plus y cumplir con un código ético que, recogido en las RR.OO, representa los valores propios de la Institución, forjados entorno a la misión que han de cumplir.

Una muestra de esa convergencia con la sociedad nos la da la tabla 2, en la que vienen recogidas las principales características del aislamiento militar. Se puede comprobar empíricamente que el aislamiento ha desaparecido, ya que en la actualidad las FAS españolas del siglo XXI cumplen con los criterios de la columna de la derecha.

SÍ	NO
Elevado índice de autorreclutamiento o proporción de oficiales que a su vez son hijos de militares	Los índices de autorreclutamiento cada vez son más reducidos
Elevado índice de endogamia o proporción de militares que se casan con hijas de compañeros de profesión	Los matrimonios endogámicos han disminuido
Educación distinta del militar respecto a la del resto de la sociedad	La educación militar cada vez se asemeja más a la que recibe el resto de la sociedad
Trabajo en el cuartel sin contacto con el público	Incremento de las misiones en el exterior y realización de maniobras interiores en las que se entra en contacto con los residentes en las localidades
Las viviendas y pabellones militares que malogran una posibilidad de convivencia con el resto de la sociedad	El número de colonias militares cada vez es menor por lo que residen en viviendas fuera del ambiente militar
Una "vida intelectual escasa"	La proporción de militares que siguen estudios universitarios y de postgrado o doctorado es elevada

**Tabla 2. Aislamiento militar.**  
Fuente: Gómez Escarda (2012, p. 39).

## Cultura de seguridad y defensa

En la sociedad española la edad es un sistema de estratificación ideal para representar las diferentes aceptaciones que el conjunto de los ciudadanos tiene sobre las FAS. En este sentido es significativo que las franjas de edad que más valoran a los militares son los mayores de 65 años y los menores de 29 años.

En la actualidad, aunque las FAS son una institución necesaria, existe una parte de la sociedad que está a favor de la disolución de los ejércitos. Eso sí, y aunque pueda parecer una paradoja, esa parte de la ciudadanía quiere vivir en paz. Ante lo cual se plantea la eterna duda de: ¿eso es posible? ¿Se puede vivir en paz sin FAS?

En cada país, así lo avalan los hechos, debe haber unas FAS que velen por el orden, la convivencia y la paz; pero esto es imposible si no hay una legitimación en la sociedad<sup>73</sup>.

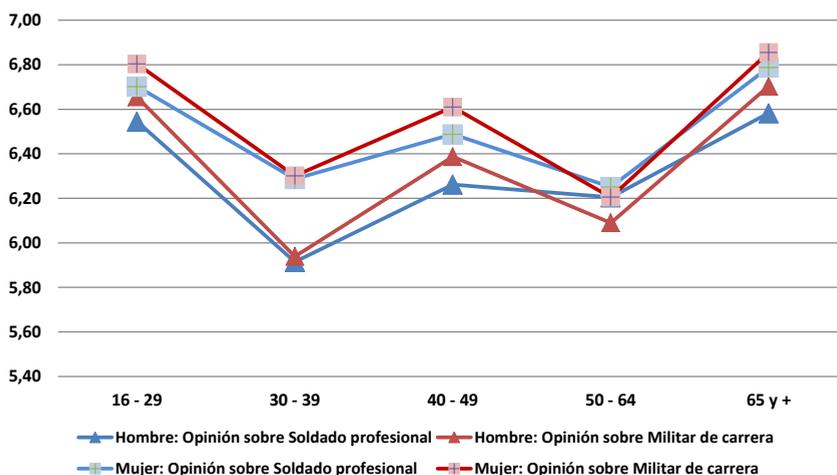


Figura 6. Valoración de la profesión militar.

Fuente: informe IEEEE de resultado sobre el XI CIS: «Defensa Nacional y FAS».

La realidad es que en España existe una escasa cultura de seguridad y defensa, y esa falta de identificación ciudadano-FAS lleva a que la defensa no se entienda como un servicio público.

A pesar de que la Directiva de Defensa Nacional de 2012 recoge que «la defensa de España debe de ser asumida por todos los españoles [...] una defensa eficaz exige la participación ciudadana [...] por ello se acentuará el esfuerzo en el desarrollo de una comunicación estratégica de la defensa que tendrá como finalidad fomentar una conciencia de defensa en España y, en profundidad, una cultura de la defensa». En la siguiente figura se aprecia como desde 2005 la tendencia en la sociedad española se aleja del propósito que se había fijado el Gobierno de España<sup>74</sup> en 2012.

<sup>73</sup> GARCÍA SANZ, Benjamín, «Ejército y Sociedad», publicado en IEEEE, Monografías n.º 132, CESEDEN, Madrid, 2013.

<sup>74</sup> Es responsabilidad del Poder Ejecutivo la seguridad nacional, así como el promover políticas públicas que promuevan la cultura de seguridad y defensa.

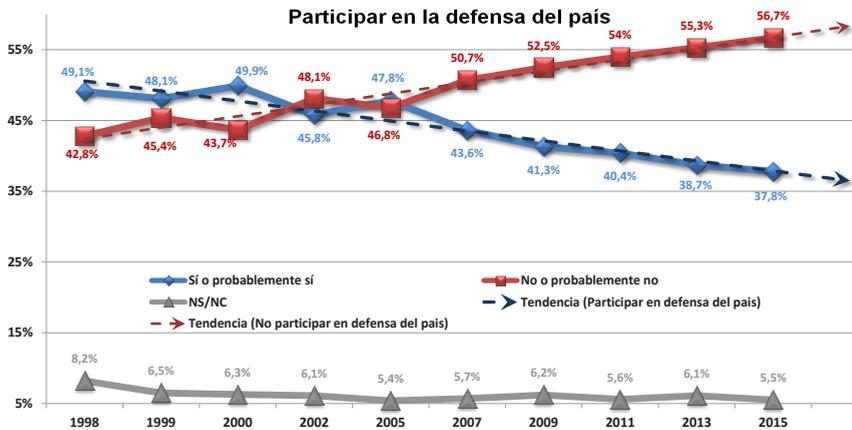


Figura 7. Participación de la sociedad española en la defensa del país. Fuente: informe IEEE de resultado sobre el XI CIS: «Defensa Nacional y FAS».

### Visión que tiene la sociedad sobre las Fuerzas Armadas

Este apartado se va a centrar en analizar la visión que tiene la sociedad española de las FAS a lo largo del siglo XXI<sup>75</sup>.

A pesar de que a medida que pasa el tiempo desde el comienzo de la etapa constituyente la valoración de los militares de carrera ha ido aumentando progresivamente, sigue siendo la profesión que registra las peores calificaciones entre los encuestados<sup>76</sup>, si bien también es la que presenta mayor desviación típica, lo que demuestra las opiniones tan diferentes que existen.

Unido a esa tendencia de mejora de la valoración de la profesión militar, en los últimos años también destaca el notable incremento, con más de veinte puntos porcentuales, de la opinión buena o muy buena que tiene la sociedad sobre las FAS, así como una ligera tendencia de disminución del orgullo de ser español.

Los datos de las encuestas del CIS ponen de manifiesto que, a juicio de la sociedad española, los cuatro valores más importantes que deben tener los militares son, por este orden: preparación

<sup>75</sup> Analizando los resultados de las encuestas bianuales que realiza el CIS sobre defensa y FAS.

<sup>76</sup> En la última encuesta realizada por el CIS (2017), el orden de valoración era el siguiente: bombero (8,96), médico (8,90), profesor (8,27), policía (7,96), abogado (7,09), comerciante (6,92), empresario (6,91), soldado profesional (6,75), militar de carrera (6,71) y periodista (6,67).

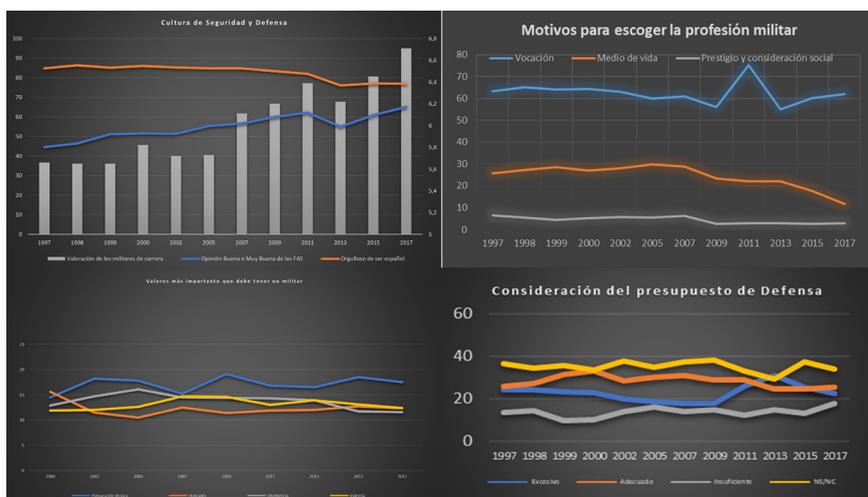


Figura 8. Cultura de seguridad y defensa.

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuestas del CIS: «Defensa Nacional y FAS».

técnica<sup>77</sup>, valentía, honradez y obediencia. Asimismo, consideran que la vocación es el motivo principal que ven los ciudadanos para escoger la carrera de las armas.

Por último, se observa que en los últimos veinte años la percepción de los españoles acerca de los presupuestos de defensa se mantiene constante. Sigue siendo destacado el alto porcentaje de «NS/NC», y cómo están de repartidos el resto de los votos que piensan que es excesivo, insuficiente y adecuado.

### Resultados de la encuesta realizada a alumnos del CEMFAS<sup>78</sup>

De los resultados de la encuesta realizada a los alumnos del Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas (CEMFAS) sobre valores, FAS y sociedad se pueden sacar las siguientes conclusiones. La mayoría de los alumnos nacionales (53%) del CEMFAS perciben que los valores de la sociedad y los de los militares son iguales. Eso sí, por la propia naturaleza y especificación de la profesión militar existe alguna diferenciación en la intensidad o en el grado en que estos están presentes. En esto coinciden con los resultados de las entrevistas realizadas a altos cargos del Ministerio de Defensa.

<sup>77</sup> Los cuatro valores están recogidos en las RR.OO. de las FAS.

<sup>78</sup> Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas.

Más clara parece la idea que tienen sobre la necesidad de exigir ciertos valores recogidos en las RR.OO. antes de entrar en las FAS. Prácticamente la mitad (48,4%) de los encuestados consideran conveniente el realizar una entrevista para ver la disposición de los candidatos a la adecuación a las normas y valores institucionales.

Asimismo, la mayoría de los encuestados (56%) no están de acuerdo en afirmar que los militares de unidades operativas representan los valores tradicionales-institucionales, mientras que los organizativos/técnicos (jurídicos, ingenieros, logísticos, interventores, cuerpo de sanidad y músicos) representan el modelo ocupacional con valores más parecidos a los de la sociedad civil. Se puede concluir que la condición de militar puede ejercerse en múltiples actividades y cometidos, y esta diversidad de funciones no debe en modo alguno disminuir el compromiso con los valores recogidos en las RR.OO. y que caracterizan a la Institución Militar.

Sobre la consideración de que si los valores militares recogidos en el artículo 83<sup>79</sup> de las RR.OO., más que de la formación recibida, depende del condicionante situacional al que los soldados se enfrentan, el 58,3% considera que es una mezcla de ambos factores, mientras que el 28,6% sí que considera que depende del componente situacional.

De la pregunta sobre si la falta de conflictos armados está haciendo que los valores tradicionales e inherentes a los militares se acerquen a los de la sociedad, no se pueden sacar conclusiones significativas habida cuenta de que un 35,2% lo considera como cierto, un 36,3% cree que no, mientras que un 28,6% simplemente afirma que ha habido un cambio de valores.

El 86,5% de los encuestados consideran que la sensación de la sociedad española de tener cubiertas sus necesidades, incluida la de seguridad, la falta de haber conocido épocas de escasez, unido a la ausencia de conflictos en España, lleva a la sociedad a dejar de interesarse por lo militar y que no exista cultura de defensa en el país.

Por último, la gran mayoría de los encuestados (93,3%) coincide en que los militares adquieren y refuerzan los valores militares en las academias y centros de formación.

A modo de conclusión de la encuesta, y en línea con la investigación que se ha llavado a cabo, los alumnos del CEMFAS consideran

---

<sup>79</sup> Valor, abnegación y espíritu de servicio.

que los valores de la sociedad y los de los miembros de las FAS son iguales, si bien su paso por las academias y centros de formación militar acentúa ciertos valores y principios necesarios para el desarrollo de su profesión y vocación militar. Situaciones a las que un ciudadano civil no va a hacer frente habitualmente y por ello no se exigen ciertos valores de igual forma, proporción o intensidad.

## Conclusiones

Desde el comienzo de la etapa constituyente, la Institución Militar ha realizado una transformación de un modelo tradicional hacia uno convergente con el resto de la sociedad española. Este modelo lleva aparejado un acercamiento y una mayor integración con el resto de los ciudadanos. Las FAS españolas han evolucionado desde un modelo institucional divergente a uno convergente u ocupacional. Esta transformación no ha sido total y el modelo que más se aproxima en la actualidad es un modelo plural o híbrido, donde se mantienen aspectos de ambos<sup>80</sup>.

No obstante, la realidad es que en España existe una escasa cultura de seguridad y defensa<sup>81</sup>, y esa falta de identificación ciudadano-FAS lleva a que la Institución Militar no se entienda como un servicio público necesario. Esto explica que la valoración de los militares de carrera, aunque haya ido aumentando progresivamente<sup>82</sup>, sigue siendo una de las profesiones que registra las peores calificaciones entre los encuestados<sup>83</sup>, si bien también es la que presenta mayor desviación típica, lo que demuestra las opiniones tan diferentes que existen.

Hoy en día, las FAS, a diferencia de otras épocas, no pueden entenderse como una institución hermética aislada del resto de la

<sup>80</sup> Como se demuestra en el anexo A y en la tabla número 1 del capítulo II.

<sup>81</sup> Entre los motivos encontramos: a) La ausencia de conflictos contra un enemigo externo. España, es el único país de Europa que durante el siglo xx no ha luchado para evitar ser invadido por otro; b) Como consecuencia del alzamiento militar que dio origen a la Guerra Civil española, existen unas dificultades históricas en las relaciones entre FAS y sociedad; c) La percepción de la ausencia de una amenaza militar creíble; y d) El servicio militar obligatorio.

<sup>82</sup> Es la profesión que más ha aumentado su valoración: en veinte años ha pasado de un 5,66 a un 6,71 (como se recoge en el capítulo III tras el estudio de las encuestas del CIS).

<sup>83</sup> En la última encuesta realizada por el CIS (2017), el orden de valoración era el siguiente: bombero (8,96), médico (8,90), profesor (8,27), policía (7,96), abogado (7,09), comerciante (6,92), empresario (6,91), soldado profesional (6,75), militar de carrera (6,71) y periodista (6,67).

sociedad. Es necesaria la integración de militares y civiles en una ética común a la sociedad y al Estado democrático. Las relaciones tienen que ser de integración y naturalidad.

Los valores inherentes a la condición militar<sup>84</sup> están presentes en la sociedad española, y así lo demuestran las encuestas, entrevistas y, lo que es más importante, como ha quedado patente en la tremenda pandemia del COVID-19.

La Institución Militar se construye en torno a unos valores que demandan unas virtudes muy específicas en los profesionales que la integran, y, sin diferenciarse de la sociedad civil, cuyos valores básicos ha de compartir, existen otros característicos en los que los militares inciden en mayor medida.

Asimismo, el 50% de los valores del militar, como servidor público<sup>85</sup>, están también recogidos en los códigos éticos de las principales empresas del IBEX-35 y de los códigos deontológicos de las principales profesiones. Sin embargo, los valores fundamentales y específicos del militar para el desempeño de la carrera de las armas y sin los cuales difícilmente podría desempeñar su trabajo, como el amor a la patria, el cumplimiento del deber, la abnegación, el valor, el honor, la disciplina, la obediencia, la lealtad, el compañerismo, la subordinación, el espíritu de servicio y la austeridad, no están presentes en los códigos éticos de las empresas del IBEX-35 ni en los códigos deontológicos.

La especificidad de la profesión castrense hace que ciertos valores mencionados en el párrafo anterior, como norma general, se den en diferente grado o intensidad en las FAS. Esos valores y normas se inculcan en las academias y centros de formación y han servido como acervo común de los militares.

Recogidos en las RR.OO., este conjunto de principios sobre los que deben fundamentarse los comportamientos y la actividad profesional de los militares, han variado en su contenido desde las primeras ordenanzas de Carlos III (1768) hasta las actuales de 2009<sup>86</sup>. Se han ido secularizando y adaptándose a las demandas de la sociedad española, adecuándose al marco constitucional e internacional, a la profesionalización de las FAS y a valores

---

<sup>84</sup> Valor, abnegación y espíritu de servicio.

<sup>85</sup> Recogidos en las RR.OO.

<sup>86</sup> Las RR.OO., en su proceso natural de evolución, siempre ajustado al ordenamiento jurídico, han adaptado su contenido a situaciones nuevas propias de una sociedad cambiante, pero los valores que se suponen a los militares deben permanecer, y permanecen, inalterables.

vigentes en el siglo XXI que no eran de aplicación en otros siglos como pueden ser la igualdad entre hombres y mujeres, la violencia de género o el respeto a los derechos y libertades recogidos en la Constitución española.

Los valores inherentes a la condición militar recogidos en el artículo 83 de las RR.OO., el valor, la abnegación y el espíritu de servicio, están también presentes en la sociedad española. El valor, la abnegación y el espíritu de servicio no son patrimonio exclusivo de las FAS. Y es que, aunque se haya expuesto que el resto de la sociedad<sup>87</sup> no promueve de igual forma esos valores, existen multitud de gremios y colectivos que han demostrado, y siguen demostrando, que su valor, su abnegación y espíritu de servicio están presentes de igual forma que en los militares.

Sin embargo, es necesario puntualizar que existen otros valores diferentes a esos tres como la disciplina, la obediencia, la lealtad, el compañerismo, el sacrificio, la subordinación y la austeridad, en los que la profesión militar pone el acento en mayor medida que otras profesiones, pues de otra forma no podría dar cumplimiento a una misión que contempla la entrega de la propia vida en defensa de España<sup>88</sup>. La diferencia radica en que el ciudadano corriente no tiene por qué tener presentes esos valores de igual forma, proporción o intensidad que el militar, porque las situaciones a las que debe hacer frente habitualmente el ciudadano no le exigen una práctica, ni una vivencia equivalente a la del ejercicio de la vocación militar.

Se puede concluir que a pesar de que las sociedades de cada momento tengan vigentes unos principios éticos y morales diferentes, y que a pesar de que tengan una diferente concepción del trabajo y de la vida, las distintas generaciones de las FAS adquieren y refuerzan los valores inherentes a la condición militar en las academias y centros de formación, que hacen de importante elemento homogeneizador y de estandarización. Uno de los grandes retos de la enseñanza de formación militar será el de proporcionar una ética y moral militar que le permita reforzar los valores fundamentales y específicos recogidos en las RR.OO.

---

<sup>87</sup> Los códigos éticos de las empresas del IBEX-35 y los códigos deontológicos de empleados públicos, medicina, abogacía, arquitectura, policía, bomberos, economistas, ingeniería y docentes.

<sup>88</sup> A diferencia del de la policía, la fórmula del juramento ante la bandera de los militares exige la entrega de la propia vida.

Al militar, en base a la formación recibida y a diferencia de gran parte de la sociedad, se le exige que actúe con valor, abnegación y espíritu de servicio. A pesar de que los militares adquieren y refuerzan sus valores en las academias y centros de formación, no se ha podido establecer una relación que indique que, por ese motivo en concreto, el valor, la abnegación y el espíritu de servicio sean diferentes entre civiles y militares.

## Capítulo séptimo

### La superioridad aérea como reto futuro de la Fuerza Conjunta Aliada

*Miguel Ángel Barrantes Pinela*

#### Resumen

La superioridad aérea es la condición decisiva que alcanzar antes de iniciar cualquier ofensiva conjunta. No es un fin en sí mismo, pero es la única forma de que las fuerzas propias puedan moverse con relativa libertad en el teatro de operaciones y así poder llevar a cabo sus misiones. En los conflictos de las últimas décadas, la superioridad aérea se ha dado por garantizada, ya sea porque las operaciones han sido contra actores no estatales o contra Estados muy inferiores tecnológicamente en el ámbito aéreo. Los nuevos escenarios de antiacceso y negación de área, que están siendo adoptados por los posibles adversarios de la Alianza, pueden impedir la libertad de acción de las tropas aliadas. El despliegue militar ruso en el este de Europa desafía la obtención y mantenimiento de la superioridad aérea de la OTAN en el mar Báltico. La brecha tecnológica entre China, Rusia y la OTAN se está cerrando, es necesario un nuevo impulso a la innovación tecnológica que permita desarrollar capacidades para confrontar la estrategia A2/AD.

## Palabras clave

Superioridad aérea, estrategia de compensación, A2/AD, OTAN, Federación de Rusia.

## Air superiority as a future challenge of the allied joint force

### Abstract

*Air superiority is the decisive condition to achieve before starting any joint operation. It is not an end, but it is the only way that the proper forces can achieve a relative freedom of movement in the Theater of Operations and thus be able to carry out their missions. In the conflicts of the last decades, air superiority has been taken for granted, either because the operations have been against non-state actors or against technologically inferior states in the air arena. The new anti-access and air denial scenarios that are being adopted by potential Alliance adversaries may impede the freedom of action of allied troops. The Russian military deployment in Eastern Europe challenges NATO availability to obtain and maintain air superiority in the Baltic Sea. The technological gap between China, Russia and NATO is closing, a new impetus for technological innovation is necessary to develop capabilities to confront the A2/AD strategy.*

### Keywords

*Air superiority, strategy offset, A2/AD, NATO, Russia Federation.*

## Introducción

Una de las primeras condiciones decisivas a establecer en un planeamiento conjunto es la superioridad aérea. Los mandos componentes terrestres y navales requieren esta superioridad antes de iniciar sus actividades. Esta capacidad crítica inclina la balanza a favor del bando que primero la consiga y la mantenga.

Los conflictos modernos han evolucionado del enfrentamiento entre Estados a escenarios asimétricos de intensidad media<sup>1</sup> con actores no estatales o estatales pero manejados por terceros (*proxy*<sup>2</sup>). En este tipo de conflictos la superioridad aérea no es tan decisiva, pues suele estar garantizada porque el enemigo no posee fuerza aérea o es casi inexistente. Sin embargo, las últimas actuaciones de Rusia<sup>3</sup> son vistas por algunos estudios como una posibilidad de la vuelta al conflicto convencional<sup>4</sup> en forma de guerra híbrida<sup>5</sup>.

Estados Unidos (EE.UU.) y la Alianza han mantenido el dominio aéreo desde el final de la Segunda Guerra Mundial. Por esta razón, otras naciones han buscado opciones de negación de área (A2/AD)<sup>6</sup> para intentar degradar la superioridad aérea aliada. Los últimos avances tecnológicos han hecho que sea más barato invertir en medios de negación de área<sup>7</sup> que en los sistemas de armas capaces de anular o destruir esta amenaza, por ejemplo:

<sup>1</sup> Cuando hay una carencia de organización y coordinación en el adversario, o cuando su potencia de combate es limitada. Son más probables las acciones de tipo asimétrico o no convencionales (PDC-01(A), 2018, p. 90).

<sup>2</sup> *Guerra proxy* o *guerra subsidiaria* es cuando una potencia utiliza a terceros como sustitutos, en vez de enfrentarse directamente. Suelen ser actores no estatales o Estados fallidos.

<sup>3</sup> Anexión de Crimea, actual conflicto con Ucrania, el abandono del Tratado sobre Fuerzas Nucleares de Rango Intermedio, el despliegue de burbujas A2/AD, la intervención en Siria, las injerencias en procesos electorales, etc.

<sup>4</sup> «La tendencia apunta hacia la cronificación de conflictos o incluso a aumentos de tensión en algunos escenarios que habían reducido su intensidad como el que enfrenta a Ucrania y Rusia». *Notas Internacionales*, elaborado por expertos del Barcelona Centre for International Affairs (CIDOB) en colaboración con ESADEgeo, diciembre 2018.

<sup>5</sup> JOHNSON, R., «Countering Hybrid Warfare Project Hybrid Warfare and its Countermeasures», Multinational Capability Development Campaign (MCDC), marzo 2018. Disponible en: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/717548/MCDC\\_CHW\\_Information\\_Note-Hybrid\\_Warfare\\_and\\_its\\_Countermeasures-March\\_2018.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/717548/MCDC_CHW_Information_Note-Hybrid_Warfare_and_its_Countermeasures-March_2018.pdf) [Fecha de la consulta: 13-09-19].

<sup>6</sup> A2/AD: Anti-Access/Area Denial (antiacceso y negación de área).

<sup>7</sup> KAGAN, F. W., BUGAYOVA, N. y CAFARELLA, J. «Confronting the Russian Challenge», Institute for the Study of War (ISW), junio 2019. Disponible en: <http://www.under->

aviones de 5.<sup>a</sup> generación con tecnología *stealth* (furtiva) como el F22 o el F35, entre otros.

La pérdida de hegemonía mundial de EE.UU. trae consigo la inestabilidad internacional. Cada vez más países tratan de reforzar su influencia en sus áreas de interés. Las reglas de los conflictos empiezan a difuminarse. Algunos países están estirando estos límites con políticas de hechos consumados que pueden terminar con una respuesta armada convencional<sup>8</sup>. Hasta ahora, infringir las normas internacionales no ha tenido graves consecuencias, pero un error de cálculo puede llevarnos a la siguiente guerra.

La relativa estabilidad que ha disfrutado Europa, desde el fin de la Guerra Fría en 1991, está a punto de terminar. La política nacionalista que ha practicado EE.UU. durante la Administración Trump y sus ataques a sus aliados tradicionales<sup>9</sup> puede favorecer esta inestabilidad. Cabe la posibilidad de que Europa tenga que asumir un papel más predominante en su propia defensa, en un escenario cada vez más complejo<sup>10</sup>, si quiere evitar su dependencia de la Casa Blanca.

El escenario ha evolucionado en estos últimos años. Sin embargo, el poder aéreo seguirá siendo el arma fundamental para conseguir la superioridad aérea y permitir las operaciones conjuntas en la zona de operaciones<sup>11</sup>. Esta afirmación ha sido validada en numerosos juegos de guerra o *wargamings* llevados a cabo por

---

[standingwar.org/sites/default/files/ISW\\_CTP\\_Report - Confronting the Russian Challenge - June 2019.pdf](http://standingwar.org/sites/default/files/ISW_CTP_Report_-_Confronting_the_Russian_Challenge_-_June_2019.pdf) [Fecha de la consulta: 25-10-19].

<sup>8</sup> PARDO CALDERÓN, D. R. «¿Putin 5.0? lo que la Rusia de hoy puede decir acerca de lo que podría ocurrir en el 2024». Documento de Opinión Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE), n.º 43, Madrid, 2019. Disponible en: [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_opinion/2019/DIEEE043\\_2019DANPAR-Rusia.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2019/DIEEE043_2019DANPAR-Rusia.pdf) [Fecha de la consulta: 02-09-19].

<sup>9</sup> Durante la Cumbre de Bruselas en 2018, Trump amenazó con abandonar la OTAN si los demás miembros no aumentaban el gasto en defensa.

<sup>10</sup> BARANDA CARMONA, P., «El futuro de la defensa europea, hacia la construcción de un nuevo paradigma: debates y perspectivas». Centro de Estudios Internacionales Gilberto Bosques, julio 2018. Disponible en: [http://centrogilbertobosques.senado.gob.mx/docs/NC\\_Defensa-Europea\\_190718.pdf](http://centrogilbertobosques.senado.gob.mx/docs/NC_Defensa-Europea_190718.pdf) [Fecha de la consulta: 21-11-19]; ERLANGER, S., HIRSCHFELD DAVIS, J. y ROGERS, K., «NATO Survives Trump, but the Turmoil Is Leaving Scars». *The New York Times*. 14 de julio de 2018. Disponible en: <https://www.nytimes.com/2018/07/12/world/europe/trump-nato-russia.html> [Fecha de la consulta: 12-10-19].

<sup>11</sup> USAF Chiefs of Staff, «Air Superiority 2030 Flight Plan. Department of the Air Force», Arlington, VA., 2016. Resumen desclasificado del documento original. Disponible en: [http://www.af.mil/Portals/1/documents/airpower/Air Superiority 2030 Flight Plan.pdf](http://www.af.mil/Portals/1/documents/airpower/Air_Superiority_2030_Flight_Plan.pdf) [Fecha de la consulta: 12-03-20].

diferentes *think tanks*. Sus conclusiones ponen de manifiesto las carencias del poder aéreo de la Alianza para hacer frente a los nuevos escenarios altamente disputados<sup>12</sup>. Estas mismas teorías sustentan la afirmación de que el nuevo escenario A2/AD ruso en el este de Europa es un desafío para la Alianza y para su libertad de movimiento y acción en el mar Báltico.

### ¿Qué es la superioridad aérea?

En 1942, el general Eisenhower presentó al general Marshall un plan que imponía la necesidad de alcanzar la superioridad aérea para garantizar el éxito de la campaña antes de junio de 1944. Desde entonces, la búsqueda del dominio del aire ha sido una prioridad en el planeamiento conjunto.

Este concepto puede llevar al lector a pensar en la batalla de Inglaterra, en dos fuerzas aéreas enfrentándose la una a la otra en los cielos abiertos, a pilotos más hábiles en el combate o con máquinas más tecnológicas derribando a sus adversarios. Sin embargo, la superioridad aérea es mucho más que eso.

En la OTAN los dos grados de control aéreo son la superioridad<sup>13</sup> y la supremacía. La supremacía o la superioridad aérea prolongada solo pueden darse desde un principio en conflictos irregulares; en el resto de los conflictos se parte de una situación de paridad. Debido a la proliferación de sistemas de defensa aérea, la superioridad aérea al inicio del conflicto solo se podrá garantizar en un tiempo y espacio reducidos. En los escenarios A2/AD, la superioridad aérea será una condición efímera y deberá planificarse con exactitud el tiempo y lugar precisos para ejecutar la misión.

El dominio total del aire es impensable en cualquier escenario medianamente disputado. Pasará mucho tiempo hasta que otro general pueda declarar tener la supremacía aérea como hizo el general Schwarzkopf en la primera guerra de Irak.

<sup>12</sup> FABIAN, B. *et al.*, «Strengthening the Defense of NATO's Eastern Frontier». Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2019. Disponible en: [https://csbaonline.org/uploads/documents/Stengthening\\_the\\_Defense\\_of\\_NATOs\\_Eastern\\_Frontier\\_WEB\\_1.pdf](https://csbaonline.org/uploads/documents/Stengthening_the_Defense_of_NATOs_Eastern_Frontier_WEB_1.pdf) [Fecha de la consulta: 16-03-20].

<sup>13</sup> La definición del Ejército del Aire es: «Superioridad aérea. Situación en la que se alcanza una adecuada libertad de acción y seguridad para que las fuerzas propias (navales, terrestres o aéreas) realicen operaciones militares en un espacio y periodo de tiempo determinados, con un riesgo aceptable, al tiempo que se dificulta al adversario tal posibilidad. Por ello, la superioridad aérea puede ser local, en tiempo y/o espacio». (IG 00-1 Doctrina Aeroespacial Básica, 2018)

Las amenazas que limitan el control del aire suelen reducirse erróneamente a los aviones de caza de la fuerza aérea adversaria y a sus defensas aéreas en superficie (SBAD<sup>14</sup>). Sin embargo, hay otros medios de degradar las operaciones aéreas aliadas a través del ámbito electromagnético, espacial y del ciberespacio:

- La guerra electrónica (EW<sup>15</sup>), que puede interferir las comunicaciones, la navegación y los sistemas de puntería si están basados en el Sistema de Posicionamiento Global (GPS).
- Los misiles balísticos de teatro (TBMD), que ponen en riesgo las instalaciones fijas como los puertos de desembarco aéreos o navales (Port of Debarkation, POD<sup>16</sup>), cuarteles generales, despliegues de grandes contingentes, almacenes de material y armamento, etc.
- Los ataques contra satélites (ASAT<sup>17</sup>), encargados entre otras muchas cosas de las comunicaciones en la zona de operaciones.
- Los ciberataques a los nodos de Mando y Control, Comunicaciones, Computación, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (C4ISR) Aéreo.

El control del ámbito aeroespacial está hoy en día mucho más disputado y es difícil de contrarrestar todas las amenazas que de él se derivan. Hemos pasado de escenarios donde la superioridad aérea estaba garantizada a otros donde solo se podrá conseguir en áreas muy localizadas por un espacio reducido de tiempo.

Lo que permanece inmutable es la necesidad de cierto grado de superioridad aérea para poder realizar la misión. No es una condición opcional para el éxito de la misión; sin ella se perderá la iniciativa y la campaña.

---

<sup>14</sup> *Surface based air defense*, anteriormente llamado *ground based air defense* (GBAD).

<sup>15</sup> EW: Electronic Warfare (guerra electrónica). En concreto, tácticas ECM (*electronic countermeasures*), contramedidas electrónicas utilizadas para perturbar y engañar al enemigo usando el espectro electromagnético.

<sup>16</sup> POD incluye a los Puertos de Desembarco Naval (Sea Port of Debarkation, SPOD) y a los Puertos de Desembarco Aéreo (Air Port of Debarkation, APOD)

<sup>17</sup> Un ASAT puede ser de cuatro tipos: físico cinético (misil, minas, otro satélite, etc.), físico no cinético (láser, microondas de alta potencia y armas de pulso electromagnético (EMP)), electrónico (interferir la transmisión y recepción de señales) y ciber (manipular o bloquear los satélites a través de sus sistemas informáticos).

En la actualidad, hay tres programas en fase de definición de lo que podría denominarse la futura 6.<sup>a</sup> generación: el Futuro Sistema Aéreo de Combate (FCAS, Future Combat Air System)<sup>18</sup>, también denominado Sistema de Armas de Nueva Generación (RPA, Next Generation Weapon System), el *Tempest*<sup>19</sup> y dos versiones estadounidenses: Nueva Generación para el Dominio Aéreo (NGAD, Next Generation Air Dominance), de la Navy (Marina de los EE.UU.), y el PCA/P-EA (Penetrating Counter-Air / Penetrating Electronic Attack), de la USAF (Ejército del Aire de los EE.UU.).

Algunas de sus futuras capacidades comunes serían:

- La plena integración en la nube de combate (*combat-cloud*) ideada para compartir los datos recolectados por infinidad de sensores en el campo de batalla, conseguir la superioridad en la información y en la toma de decisiones. También denominado «hiperconectividad».
- El concepto de sistema o familia, por el empleo de vehículos autónomos de combate (UCAV) integrados como puntos (*digital wingman*) capaces de realizar distintos roles dependiendo de la misión.
- La tecnología *stealth* mejorada y posiblemente compartida con los UCAV.
- Nuevos sensores que permitan una conciencia situacional de 360°, además de posibles nuevas armas de energía dirigida.

Todas estas capacidades están en el papel, pero queda al menos una década para que se materialicen y, como en cualquier programa, se recorten algunas de ellas. Este es el motivo por el que EE.UU. no acepta la denominación de «6.<sup>a</sup> generación» hasta que no se demuestre que hay un verdadero salto tecnológico con las capacidades reales que finalmente se integren en el sistema de armas<sup>20</sup>.

<sup>18</sup> El FCAS es un proyecto liderado por España, Francia y Alemania a partes iguales. Desarrollado por las empresas Indra, Airbus y Dassault Aviation. En 2026 se esperaba ver el primer vuelo del prototipo de planta del avión denominado *New Generation Fighter* (nueva generación de caza), sin embargo, los atrasos generados por la crisis del COVID19 pospondrán este evento hasta fecha desconocida.

<sup>19</sup> El *Tempest* es un proyecto liderado por Reino Unido, Suecia e Italia; Japón se empezó a interesar recientemente. La empresa que lo desarrolla es BAE systems.

<sup>20</sup> TIRPAK, J. A., «Saving: Air superiority». *Air Force Magazine*, 2017. Disponible en: <https://www.airforcemag.com/article/saving-air-superiority/> [Fecha de la consulta: 12-03-20].

## A2/AD, un concepto ¿nuevo o viejo?

El concepto A2/AD es una de las cuestiones militares más estudiadas en el siglo XXI. Aunque el uso de este tipo de técnicas de negación de área no es algo nuevo, la implementación de nuevas tecnologías ha hecho que estas tácticas sean mucho más peligrosas y las han aupado al primer nivel de amenaza<sup>21</sup>.

El acrónimo A2/AD empezó a utilizarse de manera extendida después de la publicación del informe del CSBA *Meeting the Anti-Access and Area Denial* en 2003. Tangredi, en su libro *Anti-Access Warfare*<sup>22</sup>, critica este informe por inventar un término nuevo con el único propósito de involucrar al Army (Ejército de Tierra de EE.UU.) en una estrategia que era puramente naval y aérea. El concepto *anti-access* llevaba usándose en la Navy muchos años atrás, pero rechaza el concepto *area denial* por no encontrar más diferencia que el alcance de las defensas. Sin embargo, desde el prisma aéreo sí que son diferentes, como veremos posteriormente.

Aunque el jefe de Operaciones Navales, el almirante John Richardson<sup>23</sup>, pidió a la Navy que dejara de usar el concepto de A2/AD en 2016, el término se ha seguido utilizando asiduamente en el ámbito conjunto con las siguientes definiciones:

**Antiaccesso (*anti-access*, A2):** se refiere a aquellas acciones y capacidades, normalmente de largo alcance, diseñadas para prevenir la entrada en el área de operaciones de una fuerza enemiga.

Estas acciones amenazan la entrada de fuerzas por vía aérea o naval principalmente, pero también dirigirán sus ataques a todos los posibles apoyos que puedan necesitar estas fuerzas en su despliegue, como pueden ser satélites, redes informáticas, etc.

<sup>21</sup> KREPINEVICH, A. F., «Why AirSea Battle?», CSBA Center for Strategic and Budgetary Assessments, Washington, D.C., 2010. Disponible en: <https://csbaonline.org/uploads/documents/2010.02.19-Why-AirSea-Battle.pdf> [Fecha de la consulta: 25-03-20]. VAN TOL, J. *et al.*, «AirSea Battle A Point-of-Departure Operational Concept». CSBA Center for Strategic and Budgetary Assessments. Washington, D.C., 2010. Disponible en: <https://csbaonline.org/research/publications/airsea-battle-concept> [Fecha de la consulta: 24-10-19].

<sup>22</sup> TANGREDI, S. J., *Anti-access Warfare. Countering A2/AD Strategies*. Annapolis: Naval Institute Press 2013.

<sup>23</sup> <https://news.usni.org/2016/10/03/cno-richardson-navy-shelving-a2ad-acronym>.

**Negación de área (*area-denial, AD*):** se refiere a aquellas acciones y capacidades, normalmente de menor alcance, diseñadas no para mantener al enemigo fuera del área de operaciones, sino para limitar su libertad de acción dentro de ella.

La negación de área amenaza a todos los ámbitos operacionales. Algunas capacidades de AD pueden ser utilizadas también como A2. Por ejemplo, un submarino cerca de la costa armado con torpedos sería AD, pero uno usando misiles balísticos o impidiendo el acceso por un estrecho o *choke point* sería A2.

La unión de estas dos estrategias se traduce en un sistema defensivo compuesto por un entramado muy difícil de penetrar o flanquear que se complementa para impedir al adversario realizar sus operaciones con normalidad en un área determinada.

Aunque de carácter defensivo, esta estrategia puede convertirse en un paraguas que permitiera al enemigo la libertad necesaria para obtener la superioridad aérea y así poder iniciar una ofensiva próxima a sus fronteras.

### La amenaza A2/AD. El paraguas ruso sobre el escenario del mar Báltico

La estrategia A2/AD utiliza todos los instrumentos de poder en cada uno de los ámbitos de operaciones. Por este motivo, las estrategias para enfrentar esta amenaza deben ser igual de exigentes<sup>24</sup>. Estudiar todas esas posibles estrategias es inabarcable para esta publicación, que se ha centrado en el nivel operacional y en los sistemas de armas que componen estas burbujas A2/AD, y en concreto en las que afectarían a la superioridad aérea de la OTAN en el mar Báltico.

Algunos de estos sistemas de armas serían: armamento de precisión antibuque, antiaéreo, de ataque a tierra, antisatélite, misiles de crucero y balísticos. Por otro lado, transversal a los ámbitos físicos estarían los ciberataques y la guerra electrónica. Para que todo constituya un único sistema se necesita una red C4ISR que integre todo. Sin embargo, este nivel de coordinación es muy

<sup>24</sup> Aparte de las acciones militares se deben tener en consideración todas las medidas políticas, financieras y de información que disuadan a Rusia de seguir extendiendo e intensificando sus burbujas A2/AD a lo largo del flanco este de Europa. TANGREDI, S., «Antiaccess Warfare as Strategy». *Naval War College Review*, vol. 71 n.º 1, 2018, pp. 33-51. Disponible en: <https://digital-commons.usnwc.edu/nwc-review/vol71/iss1/4> [Fecha de la consulta: 07-04-20].

difícil de alcanzar. Por lo tanto, esta red sería el punto débil de toda la estructura<sup>25</sup> y el principal objetivo a dismantelar.

Los enemigos potenciales de la Alianza están cooperando en sus desarrollos para reducir la brecha tecnológica con EE.UU. Estas relaciones no se limitan a China y Rusia. También Corea del Norte e Irán se están beneficiando de estos avances<sup>26</sup>.

### La estrategia A2/AD y sus sistemas de armas

La estrategia antiacceso es defensiva por naturaleza, busca evitar la confrontación directa con una fuerza superior, en este caso la Alianza. Para ello, emplea unas técnicas de negación materializadas en sistemas de armas de alta precisión que pretenden evitar la entrada del adversario en un área de interés. Por otro lado, se da la paradoja de que estas estrategias son percibidas como defensivas por el que las aplica, pero como ofensivas en el caso de que las emplee el adversario<sup>27</sup>. El escudo antimisiles de la OTAN es señalado por Rusia como ofensivo, al igual que la Alianza identifica las capacidades ofensivas del sistema A2/AD ruso como un desafío a la libertad de movimiento de sus fuerzas.

El objetivo final de esta estrategia es disuadir a la Alianza de desplegar sus fuerzas o de que lo tenga que hacer tan lejos del área de operaciones que pierdan su eficacia. La distancia se traduce en tiempo, y en este caso juega a favor del defensor porque un estancamiento del conflicto le dará ventaja estratégica<sup>28</sup>. El enquistamiento de la batalla fue una de las razones de las

---

<sup>25</sup> FIVELSTAD, I. y LAI, G., «The role of the China's Anti-Access and Area-Denial concept as an answer for United States Air-Sea Battle model in the Pacific Region». *Security Forum*, 2013, pp. 19-33. Disponible en: <http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-dd552c74-d547-43f3-8373-0d600a1bf1f2> [Fecha de la consulta: 12-04-20].

<sup>26</sup> JAPCC, «Air & Space power in NATO future vector part I and II». Joint Air Power Competence Centre. Kalkar (Alemania), 2014. Disponible en: <https://www.japcc.org/portfolio/air-space-power-in-nato-future-vector-part-i/> y <https://www.japcc.org/portfolio/air-space-power-in-nato-future-vector-part-ii/> [Fecha de la consulta: 22-01-20].

<sup>27</sup> MEARSHEIMER, J. J., «Can China rise peacefully?». *The National Interest*, 2014. Disponible en: <https://nationalinterest.org/print/commentary/can-china-rise-peacefully-10204> [Fecha de la consulta: 16-03-20].

<sup>28</sup> KREPINEVICH, A., WATTS, B. y WORK, R., «Meeting the Anti-Access and Area-Denial Challenge». CSBA Center for Strategic and Budgetary Assessments, Washington, D.C., 2003. Disponible en: <https://csbaonline.org/research/publications/a2ad-anti-access-area-denial> [Fecha de la consulta: 25-03-20].

derrotas en Vietnam por parte americana y en Afganistán por el lado ruso, aun con la superioridad aérea.

El objetivo de interferir y de negar al contrario el acceso a una zona en disputa es tan antiguo como la guerra misma:

«Leonardo da Vinci, Niccolò Machiavelli y Dante Alighieri no fueron conscientes de que formaban parte del Renacimiento. [...] Fue el historiador europeo del siglo XIX Jules Michelet quien “descubrió” que “el Renacimiento” había ocurrido. Igualmente, Themistocles, Isabel I, Isoroku Yamamoto y Adolf Hitler (a partir de principios de 1943) no sabían que estaban llevando a cabo una guerra antiacceso. Simplemente aplicaron una estrategia que era lógica para una situación en la que una potencia estratégicamente superior intentaba penetrar —militar, políticamente o ambas— en una región que controlaban»<sup>29</sup>.

En la actualidad, estos sistemas han vuelto a tener peso estratégico debido a la mejora en la precisión y alcance del armamento. El crecimiento de China y su amenaza de romper el equilibrio en Asia-Pacífico con el despliegue de estas capacidades ha creado inquietud en la Casa Blanca y por ende en todos los países miembros de la Alianza<sup>30</sup>.

La dicotomía a la que se enfrenta la OTAN es cómo enfrentar esta antigua estrategia, pero fortalecida con medios altamente tecnológicos. La táctica tradicional de supresión/destrucción de las defensas aéreas (SEAD/DEAD)<sup>31</sup>, en este caso, no es válida

<sup>29</sup> TANGREDI, S., «Antiaccess Warfare...», *op. cit.*, p. 33.

<sup>30</sup> SIMÓN, L., «EU Strategy and European Defence: What Level of Ambition?». Clingendael Netherlands Institute of International Relations, noviembre 2016. Disponible en: <https://www.clingendael.org/publication/eu-strategy-and-european-defence-what-level-ambition> [Fecha de la consulta: 07-04-20].

<sup>31</sup> SEAD: la supresión de las defensas antiaéreas enemigas mediante el uso de misiles antirradiación como el AGM-88, que persiguen la señal del radar enemigo automáticamente tras el lanzamiento. Esta táctica tradicional sigue siendo efectiva contra defensas menos avanzadas. Su objetivo es ser detectados para que el enemigo mantenga encendidos sus radares y así poder degradarlos o neutralizarlos físicamente con estos misiles. DEAD (Destruction of Enemy Air Defenses): esta táctica busca la destrucción física de las defensas enemigas y está basada en el empleo de tres capacidades: ISR (Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento), para obtener la información de la posición; armamento de precisión, y tecnología *stealth*, que permite lanzar dicho armamento sobre los objetivos sin ser detectado. La falta de plataformas ISR capaces de operar en ambientes disputados reduce significativamente la eficacia de esta táctica. Este es el motivo por el que las plataformas de 5.ª generación han adoptado este *role* en estos nuevos escenarios.

sin la sinergia de los demás dominios y con el apoyo de nuevas capacidades<sup>32</sup>.

Además, la aplicación de nuevas tecnologías permite aumentar la precisión de armamentos más asequibles como: cohetes, munición de artillería, morteros, misiles antitanque y misiles antiaéreos portátiles (MANPADS). Esto permite a países menos desarrollados e incluso a grupos no estatales acceder a sistemas de negación de área<sup>33</sup>.

«La proliferación de la tecnología armamentística ha aumentado el acceso a sofisticadas capacidades militares. Los adversarios ahora tienen el potencial de adquirir sistemas ofensivos y defensivos altamente capaces, ya sea aéreos, terrestres o marítimos, misiles de largo alcance y otras armas avanzadas. Además, la creciente dependencia de la Alianza en la información y los sistemas de información genera una vulnerabilidad a los ciberataques que puede reducir o cancelar la superioridad de la OTAN en armamento convencional»<sup>34</sup>.

Sin embargo, no se debe confundir la disponibilidad de sistemas de negación de área con la estrategia A2/AD, mucho más compleja y basada en una red no solo de sistemas de armas, sino en un entramado multidominio que afecta a todos los ámbitos de operaciones.

En el JOAC<sup>35</sup> encontramos las siguientes capacidades claves de antiacceso (A2):

- Una variedad de misiles de crucero y balísticos que pueden ser lanzados por plataformas aéreas terrestres y navales.
- Sistemas de detección de largo alcance en los que se incluyen satélites y radares basados en tierra o embarcados.

<sup>32</sup> BRUSTLEIN, C., «Mutual Reinforcement: CSDP and NATO in the Face of Rising Challenges». *Focus stratégique*, n.º 93, octubre 2019.

<sup>33</sup> GUNZINGER, M. y CLARK, B., «Sustaining America's precision strike advantage». Center for Strategic and Budgetary Assessments, Washington, D.C., 2014 Disponible en: <https://csbaonline.org/research/publications/sustaining-americas-precision-strike-advantage> [Fecha de la consulta: 15-01-20]; MARTÍNEZ CORTÉS, J. M., «El poder aeroespacial a través de su evolución». *Revista de aeronáutica y astronáutica*, julio-agosto 2019, pp. 555-600.

<sup>34</sup> NATO, AJP-01 Allied Joint Doctrine. NATO Standardization Office, ed. E, versión 1 febrero 2017 pp. 2-7.

<sup>35</sup> U.S. Joint Chiefs of Staff. «Joint operational access concept (JOAC)». US Department of Defense. Washington, D.C., 2012.

- Armas antisatélite que pueden ser letales y no letales.
- Submarinos que pueden realizar múltiples misiones para cerrar el acceso a una zona determinada, sobre todo si tiene puntos constreñidos *choke points*.
- Capacidades de ciberataques utilizados para interrumpir el mando y control de las unidades y de afectar a infraestructuras críticas tanto militares como civiles.

La mejora en las capacidades de los sistemas A2 aumenta su alcance y, con ello, la amenaza al despliegue de fuerzas. Esta situación es insólita para la Alianza, que siempre había podido desplegar sin apenas restricciones desde antes de la Guerra Fría.

También recoge el JOAC las capacidades clave de AD, que incluyen:

- Fuerzas aéreas enemigas en conjunción con los sistemas de defensa aérea basados en tierra, enfocados principalmente en negar la superioridad aérea local.
- Misiles antibuque y torpedos empleados para negar el control del mar.
- Cohetes, artillería, morteros y misiles con tecnología aplicada que aumenta su precisión (G-RAMM), diseñados contra el contingente terrestre y mucho más letales y precisos que sus antecesores.
- Ciberataques o guerra electrónica que degraden o neutralicen el mando y control del atacante.
- Vehículos no tripulados aéreos y navales para recoger información o como artefacto explosivo móvil.

Hay una serie de amenazas que no se han tenido en cuenta en el estudio por centrarnos en el ámbito aéreo y en la fase de acceso y no de entrada. Por esta razón, el uso de minas, de artefactos explosivos improvisados (IED) terrestres o navales para negar un área no se tendrá en cuenta. Así como el empleo de armas químicas y biológicas o los posibles ataques terroristas o de equipos de operaciones especiales sin identificar como ocurrió en Ucrania. Aunque todos estos medios podrían ser utilizados en una estrategia A2/AD rusa en un conflicto abierto con la Alianza.

Muchas de las capacidades arriba mencionadas no se limitan a grandes potencias, aunque las más desarrolladas tecnológicamente y que podrían evitar a la Alianza alcanzar la superioridad

aérea en un área de operaciones están, por ahora, en manos de Rusia y China exclusivamente.

#### Federación de Rusia

La desaparición del comunismo y la extensión territorial del capitalismo democrático nos han llevado a pensar que la guerra entre Estados democráticos es imposible. Como defiende Francis Fukuyama en su libro *El fin de la historia*<sup>36</sup>, la guerra como la conocíamos ha muerto. Ahora la paz descansa sobre los hombros de una economía cooperativa.

La expresión *paz democrática*<sup>37</sup> fue un término que se extendió entre los distintos pensadores en relaciones internacionales. Sin embargo, algunos otros, como John Mearsheimer, defendían que en el futuro echaríamos de menos la estabilidad producida por la Guerra Fría. El equilibrio militar, la disuasión nuclear y el miedo a una Tercera Guerra Mundial habían traído el periodo de más estabilidad vivido en Europa desde Westfalia, en 1648<sup>38</sup>.

La bipolaridad fue sinónimo de estabilidad; hoy la multipolaridad puede serlo de volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad<sup>39</sup>. La pérdida de poder de los Estados de Occidente, el aumento de partidos nacionalistas que buscan el aislacionismo en un mundo globalizado, Rusia queriendo volver a ser *hegemon* y ampliar su área de influencia: todas ellas son variables que pueden hacer estallar un conflicto en el flanco este de Europa<sup>40</sup>.

Desde el conflicto de Georgia en 2008, la comunidad internacional ha asistido a una serie de acciones más que reprochables por parte de Moscú. El conflicto ucraniano que se inició en 2014 y aún continua sin

<sup>36</sup> FUKUYAMA, F., *The End of History and the Last Man*. New York: Free Press 1992.

<sup>37</sup> <http://www.e-ir.info/2012/02/18/the-democratic-peace-theory/>.

<sup>38</sup> MEARSHEIMER, J., *The Tragedy of Great Power Politics*. WW Norton & Company: New York 2001.

<sup>39</sup> VUCA (*volatility, uncertainty, complexity and ambiguity*): este acrónimo fue ideado por el U.S. Army War College para describir la situación del mundo tras el fin de la Guerra Fría.

<sup>40</sup> SERRA I MASSANSALVADOR, F., *Rusia, la otra potencia europea*. Fundació CIDOB: Barcelona 2005. PIZARRO, E., *De la guerra a la paz*. Planeta Colombiana: Bogotá 2018. LEIVA VAN DE MAELE, D., «Russia is back: análisis de la evolución de la política exterior rusa en la «era Putin». *Estudios internacionales: Revista del Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile*, n.º 187, 2017, pp. 9-42. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rei/v49n187/0719-3769-rei-49-187-00009.pdf> [Fecha de la consulta: 03-01-20].

resolverse<sup>41</sup>, el intento de golpe en Montenegro y las denuncias de posibles injerencias en las elecciones de EE.UU. en 2016 y de Francia en 2017, de los que Rusia niega su implicación. Responder a estas acciones subversivas es difícil porque no se puede atribuir la autoría de los hechos con seguridad. La conclusión a la que llegan distintos estudios es que la Federación de Rusia tiene la intención de influir en los asuntos políticos de otros países<sup>42</sup>. Además, es capaz de utilizar un amplio abanico de herramientas basadas en todos los factores (PMESII-PT<sup>43</sup>), lo que se ha venido a llamar *tácticas híbridas*<sup>44</sup>.

Una de las prioridades de Rusia es volver a ser reconocida como una gran potencia. Para lograrlo tiene que mantener su influencia sobre los países de su entorno más cercano, sobre todo aquellos que en su día formaron la antigua Unión Soviética. Este objetivo le lleva a enfrentarse directamente con organismos supranacionales como la Unión Europea o la OTAN, que amenazan su esfera de influencia: «La Estrategia de Seguridad Nacional rusa afirma que la expansión de la OTAN y su aproximación a las fronteras de Rusia suponen precisamente una amenaza a la seguridad nacional de la Federación Rusa»<sup>45</sup>.

Las tácticas híbridas y A2/AD se refuerzan la una a la otra en el contexto de la estrategia rusa. Es una especie de «disuasión doble»<sup>46</sup> a la intervención de la OTAN: por un lado, la imposibili-

---

<sup>41</sup> Para Moscú, la población ruso-parlante que vive en los antiguos países del bloque son considerados compatriotas. Tras la anexión de Crimea, el presidente Putin declaró que «Rusia siempre defenderá los intereses de sus “compatriotas” usando medios políticos, diplomáticos y legítimos» (<http://eng.kremlin.ru/news/6889>).

<sup>42</sup> KUDORS, A., «Fortress Russia: Political, Economic, and Security Development in Russia Following the Annexation of Crimea and its Consequences for the Baltic States». The Centre for East European Policy Studies, University of Latvia Press, 2016. Disponible en: <http://appc.lv/eng/wp-content/uploads/sites/2/2016/02/vaks-ar-tekstu.pdf> [Fecha de la consulta: 30-11-19].

<sup>43</sup> «Político, Militar, Económico, Social, Información, Infraestructura, Físico y Tiempo» (Political, Military, Economic, Social, Information, Infrastructure, Physical Environment & Time).

<sup>44</sup> RADIN, A., DEMUS, A. y MARCINEK, K., «Understanding Russian Subversion: Patterns, Threats, and Responses». *RAND corporation*, febrero 2020. Disponible en: <https://www.rand.org/pubs/perspectives/PE331.html> [Fecha de la consulta: 12-03-20].

<sup>45</sup> LABORIE IGLESIAS, M., «La Estrategia de Seguridad Nacional de la Federación Rusa». IIEE, Madrid, 2016, p. 6. Disponible en: <http://www.iecee.es/publicaciones-new/documentos-de-opinion/2016/DIEEE025-2016.html> [Fecha de la consulta: 03-02-20].

<sup>46</sup> MANEA, O., «The A2/AD Predicament Challenges NATO's Paradigm of "Reassurance Through Readiness"», *Small Wars Journal*, junio 2016. Disponible en: <https://smallwarsjournal.com/jrnl/art/the-a2ad-predicament-challenges-nato%E2%80%99s-paradigm-of-%E2%80%9CReassurance-through-readiness%E2%80%9D> [Fecha de la consulta: 09-03-20].

dad de atribución deslegitima cualquier represalia o la invocación del artículo 5; y, por otro, la posibilidad de derrota frente a una amenaza A2/AD o de incurrir en un alto número de bajas. Que la Alianza pierda credibilidad en los países bálticos puede provocar un cambio de gobierno más proclive a un acercamiento ruso, lo que aumentaría su vulnerabilidad a tácticas híbridas y de influencia por parte de Moscú.

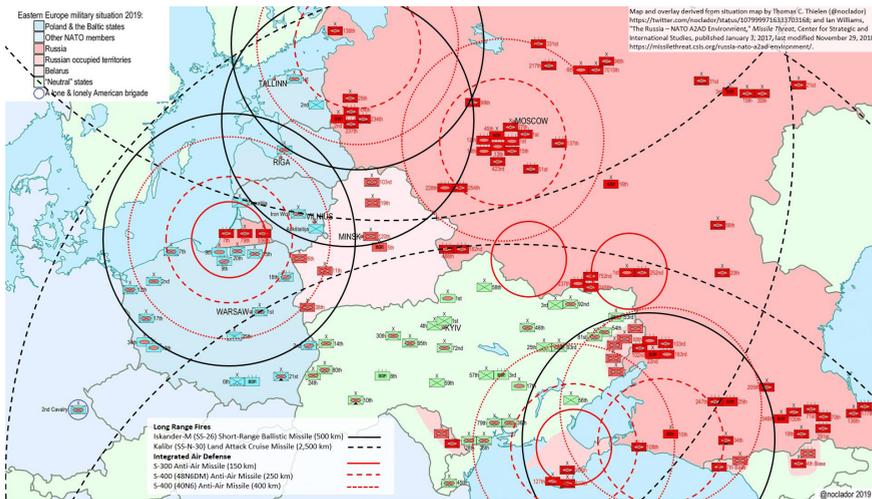


Figura 1. El escenario A2/AD ruso, desafío para la OTAN. Fuente: Thielen, T. y Williams, I., anillos actualizados a marzo de 2020 en <https://missilethreat.csis.org/russia-nato-a2ad-environment/>.

Rusia, en la actualidad, compromete la seguridad de las fuerzas de la OTAN con el despliegue, a lo largo de su frontera más occidental, de cinco burbujas A2/AD que se extienden desde el Báltico al mar Negro y al este del mar Mediterráneo (ver figura 1). Este trabajo se centrará en las burbujas más al norte, que afectan al mar Báltico, y no tendrá en cuenta las acciones híbridas que se pudieran asociar a ellas.

### Escenario del mar Báltico

El escenario que se ha tratado en este estudio ha sido el despliegue ruso de A2/AD, que limita la libertad de acción y movimiento de la Alianza en el mar Báltico. La estrategia A2/AD no se limita a defensas aéreas. Sin embargo, para evitar ser demasiado ambicioso, el trabajo se ha focalizado en aquellas tácticas de negación que afectarían a la fuerza aérea y en las medidas a adoptar por esta para contrarrestar la amenaza.

## Los países bálticos

El continuo refuerzo de las burbujas A2/AD rusas pone en peligro cualquier despliegue en el Báltico. El exsubsecretario general de la OTAN Alexander Vershbow afirmaba que cualquier avión o buque que se aproxime a esta zona es altamente vulnerable a las defensas rusas. Un estudio llevado a cabo en 2016 por *RAND corporation* estimaba que eran necesarias siete brigadas con apoyos aéreos y navales para disuadir de forma creíble un ataque ruso en los países bálticos<sup>47</sup>.

El concepto de «seguridad gracias a una alta disponibilidad», que nació en la Cumbre de Gales en 2014, se vio amenazado por esta estrategia. Estas fuerzas de reacción rápida perdían su efecto si no se podían mover desde los países que las comprometen hasta la zona de operaciones. Tras la Cumbre de Varsovia en 2016, como medida mitigadora se decide desplegar un contingente permanente de un tamaño considerable a la zona<sup>48</sup>.

Sin embargo, este despliegue conlleva un aumento en el gasto que debe ser asumido por todos los países de la Alianza. El presidente Obama solicitó el aumento de la inversión en defensa de los países aliados al 2% del PIB en Gales y lo reiteró en Varsovia. En esos dos años, los datos de gasto en defensa de los países europeos mostraban un ligero repunte que no se experimentaba desde 2009. La administración Obama también había hecho un esfuerzo aumentando en cuatro veces el presupuesto asignado para hacer frente al despliegue de nuevos efectivos en Europa<sup>49</sup>.

<sup>47</sup> SHLAPAK, D. y JOHNSON, M., «Reinforcing Deterrence on NATO's Eastern Flank: Wargaming the Defense of the Baltics». *RAND corporation*, 2016. Disponible en: [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RR1253.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1253.html) [Fecha de la consulta: 17-10-19].

<sup>48</sup> LENOIR-GRAND PONS, R., ««Enhanced Forward Presence» la amenaza disuasoria de la OTAN ante la amenaza rusa». IEEE, Madrid, 2017. Disponible en: <http://www.ieee.es/publicaciones-new/documentos-de-opinion/2017/DIEEE073-2017.html> [Fecha de la consulta: 23-01-20]; ANDZANS, M. y BRUGE, I., «The Baltic Sea Region: Hard and Soft Security Reconsidered.» *Latvian Institute of International Affairs LIIA* 2016. La visión de Polonia, Estonia y Lituania.

<sup>49</sup> MICHTA, A. A. y KUPIECKI, R., «Transatlantic Relations in a Changing European Security Environment». *Center for Strategic & International Studies*. Washington, D.C., 2015. Disponible en: [https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/150515\\_War-saw\\_Defense\\_Dialogue.pdf](https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/150515_War-saw_Defense_Dialogue.pdf) [Fecha de la consulta: 12-11-19]; HAMILTON, D. y MEISTER, S., «The Eastern Question. Russia, the West, and Europe's Grey Zone». *Center for Transatlantic Relations*. Washington, D.C., 2016. Disponible en: <https://transatlanticrelations.org/wp-content/uploads/2018/09/Eastern-Question-full.pdf> [Fecha de la consulta: 26-10-19].

Aunque el presidente Trump ha sido muy crítico con la insuficiente inversión de los países de la OTAN, su compromiso con la defensa de Europa no se ha reducido, sino todo lo contrario<sup>50</sup>. Se debe tener en cuenta que la mirada de EE.UU. está puesta en el Pacífico y en China, y es posible que esa implicación en Europa pueda llegar a su fin<sup>51</sup>.

No cabe duda de que este despliegue en el este de Europa es insuficiente para contrarrestar un ataque convencional ruso en el Báltico, pero su objetivo es disuasorio, busca impedir que Putin adopte las mismas tácticas subversivas empleadas en Ucrania. Cualquier ataque a un militar de la OTAN significaría la activación del artículo 5, pero que además provenga de fuera de los cuatro países limítrofes, es una garantía para estos países fronterizos. Esta es una forma de disuasión que solo será efectiva si va acompañada de una respuesta creíble en caso del peor de los escenarios<sup>52</sup>.

Tras lo ocurrido en Ucrania, los países bálticos pertenecientes a la OTAN se encuentran en un estado de amenaza constante. Altos cargos militares de estos países han indicado su intención de «disparar a los hombrecillos verdes»<sup>53</sup> que pisen su territorio. Rusia, en caso de intentar la misma táctica utilizada en Ucra-

---

<sup>50</sup> Durante el mandato de Obama, la fuerza de maniobra estadounidense en Europa estaba compuesta por dos brigadas ligeras. El presidente Trump ha ampliado este componente en una brigada pesada en Polonia, varios batallones en el Báltico y Polonia, y ha aumentado también el armamento preposicionado para el sostenimiento de estas fuerzas, promesas que ya había hecho Obama pero que Trump ha cumplido. <https://www.thepoliticalroom.com/seguridad-defensa/la-gran-estrategia-de-trump-analisis-de-su-politica-exterior-y-de-defensa/> [Fecha de la consulta: 15-10-19].

U.S. Office of the Undersecretary of Defense (Comptroller), «European Deterrence Initiative: Department of Defense Budget Fiscal Year (FY) 2020», marzo 2019. Disponible en: [https://comptroller.defense.gov/Portals/45/Documents/defbudget/fy2020/fy2020\\_EDJ\\_JBook.pdf](https://comptroller.defense.gov/Portals/45/Documents/defbudget/fy2020/fy2020_EDJ_JBook.pdf) [Fecha de la consulta: 15-10-19].

<sup>51</sup> PONTIJAS CALDERÓN, J. L., «¿Está Estados Unidos abandonando Europa?». IEEE, Madrid, 2019. Disponible en: [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_analisis/2019/DIEEEA19\\_2019JOSPON\\_EEUU.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2019/DIEEEA19_2019JOSPON_EEUU.pdf) [Fecha de la consulta: 23-01-20]; VOYGER, M., «NATO at 70 and the Baltic States: Strengthening the Euro-Atlantic Alliance in an age of Non-Linear Threats». Baltic Defence College, 2019. Disponible en: [https://www.baltdefcol.org/files/files/publications/NATO\\_AT\\_70\\_and\\_Baltics.pdf](https://www.baltdefcol.org/files/files/publications/NATO_AT_70_and_Baltics.pdf) [Fecha de la consulta: 15-02-20].

<sup>52</sup> SIMÓN, L., «Balancing Priorities in America's European Strategy». *Parameters*, vol. 46, primavera 2016, pp. 13-24. Disponible en: [https://ies.be/files/5\\_Simon%281%29.pdf](https://ies.be/files/5_Simon%281%29.pdf) [Fecha de la consulta: 12-03-20].

<sup>53</sup> El *New York Times* reportó que el general Riho Terras, jefe del Estado Mayor de la Defensa de Estonia, preguntado por cómo actuarían sus tropas si algunos «little green men» rusos cruzaban su frontera, respondió sin dubitaciones: «We will shoot them» (Eric Schmitt y Steve Lee Myers, «NATO Refocuses on the Kremlin, Its Original Foe», *New York Times*, 23 de junio de 2015).

nia, pero en esta ocasión ser repelido, puede optar por escalar el conflicto hacia una intervención convencional y arriesgarse a una guerra a gran escala con la OTAN por la implementación del artículo 5 o asumir la derrota. Aunque la primera opción es muy improbable, sería el escenario más peligroso para el que debe estar preparada la Alianza. Al igual que se tiene una disuasión nuclear, se debe tener una disuasión A2/AD.

Dado el caso, es importante tener desplegados contingentes dentro de los anillos de A2 que permitan combatir desde dentro estas capacidades y que permitan el acceso de nuevas fuerzas a bases avanzadas (FOB). Al mismo tiempo se debe considerar reforzar lo antes posible a estos contingentes iniciales, pues el riesgo que asumen dentro de la amenaza es alto<sup>54</sup>.

#### Kaliningrado

Kaliningrado ha sido desde el final de la Segunda Guerra Mundial, cuando fue anexionado por Moscú, uno de los enclaves más militarizados de Europa. Rusia mantiene un despliegue que afecta al flanco este de Europa y sobre todo a los países del Báltico que se encuentran dentro de la burbuja defensiva rusa. Esto podría



Figura 2. Burbuja A2/AD en Kaliningrado. Fuente: <https://nationalinterest.org/blog/the-buzz/entering-the-bears-lair-russias-a2-ad-bubble-the-baltic-sea-17766>.

<sup>54</sup> FABIAN, B. *et al.*, *op. cit.*, pp. 32-44.

negar el uso de su espacio aéreo y los dejaría en una posición muy vulnerable ante cualquier ataque<sup>55</sup>.

El despliegue de una batería S-400 en Kaliningrado en marzo de 2019 y su inmediata entrada en servicio según el portavoz de la Flota del Báltico rusa, Roman Márto, afecta a las operaciones de la OTAN con mucha más profundidad, cubriendo la parte sur que faltaba de los países bálticos y la mitad de Polonia, y amenazando cualquier avión que despegue desde las bases de estos países (ver figura 2).

### Lecciones aprendidas del *wargaming* en el mar Báltico

El informe del CSBA «An air force for an era of great power competition» presenta los resultados de dos *wargamings*: uno en el Indo-Pacífico y el otro en Europa. Aunque están planteados en un escenario futuro 2035-2040, las capacidades utilizadas dan una visión de la amenaza A2/AD y de su fortaleza. Las conclusiones del estudio relacionadas en el mar Báltico son:

1. La superioridad aérea será esencial para lograr un ciclo de decisión más rápido que el del adversario y mantener así la iniciativa. Esta condición decisiva permite realizar operaciones multidominio a un ritmo y escala necesarios para vencer una posible agresión de una potencia militar de la magnitud de Rusia o China.
2. Las bases aéreas requerirán defensas redundantes en capas contra amenazas aéreas y de misiles. Al menos aquellas bases principales que tengan aviones de alto valor como ISR y de reabastecimiento en vuelo (AAR, *air to air refueling*).
3. Las misiones de apoyo a otros componentes, que al inicio de las hostilidades se encuentren dentro de los anillos de amenaza, requerirán de superioridad aérea en tiempo y espacio determinado para realizar sus misiones o iniciar su repliegue.
4. La actual Fuerza Aérea de la Alianza carece de la capacidad de supervivencia y letalidad suficiente para operar en futuros entornos disputados.
5. Es necesaria una serie de capacidades que permitan realizar misiones ofensivas contra la fuerza aérea enemiga (OCA)

---

<sup>55</sup> DE PEDRO, N. *et al.*, «Facing Russia's strategic challenge: Security developments from the Baltic to the Black Sea». European Parliament, noviembre 2017. Disponible en: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/603853/EXPO\\_STU\(2017\)603853\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/603853/EXPO_STU(2017)603853_EN.pdf) [Fecha de la consulta: 16-03-20].

despegando desde bases fuera de la amenaza y realizando su misión en entornos disputados.

6. Para poder neutralizar misiles balísticos enemigos en tierra o en su fase inicial de lanzamiento se necesitará la superioridad aérea.

Se extrae de este análisis que el control del aire seguirá siendo crucial en las futuras operaciones multidominio. La estrategia A2/AD enemiga desafía nuestra capacidad C4ISR. Esto niega nuestra posibilidad de obtener información sobre la disposición de las amenazas enemigas en entornos disputados. La solución a este problema es capacitar a estas plataformas para poder sobrevivir en estas condiciones. Además, se debe garantizar el flujo de esa información para acelerar el ritmo de toma de decisiones y dominar el tempo del conflicto. El objetivo es interrumpir el ciclo del enemigo, OODA<sup>56</sup> Loop (observar-orientar-decidir-actuar), antes de que finalice<sup>57</sup>.

El estudio avanza excesivamente en la prospectiva recomendando una serie de capacidades futuras, como por ejemplo una plataforma con tecnología *stealth* y formada por una constelación de vehículos no tripulados cuyo análisis queda fuera de este estudio, aunque es una opción muy repetida en otras publicaciones<sup>58</sup>.

Por otro lado, acentúa la importancia de una serie de aspectos a desarrollar en la actualidad como son:

- El armamento *stand-off*<sup>59</sup>, misiles crucero, misiles aire-aire y misiles antirradiación<sup>60</sup>.

<sup>56</sup> Del inglés *observe-orient-decide-act*.

<sup>57</sup> DAVIS, S., «Open and Shut: The Case for Optimizing Air Component Resilient Basing Strategies in an Anti-Access/Area Denial Operating Environment». Joint Advanced Warfighting School JFSC NDU, 2018.

<sup>58</sup> STILLON, J., «Trends in air-to-air combat implications for future air superiority». Center for Strategic and Budgetary Assessments. Washington, D.C., 2015. Disponible en: <https://csbaonline.org/research/publications/trends-in-air-to-air-combat-implications-for-future-air-superiority> [Fecha de la consulta: 1-10-19].

<sup>59</sup> *Stand-off*: desde fuera de la amenaza; lo contrario sería *stand-in*, 'dentro de la amenaza'.

<sup>60</sup> Un misil antirradiación está diseñado para detectar y dirigirse hacia una fuente de emisión de radar enemiga. El AGM-88 HARM (High-Speed Anti-Radiation Missile) americano y el ALARM (Air Launched Anti-Radiation Missile) británico son ejemplos de misiles utilizados en las misiones SEAD (Suppression of Enemy Air Defense). Los dos son misiles relativamente grandes que no permiten maniobrar al avión con libertad mientras vaya cargado en el avión. Una vez lanzado es del tipo «dispara y olvida», y automáticamente impactará en su objetivo. En los escenarios actuales sus alcances son inferiores a los de la defensa enemiga, por lo que pasan de ser *stand-off* a ser *stand-in*, con el riesgo que eso conlleva para las plataformas actuales que no son *stealth*.

- La interoperabilidad, el intercambio de información y las redes multidominio.
- La búsqueda de la superioridad en los ámbitos del ciberespacio y el espectro electromagnético.
- La mejora de las medidas defensivas activas y pasivas de las principales bases aéreas en Europa.
- La implantación de la capacidad *stealth* en algunas misiones actualmente muy vulnerables como SEAD e ISR<sup>61</sup>.

Las recomendaciones finales del informe concluyen que las capacidades actuales de las fuerzas aéreas de la OTAN están muy limitadas para operar en escenarios altamente disputados. Existe una alta probabilidad de trabajar en escenarios con un C4ISR degradado, lo que obligará a completar el ciclo de decisiones internamente, por lo que se deberán adaptar las tácticas de combate.

La estrategia tradicional *roll-back*<sup>62</sup> de supresión de defensas enemigas requerirá demasiado tiempo y será muy costosa en recursos y bajas. No será posible basar todos los ataques en armamento *stand-off* por su número reducido, por lo que será necesario penetrar en las burbujas para alcanzar los objetivos. Por este motivo, se necesitan plataformas que puedan sobrevivir dentro de los anillos (*stand-in*). Todas las misiones tendrán que adaptarse a este nuevo escenario, pero especialmente las misiones SEAD/DEAD e ISR. Los sistemas no tripulados pueden ser una alternativa para este tipo de misiones más arriesgadas.

Los ataques con grandes bombarderos como el B2 y el futuro B21 serán predominantes. Los cazas de 4.<sup>a</sup> generación y otros aviones vulnerables deberán asumir misiones *stand-off* y hacerse cargo de los escenarios menos disputados; de esta forma se liberará a las plataformas más capaces para los escenarios más disputados.

---

<sup>61</sup> Aunque el estudio también incluye la misión CAS (Close Air Support, 'apoyo aéreo cercano'). En otros estudios se ha llegado a la conclusión de que las tropas terrestres no podrían iniciar su avance hasta tener un grado de superioridad aérea. En este caso las misiones CAS no serían necesarias hasta ese momento, y después de tener la superioridad aérea no sería necesaria la tecnología *stealth* para estas plataformas.

<sup>62</sup> Misiones de ataque a las defensas aéreas enemigas que viniendo desde fuera de la amenaza penetran en ella para neutralizar sus sistemas y alcanzar una superioridad aérea prolongada (las dos guerras de Irak). En este tipo de escenarios se necesitaría mucho tiempo para lograrlo, y se sustituyen por ataques que consigan la superioridad aérea local por un tiempo más reducido.

### Posibles líneas de acción: una respuesta integrada

Cada año se publican varios estudios sobre las estrategias que contrarresten las amenazas A2/AD y cuáles serían las capacidades asociadas a mejorar o adquirir para hacerles frente. Los puntos de vista son tan variados como los ámbitos operacionales y es difícil encontrar estudios que tengan en cuenta todos los dominios sin dar preponderancia a uno en particular. En este estudio se han recogido distintas visiones que, aun siendo partidistas, al analizarlas en conjunto con las demás han proporcionado un enfoque más global y completo.

#### Propuestas de Luis Simón y Sam Tangredi

Luis Simón ofrece dos alternativas de estrategias. Primero, una llamada de defensa pasiva mediante la «bunkerización», dispersión, camuflaje y, a su vez, de contención, implantando nuestros propios anillos de A2/AD superpuestos a los del enemigo.

Segundo, una estrategia ofensiva, que incluye la mejora de nuestras capacidades de neutralizar estos sistemas de A2/AD. Para ello sería necesario la inversión en nuevas tecnologías de energía dirigida o de pulsos electromagnéticos para su uso futuro, incluidas en la tercera estrategia de compensación americana (*third offset strategy*). En la actualidad deberíamos utilizar tecnologías ya puestas en práctica como la capacidad *stealth*, el armamento de precisión y la guerra electrónica<sup>63</sup>.

Aunque Luis Simón también menciona en sus escritos el posible empleo de ciberataques y ataques asimétricos, la doctrina de la OTAN no recoge, por el momento, este tipo de tácticas, aunque la americana sí lo hace.

Si bien la estrategia defensiva es más viable económica y diplomáticamente, la ofensiva aumenta la disuasión a Rusia y muestra el compromiso de la Alianza con los países bálticos y de primera línea con la frontera rusa.

Por otro lado, Sam Tangredi defiende que son cinco los elementos fundamentales en una estrategia antiacceso:

<sup>63</sup> SIMÓN, L., «The 'Third' US Offset Strategy and Europe's 'Anti-access' Challenge». *Journal of Strategic Studies*, vol. 39, n.º 3, 2015, pp. 417-445; SIMÓN, L., «EU Strategy and European...», *op. cit.*, pp. 2-4.

- la percepción de superioridad estratégica de las fuerzas atacantes,
- la geografía como elemento primordial e influyente en el combate,
- el ámbito predominantemente es el marítimo,
- la información y la inteligencia son críticas, y
- el impacto determinante de los eventos extrínsecos.

Estos elementos no son independientes y deben analizarse en su conjunto para elaborar las medidas contra A2/AD. Para poder penetrar estas defensas, las fuerzas conjuntas aliadas deben sufrir una adaptación, tener determinación y estar dispuestas a sufrir bajas y a comprometer recursos. Tangredi advierte de que es probable que un enfrentamiento en estos escenarios se convierta en una batalla de desgaste. La Alianza no está preparada para este tipo de conflicto y esta debilidad es la que explota la estrategia A2/AD, que busca disuadir al adversario de iniciar una contienda que provocará una pérdida inasumible de recursos y que mermará su voluntad de vencer.

Según Tangredi, un elemento que suele pasar desapercibido son los eventos extrínsecos, siendo en su opinión los más importantes. El país defensor centra todos sus recursos en dificultar el acceso; sin embargo, el atacante, en teoría superior, puede verse obligado a dividir su esfuerzo si algún evento externo requiere de su atención. Incluso llegar a abandonar el combate por desgaste y excusándose en ese evento extrínseco. En el escenario actual, con múltiples frentes abiertos, este elemento adquiere gran relevancia.

Una de las consideraciones extraídas de su libro es una opción más ofensiva que las propuestas al principio de este apartado por Luis Simón: «el ataque precautorio», que se diferencia del ataque preventivo en que este último es un ataque por sorpresa al inicio de una campaña que busca reducir la capacidad de respuesta del país enemigo (Japón contra EE.UU. en Pearl Harbor), mientras que el primero se materializa como respuesta a un inminente ataque del adversario (Israel contra Egipto en la guerra de los Seis Días).

Sam Tangredi considera que para neutralizar un paraguas A2, se debe atacar al cerebro de la red, el C4ISR<sup>64</sup> que controla los

---

<sup>64</sup> C4ISR (Command, Control, Communications, Computers Intelligence, Surveillance, Reconnaissance, 'mando y control, comunicaciones, computación, inteligencia, vigilancia y reconocimiento'). Este término es el más utilizado en la actualidad para

sistemas de armas. Norman Friedman, analista naval también, aconseja que el esfuerzo principal se debe focalizar, no contra las armas en sí, sino contra los elementos de la fuerza enemiga que posibilitan el empleo de estas.

Luis Simón, en referencia a las redes de información, defiende que la capacidad más importante para hacer frente a las estrategias A2/AD es la de ISR, que permite desarrollar la conciencia del entorno necesaria para averiguar la posición de los sistemas enemigos y ayudar a planear las operaciones. Pudiendo, posteriormente, elegir la táctica más acertada para neutralizar o eludir esas defensas.

Luis Simón y Sam Tangredi coinciden en que las operaciones aliadas tienen una excesiva dependencia de los satélites, que unido a su vulnerabilidad en escenarios A2/AD avanzados como el chino o el ruso, han puesto a las fuerzas de la Alianza ante el desafío de recomponer su estructura C4ISR con medios inmunes al A2.

Una solución que propone Luis Simón es redundar la actual red satelital por otra constituida por un sistema de vehículos aéreos no tripulados (UAS), con gran autonomía, que fuera una alternativa a las comunicaciones vía satélite.

#### Think Tanks

Son numerosos los estudios de *think tanks*, sobre todo norteamericanos, para identificar los posibles escenarios futuros y cuáles serían las capacidades necesarias para afrontarlos. Se va a reparar solo aquellos conceptos de interés para la Fuerza Conjunta en el ámbito aéreo para alcanzar la superioridad aérea.

#### Hudson Institute

El informe de Hudson Institute *Sharpening the Spear: The Carrier, the Joint Force, and High-End Conflict* es visto por algunos analistas como un intento de contrarrestar la tendencia que existe en

---

identificar el cerebro de un sistema de sistemas de armas. «La contribución militar a las operaciones implica que las fuerzas deben ser de naturaleza conjunta, combinada y con capacidad de interoperabilidad C4ISR para ser empleadas donde y cuando se necesiten» (Tomo 1 asignatura 12, Departamento de Operaciones de la Escuela Superior de las Fuerzas Armadas).

el círculo naval que cuestiona la futura utilidad de los portaviones nucleares frente al escenario A2/AD en China<sup>65</sup>.

El estudio describe una serie de conceptos encaminados a garantizar que la Fuerza Conjunta esté preparada para disuadir y derrotar la amenaza A2/AD. Asimismo, hace recomendaciones sobre cómo mejorar las capacidades de los Grupos de Ataque de Portaviones (Carrier Strike Group, CSG). Aunque el estudio está muy enfocado a China y desde una aproximación naval, también analiza el ámbito aéreo. Solo los conceptos relacionados son el control del aire serán tratados en este trabajo, y son los siguientes:

- *Power pulse* es un nuevo concepto que cambia el tradicional apoyo y presencia continuada por una potencia de combate intermitente de ataque y retirada (*hit & run*). Esta maniobra obligaría a aumentar el alcance de los aviones embarcados debido a la vulnerabilidad de los portaviones a las medidas A2. El problema de la autonomía no se puede solucionar únicamente con reabastecimiento en vuelo, como se solventaba en otros escenarios, puesto que los aviones cisterna también son vulnerables a los sistemas AD.
- El concepto de *air force-navy theater strike* es el más tradicional; vuelve a los conceptos ya publicados como el *airsea battle*» (ASB), el JOAC o el concepto de Acceso Conjunto y Maniobra en los Espacios Comunes (JAM-GC), que se basa en ataques que desgasten o neutralicen las capacidades A2/AD del enemigo y que permitan alcanzar la superioridad aérea local. El método para lograrlo es una operación conjunta de la fuerza aérea y la naval que involucre a bombarderos estratégicos, misiones SEAD, aviones de guerra electrónica, misiles balísticos y de crucero, etc., que buscan la saturación de las defensas enemigas<sup>66</sup>.

---

<sup>65</sup> Desde que se desveló el desarrollo de la última versión del misil balístico antibuque (*anti-ship ballistic missile*, ASBM) chino DF-21D en 2009 (presentado en 2012), se extendieron las críticas a la vulnerabilidad de los portaviones nucleares. Informe del Instituto Naval de EE.UU. «Chinese Develop Special 'Kill Weapon' to Destroy U.S. Aircraft Carriers», de 31 de marzo de 2009. <https://defence.pk/pdf/threads/chinese-develop-special-kill-weapon-to-destroy-u-s-aircraft-carriers.195206/>. Información del misil en: [http://www.military-today.com/missiles/df\\_21d.htm](http://www.military-today.com/missiles/df_21d.htm).

<sup>66</sup> CROSEY, S., MCGRATH, B. y WALTON, T., «Sharpening the Spear: The Carrier, the Joint Force, and High-End Conflict». Hudson Institute, octubre 2015. Disponible en: <https://www.hudson.org/research/11731-sharpening-the-spear-the-carrier-the-joint-force-and-high-end-conflict> [Fecha de la consulta: 8-11-19].

Aunque un CSG tiene numerosas plataformas embarcadas, necesita del apoyo aéreo de bases en tierra. Este es el caso de aviones como los aviones de patrulla marítima y guerra antisubmarina como el P8, los Sistemas de Aeronaves Pilotadas Remotamente (RPAS<sup>67</sup>) como el MQ-4 para misiones ISR y el E-3 como parte del sistema de alerta temprana y control aerotransportado (AEW&CS). Trasladándolo al escenario europeo, se percibe que son numerosas las capacidades aéreas necesarias para hacer frente a una defensa A2/AD.

Estas misiones aéreas dependen de los radares basados en tierra y de los satélites, que juegan un papel importante en la detección de otros aviones, submarinos, buques y misiles. Si esta capacidad fuera negada o restringida por los sistemas A2/AD, las fuerzas conjuntas quedarían ciegas y su efectividad, gravemente dañada.

Este estudio, al igual que los anteriores, da mucha importancia al ISR y muestra como estas plataformas solo pueden operar en entornos permisivos, por lo que sus órbitas desde fuera de la amenaza les dificulta recolectar la información necesaria.

Otra revelación que hace el estudio es el reducido alcance de los aviones embarcados<sup>68</sup>. Aunque el F-35C tiene una mayor autonomía que el FA-18E/F, el por ahora reducido número de unidades provoca que el radio de combate de los grupos de ataque mixtos se reduzca a la menor de las autonomías. Además, estos paquetes dependen de las capacidades de guerra electrónica del EA-18G *Growler* (variante del FA-18 para guerra electrónica), lo que también es una limitación para los F-35C. Esta variable no es tan importante en el escenario europeo, que permite operar de forma dispersa desde distintas bases en el continente, pero asumiendo el riesgo de hacerlo dentro de la amenaza de los misiles balísticos rusos.

El informe destapa las limitaciones del F-35C y su dependencia de otras plataformas. Aunque el F-35C posee tecnología *stealth*, no está tan desarrollada como la del F-22 y necesita de los

<sup>67</sup> Cuando hablamos de «sistema», este incluye la aeronave, el enlace de comunicaciones, la estación de tierra y al piloto, si lo tuviera. Lo normal es referirse a todo el sistema, más que a una de las partes. La diferencia entre UAS y RPAS es que esta última específica que necesita de un piloto a los mandos de la aeronave; las primeras podrían ser autónomas con las restricciones legales que por el momento eso conlleva.

<sup>68</sup> El radio de combate del F-35C es de aproximadamente 610 millas náuticas (NM) (1130 kilómetros (km)); sin embargo, el del F-18E/F es de 390 NM (722 km). Teniendo en cuenta que las distancias serían el doble para ir y volver al portaaviones, y que la configuración de los F-18 es con un depósito externo de combustible (*centerline*) y armamento aire-aire y aire-suelo (2xMK-84s y 2xAIM-120s).

perturbadores de otras plataformas para degradar los radares enemigos y ocultar su incursión. Aun así, el informe defiende que la principal solución al problema del A2/AD sería el aumento de unidades de F-35 y de armamento *stand-off*.

Es muy interesante que el estudio declare como fundamental para el éxito de las operaciones conjuntas al componente aéreo, aun siendo un informe eminentemente naval. Entre las capacidades más trascendentales para la lucha contra la amenaza A2/AD destacan las siguientes misiones:

- *Counter-air*: cuyo principal objetivo es conseguir la superioridad aérea, mediante el ataque a los objetivos que la limitan y mediante la defensa del espacio aéreo para la realización de otro tipo de misiones.
- *EW*: para degradar la conciencia situacional del adversario. Estas capacidades se han ido mermando por la paulatina retirada de las plataformas encargadas de estas misiones sin sustituirlas por otras. El motivo ha sido el escaso uso y prioridad que ha tenido esta capacidad desde el 11-S por el cambio de la amenaza convencional a la terrorista. Sin embargo, Rusia es el líder mundial en este ámbito.
- *ISR*: para construir la conciencia situacional y mejorar la eficiencia de la toma de decisiones. Permite recolectar la información necesaria del adversario, pero sus medios, ya sean aéreos o espaciales, son muy vulnerables a los sistemas A2/AD. El informe pone especial énfasis en la importancia de la transmisión de esa información y de la necesaria interconectividad entre distintas plataformas en la zona de operaciones.

CSBA y CNAS<sup>69</sup>

Una táctica presentada por el CSBA para la USAF sería el bombardeo furtivo en profundidad, usado especialmente para ataques quirúrgicos que cieguen las defensas del enemigo. En el caso del Báltico no necesitarían ser de largo alcance, por tener bases por toda Europa. Sin embargo, esta táctica dependería completamente de las capacidades de bombardeo que proporcionarían las plataformas *stealth*, que solo posee EE.UU., como el B-2 *Spirit* y el futuro B-21 *Raider*.

---

<sup>69</sup> CSBA: Center for Strategic and Budgetary Assessments; CNAS: Center for a New American Security.

También se pueden hacer ataques de saturación mediante misiles de crucero, que pueden ser lanzados desde plataformas aéreas, navales o terrestres, siendo las primeras las que ofrecen mayor versatilidad y autonomía para el mismo tipo de misil crucero<sup>70</sup>. Los misiles estratégicos<sup>71</sup> con más alcance suelen ser lanzados por plataformas navales o basados en tierra.

Todas estas medidas deberían ser apoyadas con tácticas de EW que interfieran el mando y control de los sistemas de A2/AD, aunque muchos analistas, como los citados Luis Simón y Tangredi, hacen referencia a los ciberataques para conseguir estos mismos resultados. Sin embargo, la doctrina OTAN no está lo suficientemente elaborada aún en lo referente a los ciberataques a otras naciones. La estrategia de la Alianza con referencia a la ciberdefensa ha ido evolucionando de la simple contención a la posibilidad de respuesta<sup>72</sup>, pero, por ahora, esa responsabilidad recae en la legalidad de cada país.

Es un debate abierto<sup>73</sup>, al igual que el uso de la inteligencia artificial y los sistemas autónomos. Si la OTAN no está dispuesta a utilizar todas las capacidades a su alcance para defender la seguridad de sus aliados, otros usarán esas mismas capacidades para amenazar dicha seguridad. Siempre que el uso de estos avances tenga el respaldo legal necesario, se debería poder utilizarlos,

---

<sup>70</sup> Ejemplos de este tipo de armamento serían: el Taurus KEPD 350 (Target Adaptive Unitary and Dispenser Robotic Ubiquity System / Kinetic Energy Penetrator and Destroyer). Es un misil de crucero lanzado desde plataformas aéreas con un alcance aproximado de entre 350 y 500 km, con una RCS (Radar Cross Section) reducida. Lo tienen en su inventario España y Alemania. Otros misiles de características similares son el AGM-158 JASSM americano y el Storm Shadow o SCALP EG (denominación francesa), fabricado por el consorcio europeo de fabricación de misiles MBDA (de la unión de BAE Systems, Airbus y Leonardo).

<sup>71</sup> Ejemplos: el Tomahawk es un misil de crucero de largo alcance de fabricación americana (Raytheon). Su alcance máximo es de 1600 km, aunque tiene muchas variantes con distintos alcances. Una de estas variantes porta cabezas nucleares. El AGM-129 ACM (Advanced Cruise Missile) puede alcanzar blancos a 3600 km y es lanzado exclusivamente desde el B-52.

<sup>72</sup> Los líderes de la OTAN acordaron en 2014 que un severo ataque en el ciberespacio podía equipararse a un ataque armado y podría activar el artículo 5. La OTAN define al ciberespacio como otro dominio militar desde 2016. Durante la Cumbre de Bruselas de 2018 se acordó establecer un Centro de Operaciones del Ciberespacio, que se espera alcance plena capacidad en 2023, y donde se integrarán las capacidades en el ciberespacio nacionales, incluidas aquellas de carácter ofensivo.

<sup>73</sup> En el actual AJP-3.2 sobre Operaciones Terrestres de marzo de 2016, Alemania hace una salvedad (n.º 7) sobre la acepción «ataques en el ciberespacio» como parte de las operaciones terrestres, defendiendo que ese tipo de operaciones no están en línea con la Política de Ciberdefensa de la OTAN.

aunque eso suponga la modificación de la normativa existente y la creación de una nueva que ampare su uso.

### Las futuras fuerzas aéreas de la OTAN

La velocidad en los avances de los sistemas A2/AD de China y Rusia ha sorprendido a los países aliados, y en especial a EE.UU., que, aun teniendo mejores capacidades que los demás miembros de la OTAN, ve con preocupación la dificultad de proyectar su fuerza.

Estos nuevos escenarios altamente disputados están reservados para plataformas de avanzadas prestaciones de las cuales la Alianza escasea. La competición tecnológica que se inició durante la Guerra Fría se ha convertido en una carrera de fondo. China y Rusia están esprintando y cada vez se encuentran más cerca del líder, EE.UU. Es momento de aumentar el ritmo si Occidente no quiere perder la competición.

### Retos presentes y futuros desafíos para la OTAN

La OTAN se enfrenta a una nueva realidad: para mantener la superioridad aérea en estos escenarios disputados, los países de la Alianza deben estar preparados para asumir un número mayor de bajas de lo acostumbrado.

«Atravesar el océano y el espacio aéreo para enfrentarse a unas defensas dispuestas es, por naturaleza, una forma de guerra muy desafiante, que suele entrañar un número de bajas propias más alto de lo normal y, por lo tanto, requiere de la determinación para absorber esas pérdidas. Cualquier concepto ideado para derrotar estas defensas debe tener en cuenta esa realidad<sup>74</sup>».

Históricamente, la manera de mantener el espíritu expedicionario de la OTAN era a través del establecimiento de una serie de FOB que permitían, por un lado, disuadir al enemigo, y, por otro, mitigar los inconvenientes logísticos de operar a largas distancias del propio país<sup>75</sup>. Sin embargo, los sistemas de A2/AD podrían impli-

<sup>74</sup> U.S. Joint Chiefs of Staff. «Joint operational access concept (JOAC)», *op. cit.*, p. 6.

<sup>75</sup> FREEDBERG, S. J., «What the US, NATO Must Do to Counter Russia: Breedlove, Gorenc & Odierno». *Breaking Defense*, septiembre 2014. Disponible en: <https://breakingdefense.com/2014/09/how-afghanistan-iraq-prepared-nato-for-russia-breedlove-gorenc-odierno/> [Fecha de la consulta: 11-03-20].

car mover esas FOB fuera del alcance de la amenaza, reduciendo la efectividad de las misiones *counter-air*, que son la piedra angular al inicio de las operaciones por parte de la Alianza.

La forma más eficiente de atacar la fuerza aérea de un enemigo siempre ha sido la destrucción de sus aviones en tierra<sup>76</sup> con misiones *counter-air*. Actualmente, Rusia tiene la capacidad de hacerlo atacando las bases aéreas europeas con salvas de misiles balísticos, misiles de crucero y/o ataques con bombarderos. La mayoría de las bases aéreas de la OTAN en Europa no están preparadas para resistir un ataque de estas características. Estos ataques tendrían un efecto devastador en la capacidad de resiliencia de la fuerza aérea para conseguir posteriormente la superioridad aérea.

Desde la aparición del armamento de precisión, la cantidad de bombarderos ha dado paso a la calidad. EE.UU. ha apostado por un menor número de plataformas, pero más avanzadas tecnológicamente y con mejores capacidades. Europa, con sus proyectos NGWS, parece seguir el mismo camino. Pero hay otras teorías que apuestan por sistemas no tripulados de bajo coste que saturen las defensas enemigas y sean fácilmente reemplazables<sup>77</sup>.

La mayoría de los aviones de la OTAN son anteriores a los 80, y aunque se han ido modernizando con los últimos avances en aviónica y armamento guiado para alargar su vida operativa, están llegando al final de su vida útil y tendrán que ser reemplazados. Los aviones de combate de 4.<sup>a</sup> generación modernizados pueden ser más letales y su operatividad más alta por ser su mantenimiento más sencillo que los aviones de 5.<sup>a</sup> generación; sin embargo, no pueden sobrevivir en escenarios altamente disputados. Los aviones de 5.<sup>a</sup> generación han sido diseñados

---

<sup>76</sup> En la primera semana de la operación Barbarroja, durante la Segunda Guerra Mundial, la Luftwaffe destruyó más de 4000 aviones soviéticos, la mayoría de ellos en el suelo. Durante los primeros dos días de la guerra de los Seis Días de 1967, la fuerza aérea de Israel se estima que destruyó 400 aviones de la coalición árabe en la plataforma de aparcamiento. En la primera guerra de Irak, solo 33 de los casi 200 aviones iraquíes destruidos fueron derribados en el aire. MEILINGER, P. S., «Supremacy in the skies». *Air Force Magazine*, febrero 2016, p. 49.

<sup>77</sup> BRIMLEY, S., FITZGERALD, B. y SAYLER, K., «Game Changers: Disruptive Technology and U.S. Defense Strategy». Center for a New American Security, septiembre 2013. Disponible en: <https://www.cnas.org/publications/reports/game-changers-disruptive-technology-and-u-s-defense-strategy> [Fecha de la consulta: 23-01-20]; USAF Chiefs of Staff, *op. cit.*, p. 9.

para operar en estos escenarios, pero su elevado coste ha llevado a la reducción del número de escuadrones operativos.

Actualmente, la OTAN, y en particular EE.UU., no disponen de las capacidades suficientes para neutralizar las redes defensivas rusas y alcanzar la superioridad aérea. Un estudio del CSBA define las Fuerzas Armadas estadounidenses como «una fuerza de combate que es más pequeña, más vieja y que en su mayoría no puede operar en áreas disputadas»<sup>78</sup>. En la fuerza aérea de la OTAN conviven plataformas de 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup> generación, pero el porcentaje de estas últimas es ínfimo. La tendencia es ir aumentando este porcentaje hasta alcanzar un equilibrio que permita enfrentarse tanto a escenarios A2/AD como a escenarios poco disputados donde la 4.<sup>a</sup> generación sería predominante.

«Tenemos las herramientas, pero no tenemos las suficientes. El tiempo que necesitaríamos para eliminar estas burbujas A2/AD y poder desplegar nuestras fuerzas, dependerá de la panoplia de capacidades que tengamos para atacar esos sistemas A2/AD. [...] En este momento, dependemos casi por completo de las fuerzas aéreas y de sus capacidades para abordar el problema A2/AD. [...] Necesitamos más capacidades de ataque de precisión, largo alcance, capaces de sobrevivir y que estén basadas en tierra. Necesitamos unas capacidades tan densas, como las redes A2/AD a las que nos enfrentamos»<sup>79</sup>.

El objetivo de la OTAN en el flanco este de Europa es mantener la disuasión sobre Rusia. Para ello debe demostrar unas capacidades creíbles y una voluntad de usarlas si fuera necesario.

«El poder aéreo de la OTAN será uno de los factores más importantes para disuadir la agresión rusa y contrarrestar los elementos militares de su estrategia híbrida en evolución. El poder aéreo es el instrumento militar más flexible en

<sup>78</sup> GUNZINGER, M. *et al.*, «Force Planning for the Era of Great Power Competition». Center for Strategic and Budgetary Assessments. Washington, D.C. 2017, p. 23. Disponible en: [https://csbaonline.org/uploads/documents/CSBA6302\\_\(Developing\\_the\\_Future\\_Force\)\\_PRINT.pdf](https://csbaonline.org/uploads/documents/CSBA6302_(Developing_the_Future_Force)_PRINT.pdf) [Fecha de la consulta: 19-01-20].

<sup>79</sup> General Philip M. Breedlove, antiguo comandante supremo aliado de la OTAN en Europa (SACEUR, Supreme Allied Commander Europe). Conferencia en el Center for Strategic and International Studies to the Warsaw NATO Summit and Beyond: The Value of U.S. Alliances in the 21st Century Remarks: «Credible Deterrence in Europe and Its Future Challenges». CSIS Headquarters, Washington, D.C. 29 junio 2016. Disponible en: [https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/event/160629\\_breedlove\\_transcript.pdf](https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/event/160629_breedlove_transcript.pdf) [Fecha de la consulta: 16-01-20].

disposición de la Alianza. El poder aéreo será crítico para la destrucción de los enclaves A2/AD que Rusia ha construido en Kaliningrado y en otros lugares»<sup>80</sup>.

La principal amenaza para las fuerzas aéreas de la Alianza son los avanzados misiles superficie-aire (SAM), que son extremadamente difíciles de eludir a no ser que la detectabilidad radar sea muy pequeña, algo fuera del alcance de los aviones *legacy*<sup>81</sup>. Las contramedidas tradicionales no se han probado contra estas defensas antiaéreas, pero se duda de su efectividad.

La industria de armas rusa lidera estos avances y tienen en su arsenal sistemas como el S-300 (nomenclatura de la OTAN, SA-23 *Gladiator*) o S-400 (nomenclatura de la OTAN, SA-21 *Growler*), cuyos alcances máximos oscilan, dependiendo del misil y la versión del lanzador, entre los 120 km y los 400 km. Además de su mayor letalidad, también son más difíciles de localizar y neutralizar por sus medidas electromagnéticas y por su movilidad. Rusia está en pleno desarrollo del S-500, del que ha hecho pruebas iniciales. Este sistema de armas tendría un alcance de hasta 600 km.

Turquía ha adquirido recientemente el S-400, lo que ha causado una crisis interna en la Alianza y su expulsión del programa F-35 por parte de EE.UU. Por el momento, Turquía no ha ofrecido a la OTAN analizar sus capacidades reales.

Como se ha visto durante el trabajo, las contribuciones de otros ámbitos para alcanzar la superioridad aérea son necesarias. Un ejemplo sería emplear artillería de largo alcance apoyada con RPAS para neutralizar asentamientos SAM. El lanzamiento de armamento estratégico, desde plataformas distintas a la aérea, sobre puntos críticos de la red A2/AD del enemigo. Estos apoyos reducen la demanda de misiones que la fuerza aérea debe efectuar para alcanzar la superioridad aérea, y así poder distribuir sus capacidades en el apoyo a otras misiones conjuntas. Por otro lado, este apoyo puede requerir que otros ejércitos desplieguen dentro de las burbujas A2/AD asumiendo el riesgo que ello conlleva.

<sup>80</sup> BLANK, S. J., *The Russian Military in Contemporary Perspective*. US Army War College SSI Strategic Studies Institute, 2019.

<sup>81</sup> Se denomina así a aquellos aviones cuyo modelo no se encuentra ya en producción. Un alto porcentaje de las flotas de los países aliados están formados por este tipo de aviones, así como las flotas comerciales.

Por último, el estudio del CSBA propone un futuro cambio de denominación de la superioridad aérea y espacial, que pasaría a llamarse «control adaptativo del dominio». Este cambio de nomenclatura traslada el auge de los dominios del ciberespacio y electromagnético en los futuros conflictos y la necesidad de dar soluciones multidominio al problema del acceso a entornos disputados.

### ¿Cómo contrarrestar la escalada rusa?

A lo largo de la historia se han sucedido las competiciones armamentísticas. EE.UU. ha conseguido mantener la brecha tecnológica con sus perseguidores, aunque actualmente se está cerrando. Es el momento de la tercera estrategia de compensación. Para comprender el porqué hay que empezar por el principio.

#### Primera y segunda estrategias de compensación

En 1953, Dwight D. Eisenhower ganó las elecciones en Estados Unidos y sabía que no podía igualar a la Unión Soviética en poderío terrestre, así que se basó en la disuasión nuclear, que, además, era mucho más barata. Durante la década de los cincuenta y sesenta, EE.UU. desarrolló unas capacidades disuasorias en Europa que se convirtieron en la primera estrategia de compensación. Esto provocó a su vez una carrera armamentística por parte de la Unión Soviética para ponerse al nivel de la OTAN. La causa principal para que esta primera estrategia tuviera éxito fue la convergencia de la Alianza hacia un mismo objetivo y la colaboración entre Washington y los gobiernos europeos<sup>82</sup>.

A mediados de la década de los setenta, la Unión Soviética había conseguido igualar las cifras en armamento nuclear y triplicarlas en armamento convencional. Esto volvía a desequilibrar la balanza en el escenario europeo.

Fue durante el mandato del secretario de Defensa Harold Brown (1977-1981) cuando se acuñó el concepto *offset strategy* y empezó el desarrollo de la segunda estrategia. Así, en 1978 cobra vida

<sup>82</sup> SIMÓN, L. «Offset strategy: ¿hacia un nuevo paradigma de defensa en EEUU?». Real Instituto Elcano. 2015, Disponible en: [http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano\\_es/contenido?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/elcano/elcano\\_es/zonas\\_es/defensa+y+seguridad/ari14-2015-simon-offset-strategy-hacia-un-nuevo-paradigma-de-defensa-en-eeuu](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/defensa+y+seguridad/ari14-2015-simon-offset-strategy-hacia-un-nuevo-paradigma-de-defensa-en-eeuu) [Fecha de la consulta: 07-04-20].

el programa *Assault Breaker* dentro de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa (DARPA), que se focalizaba en electrónica, ordenadores, el uso de satélites para el cálculo de la posición global, la tecnología furtiva, etc. La implantación de estas nuevas tecnologías permitía a EE.UU. ver y atacar en profundidad<sup>83</sup>. Tras la llegada a la presidencia de Ronald Reagan en 1981, la estrategia de mantener una ventaja tecnológica sobre la Unión Soviética adquirió más importancia, aumentando los fondos para este concepto<sup>84</sup>.

A finales de la década de los ochenta, las capacidades de bombardeo de precisión, tecnología de sigilo y las mejoras en sistemas de defensa antimisil convencieron a la Unión Soviética de que la empresa de igualar militarmente a Estados Unidos estaba perdida. En esta ocasión también los aliados europeos fueron esenciales en el éxito de esta estrategia, enmarcada en las buenas relaciones dentro de la OTAN y la coordinación en la modificación de la doctrina aliada.

El desgaste que produjo esta carrera armamentística en la Unión Soviética aceleró la caída del telón de acero y el final de la Guerra Fría. La OTAN se encontró con la libertad de acción absoluta en los *global commons*<sup>85</sup>.

Desde entonces, la Alianza ha disfrutado de la posibilidad de desplegar a cualquier rincón del mundo sin excesiva oposición. Permitiendo a la OTAN adoptar una estrategia expedicionaria que le permitía llevar la guerra lejos de sus fronteras. Esta libertad de acceso y movimiento que durante años se ha dado por supuesta, en la actualidad está muy degradada debido a los sistemas A2/AD, como hemos visto anteriormente.

La brecha tecnológica en referencia al armamento guiado, mando y control, imagen por satélite y posicionamiento global, se está

---

<sup>83</sup> VAN ATTA, RH. *et al.*, «Transformation and Transition: DARPA's Role in Fostering an Emerging Revolution in Military Affairs». *Assessments Institute for Defense Analyses*, vol. 2, abril 2003. Disponible en: <https://fas.org/irp/agency/dod/idarma.pdf> [Fecha de la consulta: 30-10-19].

<sup>84</sup> PÉREZ MUINELO, F., «El Gasto en Defensa de la OTAN». IEEE, Madrid, 2013. Disponible en: <http://www.ieee.es/publicaciones-new/documentos-de-opinion/2013/DIEEEO69-2013.html> [Fecha de la consulta: 05-03-20].

<sup>85</sup> El jefe de Operaciones Navales de la Marina, el almirante Greenert, y el jefe de Estado Mayor de la Fuerza Aérea, Mark Welsh, definieron a los «espacios comunes globales» (*global commons*) como «aquellas áreas del aire, el mar, el ciberespacio y el espacio que nadie "posee" pero de las cuales todos dependemos» («Air-Sea Battle; the Challenge We Can't Ignore», U.S. Navy, 2012).

cerrando entre la OTAN y sus competidores. La aplicación de estos avances en mejorar los sistemas A2/AD y las fuerzas aéreas enemigas han provocado la tercera estrategia de compensación. Sin embargo, los intereses de Estados Unidos y de sus aliados europeos discurren por sendas divergentes en esta ocasión<sup>86</sup>.

«... las tecnologías disruptivas y las armas destructivas que antes solo estaban en manos de los Estados más avanzados han proliferado y están siendo adquiridas por países en desarrollo y grupos terroristas. Además, países como Rusia o China no solo han reducido la brecha tecnológica con Estados Unidos e implementado ambiciosos programas de modernización militar a largo plazo, sino que también están dotándose de capacidades antibuque, antisatélite, misiles de crucero, cibernéticas, guerra electrónica u operaciones especiales para contrarrestar nuestras tradicionales ventajas, en particular nuestra capacidad para proyectar nuestro poder a cualquier región del planeta»<sup>87</sup>.

### Tercera estrategia de compensación

Debido al desafío del A2/AD que se extendía entre las potencias rivales, el ex secretario de Defensa estadounidense Chuck Hagel pidió a finales de 2014 a su secretario adjunto Robert Work que desarrollara una nueva estrategia de compensación que introdujera los últimos avances en tecnología como el *big data*, la tecnología furtiva, los avances en materiales y producción (impresión 3D), robótica, energía dirigida, etc.<sup>88</sup>.

Pero esta nueva estrategia no debe limitarse a las nuevas tecnologías, tiene que venir acompañada de un cambio en la doctrina y en las estructuras de las Fuerzas Armadas que permitan que esta innovación tecnológica se traduzca en efectos operacionales

<sup>86</sup> ROXBOROUGH, I., «From Revolution to Transformation. The State of the Field». *Joint Forces Quarterly*, vol. 32, 2002, pp. 68-75. Disponible en: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a483679.pdf> [Fecha de la consulta: 07-04-20]; BAQUÉS, J., «El papel de Rusia en el conflicto de Ucrania: ¿La guerra híbrida de las grandes potencias?». *Revista de Estudios en Seguridad Internacional*, 2015, pp. 41-60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18847/1.1.3> [Fecha de la consulta: 12-03-20].

<sup>87</sup> Discurso del secretario de Defensa Chuck Hagel en la apertura de los *Defense Innovation Days* (Newport, 3 de septiembre de 2014).

<sup>88</sup> COLOM PIELLA, G., «Washington, ¿Tenemos un problema! ¿Cómo mantener la supremacía militar del país en un entorno cambiante?» IEEE, Madrid, 2015. Disponible en: [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_opinion/2015/DIEEO21-2015\\_Supremacia\\_Militar\\_MundoCambiante\\_GuilemColom.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2015/DIEEO21-2015_Supremacia_Militar_MundoCambiante_GuilemColom.pdf) [Fecha de la consulta: 23-03-20].

y estratégicos. Por otro lado, el ritmo de implantación de estas tecnologías debe acelerarse. Hasta ahora, la industria militar, desde la planificación hasta la entrega de un producto, necesitaba muchos años. Ahora el objetivo es obtener estos avances tecnológicos directamente de la empresa civil e implementarlos cuanto antes para reducir la obsolescencia de los sistemas de armas a los pocos años de uso<sup>89</sup>.

Un ejemplo de esto es el programa de adquisición del F35 por Australia. La fuerza aérea australiana recibió los dos primeros aviones en 2018, dieciséis años después del inicio del programa. Las últimas unidades se entregarán en 2023, aunque de los 72 con opción a llegar a los 100 se quedarán finalmente en 58 unidades. Como le pasó a España con el Eurofighter y las sucesivas *tranches* (fases), las primeras unidades de F35 recibidas por Australia deberán pasar un proceso de actualización para compararse con las últimas unidades recibidas, con el gasto añadido que ello implica<sup>90</sup>.

Europa, al contrario que Australia, se ha embarcado en una estrategia de inversión y desarrollo cooperativa para afianzar la industria nacional. Esta decisión, que puede parecer muy lícita, ha llegado precisamente en el momento que los intereses estratégicos de EE.UU. difieren de los europeos.

Desde la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos ha sido el garante de la seguridad europea, poniendo no solo el dinero, sino también muchos de los caídos en combate. En 2016, durante la Cumbre de Varsovia, el presidente Obama solicitó a sus aliados un esfuerzo económico para asumir mayores responsabilidades en su propia defensa. La mayoría de los países han respondido con tímidas subidas en su gasto en defensa, excepto España, que lo ha bajado. Sin embargo, las inversiones en material estadounidense han sido mínimas<sup>91</sup>.

<sup>89</sup> COLOM PIELLA, G., «Rumsfeld revisited: La tercera estrategia de compensación estadounidense». *Revista UNISCI*, n.º 38, mayo 2015, p. 71. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-72452/UNISCIDP38-3COLOM.pdf> [Fecha de la consulta: 23-03-20].

<sup>90</sup> LAYTON, P., «Australia's F-35s: lessons from a problematic purchase». Lowry Institute, noviembre 2019. Disponible en: <https://www.lowryinstitute.org/the-interpretor/australia-s-f-35s-lessons-from-problematic-purchase> [Fecha de la consulta: 12-03-20].

<sup>91</sup> LABORIE IGLESIAS, M., «El momento de la Defensa Europea.» IEEE, Madrid, 2017. Disponible en: <http://www.ieee.es/publicaciones-new/documentos-de-opinion/2017/DIEEE092-2017.html> [Fecha de la consulta: 02-03-20].

La tensión política entre la Casa Blanca y algunos gobiernos europeos<sup>92</sup> pueden provocar un alejamiento aún mayor y que la brecha tecnológica entre Estados Unidos y Europa se ensanche<sup>93</sup>.

Este escenario, unido a que la percepción del foco de la amenaza es distinta por primera vez desde la creación de la OTAN, ponen en peligro la cooperación en esta última estrategia de compensación. Estados Unidos está más interesado en China que en los países bálticos y sus inversiones van encaminadas hacia un escenario naval en Asia-Pacífico y no a uno continental en el este de Europa<sup>94</sup>.

No obstante, Europa sigue amenazada por una Rusia con cada vez más ambición de influenciar a sus países vecinos. La fácil accesibilidad de esta tecnología de negación de área provoca que la amenaza del sur también se intensifique. Cada uno de estos escenarios presenta su propia estrategia y sus desafíos operacionales, que difieren de los de EE.UU. Incluso entre los países europeos, unos miran más al sur y otros más al este<sup>95</sup>.

Sin embargo, un punto en común de los escenarios ruso, chino y, posiblemente en un futuro próximo, el norte de África también es la amenaza A2/AD y las capacidades necesarias para hacerle frente, como son: la tecnología furtiva, la ciberdefensa, el uso del espectro electromagnético, los sistemas de defensa contra misil, las capacidades de mando y control y, sobre todo, que nuestro ciclo OODA sea más rápido que el del enemigo<sup>96</sup>.

---

<sup>92</sup> «La cláusula de solidaridad de la OTAN se llama Artículo 5, no Artículo F 35». Declaraciones de la ministra para los Ejércitos Florence Parly en marzo de 2019. CALERO F. J. «El Ejército europeo de Schrödinger». *ABC internacional*. Disponible en: [https://www.abc.es/internacional/abci-ejercito-europeo-schrodinger-201907160138\\_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.es%2F](https://www.abc.es/internacional/abci-ejercito-europeo-schrodinger-201907160138_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.es%2F)

<sup>93</sup> FUENTE COBO, I. *et al.*, «Presente y futuro de la política de Seguridad y Defensa de la Unión Europea». IEEE, Madrid, 2018. Disponible en: [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_trabajo/2018/DIEEET01-2018\\_Futuro\\_PCSD\\_VisionDesdeSur.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_trabajo/2018/DIEEET01-2018_Futuro_PCSD_VisionDesdeSur.pdf) [Fecha de la consulta: 12-02-20].

<sup>94</sup> FORTE, G. S., «EE. UU. recela del proyecto europeo de defensa». Infodefensa.com, mayo 2019. Disponible en: <https://www.infodefensa.com/mundo/2019/05/15/noticia-recela-proyecto-europeo-defensa.html> [Fecha de la consulta: 09-03-20].

<sup>95</sup> El flanco este (países bálticos, Polonia y Rumanía) considera la presencia de tropas americanas una garantía a su seguridad, porque su amenaza está en su patio trasero. Sin embargo, otros países del este como Bulgaria, Grecia o Chipre no aprecian esa amenaza rusa. Por otro lado, los países más al oeste, exceptuando a Inglaterra, están más interesados en el Sahel y el norte de África, y Alemania no está en ninguno de los dos grupos. SIMÓN, L., «Balancing Priorities...», *op. cit.*, pp. 13-24.

<sup>96</sup> TAYLOR, C. y KAY, L., «Putting the Enemy Between a Rock and a Hard Place: Multi-Domain Operations in Practice». Modern War Institute, 2019. Disponible en: <https://mwi.usma.edu/putting-enemy-rock-hard-place-multi-domain-operations-prac->

Por otro lado, la diferencia geográfica del escenario hará que la aproximación al problema sea distinta en algunas capacidades: Estados Unidos le ha dado un enfoque más naval y de bombardeo de largo alcance, mientras que Europa tiene una visión más aérea y terrestre, con una postura defensiva de dispersión de bases y desarrollo de defensas activas y pasivas. Europa deberá mantener una táctica eminentemente defensiva hasta que las flotas de 5.ª generación alcancen un porcentaje más elevado del total de cazas o que el NGWS finalmente esté operativo. Hasta entonces, Europa continúa dependiendo de la tecnología *stealth* de EE.UU.

Otro condicionante europeo es que su sociedad está sufriendo una época de falta de patriotismo. Los símbolos como la bandera o el himno se asocian a lo militar, que tiene un cariz negativo e incluso peyorativo. La población siente que lo militar es por definición contrario a la paz. Este sentimiento pacifista generalizado ha ahondado también en los dirigentes políticos, que rechazan el uso de la fuerza a toda costa. Eduardo Serra explicaba que «la defensa será impopular, pero es indispensable para proteger a las personas y que los Gobiernos no pueden hacer solo lo que quiera la opinión pública. Hay que gastar en defensa lo que sea necesario, pero muchos líderes políticos han abdicado de sus responsabilidades»<sup>97</sup>. Este escenario dificulta el aumento de presupuesto necesario para acometer estos desafíos.

## Conclusiones

La amenaza A2/AD en el este de Europa desafía la capacidad de la Alianza para alcanzar una superioridad aérea perdurable en una zona de operaciones que, debido a la membresía de los países bálticos a la OTAN, obliga a la organización a estar en condiciones de defender. En primer lugar, limita el despliegue y el sostenimiento de las bases, y posteriormente degrada la libertad de acción dentro del área de operaciones.

---

tice [Fecha de la consulta: 12-04-20]; BRIMLEY, S. *et al.*, «Building the Future Force Guaranteeing American Leadership in a Contested Environment». Center for a New American Security, marzo 2018. Disponible en: <https://www.cnas.org/publications/reports/building-the-future-force> [Fecha de la consulta: 16-03-20].

<sup>97</sup> Coloquio sobre «La defensa que viene» en el CESEDEN. Madrid, 2013; YTURRIAGA BARBERÁN, J. A. de, «La defensa que viene». IEEE, Madrid, 2015. Disponible en: <http://www.ieee.es/temas/seguridad-y-defensa/2015/DIEEE001-2015.html>.

En la actualidad, la superioridad aérea de la OTAN se vería muy limitada en este hipotético conflicto. Aunque es improbable que Rusia utilice en el Báltico el mismo comportamiento que en Ucrania, sin embargo, este escenario sería el más peligroso al que la OTAN pudiera verse obligada a enfrentarse en un futuro.

Se han examinado las capacidades actuales de las fuerzas aéreas de la Alianza para afrontar los sistemas A2/AD, pero incluso con los medios estadounidenses más avanzados, se ha comprobado que existen debilidades y limitaciones para operar en estos escenarios. Una de estas vulnerabilidades es el alto porcentaje de plataformas *legacy* en los inventarios de la Alianza, aviones que según los estudios serían derribados con cierta facilidad si penetraran en profundidad en las defensas aéreas enemigas.

Las misiones SEAD, tradicionalmente empleadas para neutralizar defensas aéreas menos sofisticadas, no son eficaces en estos ambientes altamente disputados. Solo misiones de bombardeo (DEAD) realizado por plataformas *stealth* y con el refuerzo de otras misiones de apoyo tendrían éxito en la neutralización de estas defensas asumiendo un nivel de riesgo aceptable. Sin embargo, el número de estos bombarderos es muy reducido y las plataformas de apoyo necesarias para su misión son muy vulnerables a la amenaza, lo que limita su empleo.

Los aliados europeos tienen una gran dependencia de EE.UU. en medios *stealth*. Teniendo en cuenta la posibilidad de que se den dos frentes simultáneos (mar del Sur de China y mar Báltico), Europa puede verse obligada a asumir el liderazgo en la defensa del flanco este, pero con un número muy reducido de aviones de 5.ª generación. Los futuros programas europeos indican que se dará un salto generacional desde el Eurofighter, o equivalente, al NGWS. Esto deja un período de incertidumbre sin plataformas capaces de hacer frente con garantías a los escenarios A2/AD.

Se dispone de los medios, pero en un número reducido, lo que conlleva un riesgo alto de bajas entre las plataformas menos avanzadas. Capacidades que habían sido olvidadas por el cambio de amenaza tras el 11-S, como SEAD y EW, deben potenciarse, al igual que el ISR.

Para no perder la iniciativa se debe establecer, en primer lugar, un sistema defensivo que se solape con el del adversario. De esta forma, se niega la libertad de acción que estas burbujas A2/AD pueden proporcionar a las fuerzas aéreas enemigas, y así evitar que alcancen la superioridad aérea en esa zona.

Posteriormente se debe perseguir la disuasión mediante capacidades ofensivas que permitan neutralizar los sistemas A2/AD enemigos. La tecnología *stealth* no es la solución mágica, como tampoco lo es el armamento *stand-off*. Estas capacidades caras y escasas deben acompañarse de innovaciones en el espectro electromagnético, mejoras en el armamento *stand-off*, reduciendo su coste y aumentando su proporción en los arsenales.

Es primordial ganar la ventaja en el ciclo OODA para conseguir la superioridad en la información, que debe acompañarse con mejoras en la interoperabilidad y la integración multidominio. También se deben investigar otras alternativas, como la artillería terrestre de largo alcance capaz de suprimir las defensas aéreas enemigas con fuego de área en estrecha coordinación con los sistemas defensivos aéreos.

Además de estas capacidades disuasorias de carácter más ofensivo, es esencial potenciar una serie de medidas más defensivas que también pueden contrarrestar la estrategia A2/AD. Mejorar la defensa pasiva de las bases aéreas a través de una combinación de dispersión y fortificación y también fortalecer la defensa activa de una red integrada de defensa aérea y de misiles. Uno de los puntos más importantes es la reducción de la vulnerabilidad de los satélites, y las redes de información, y por último mejorar la supervivencia de aviones capacitadores de EW, ISR, AAR y AEW&CS.

La aparición de múltiples frentes puede separar, por primera vez, las estrategias de las potencias occidentales. Las líneas de investigación que está abriendo EE.UU. para afrontar sus retos futuros están más orientadas a un escenario marítimo, mientras que Europa se centra en un escenario más continental. Esta divergencia puede ocasionar una brecha tecnológica dentro de la Alianza, poniendo en riesgo la futura interoperabilidad.

Todos los estudios coinciden en que la única manera de afrontar este desafío es de manera conjunta y que la piedra angular para contrarrestar esta amenaza es mediante el empleo complementario de capacidades en diferentes dominios o ámbitos, de modo que cada uno aumenta su efectividad y compense las vulnerabilidades de los demás, lo que se ha venido a denominar *cross domain synergy*.



## Capítulo octavo

### **Desarrollo de los modelos participativos en el ámbito del sistema económico y de adquisiciones de la defensa**

*Daniel Marín Mohino*

#### **Resumen**

La colaboración público-privada es una modalidad de colaboración entre el sector público y privado para la implementación de proyectos, provisión de infraestructuras y la prestación de servicios públicos, para la optimización sinérgica de la experiencia de ambos sectores, convirtiendo al sector privado en socio de la Administración.

Su aplicación en el ámbito del Ministerio de Defensa ayudará al incremento de la eficiencia en un momento de necesidad de restricción del crecimiento del gasto público, suponiendo también una nueva forma de financiación. Pero esta técnica contractual no es la panacea y su posible uso ha de abordarse con precaución al tratarse de un sector estratégico muy sensible, lo que implicará la necesidad de potenciar sus beneficios y la adecuada gestión y mitigación de los riesgos generados.

#### **Palabras clave**

Colaboración público-privada, privatización, riesgo, nueva gestión pública, consolidación contable

## Development of participatory models in the field of the defense economic and procurement system

### Abstract

*The public-private partnership is a form of collaboration between the public and private sector for the implementation of projects, provision of infrastructure assets and the provision of public services, through which it is expected to optimize the experience of both sectors, making the private sector a partner of the Administration.*

*Its application within the scope of the Ministry of Defence will help to increase efficiency at a time when there is a need to restrict the growth of public expenditure, also involving a new form of financing. But this contractual technique is not a panacea and its possible use must be approached with caution as it is a very sensitive strategic sector, which will imply the need to enhance its benefits and the adequate management and mitigation of the risks generated.*

### Keywords

*Public-private collaboration, privatization, risk, New Public Management, accounting consolidation, value for money, Private Finance Initiative.*

## Introducción

La contratación pública es uno de los mecanismos fundamentales para la consecución de un crecimiento adecuado, sostenido y sostenible, garantizando a su vez la optimización de los siempre limitados fondos públicos<sup>1</sup>.

La panoplia conceptual de modelos participativos en defensa es inabarcable en un trabajo de estas características, por lo que el mismo se centra en la denominada *colaboración público-privada*, entendida no como contrato sino como *genus*, esto es, como una técnica de contratación aplicable<sup>2</sup>, que es el que puede aportar un mayor margen de ahorro e innovación. El sector de la defensa tiene un carácter estratégico que, al igual que otros ámbitos como sanidad, educación..., acumula años de déficit en inversiones. El escenario presupuestario actual, de intensa restricción financiera que no parece que vaya a variar en largo tiempo, limita severamente la capacidad del Ministerio de Defensa para abordar inversiones esenciales para el mantenimiento del nivel operativo de nuestras Fuerzas Armadas. Pero no debe ser la financiación el motivador esencial de una alianza público-privada. En la misma, la industria de defensa deviene socio (si bien con características específicas) del ministerio, y podría ser un mecanismo adecuado para incrementar su eficiencia y responsabilidad respecto del producto a ofrecer y su mantenimiento. Por otra parte, puede ser un mecanismo para la optimización de las instalaciones técnicas infrutilizadas del Ministerio de Defensa.

Ciertamente, esta figura en el ámbito en que nos encontramos tiene sus riesgos y limitaciones al tratarse de un sector estratégico muy sensible. Pero no significa que constituya un problema, sino que se tiene que gestionar de forma que se eliminen, disminuyan o mitiguen los inconvenientes y se potencien sus beneficios. Estamos ante una herramienta de gestión y, como cualquier otra herramienta, es tan buena como lo sea su implementación.

---

<sup>1</sup> MINISTERIO DE DEFENSA, *Perspectiva de la Industria de Defensa*. Madrid: Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica 2019.

<sup>2</sup> El contrato de colaboración público-privada desapareció como tal en la Ley de Contratos del Sector Público, Ley 9/2017, de 8 de noviembre. En la actualidad, esta figura debe entenderse como una técnica contractual que supone un avance respecto de la relación contractual con el operador privado. Implica una mayor imbricación del mismo, con una asunción de una cota más alta de riesgos y responsabilidad en aras de lograr más eficiencia por una simbiosis sinérgica público-privada.

El concepto de la colaboración público-privada tiene múltiples acepciones, pero desde los años noventa se ha impuesto aquella que abarca los diversos modos de cooperación a largo plazo entre el sector público y el privado para la ejecución de prestaciones complejas, con participación de este último en los riesgos y la financiación<sup>3</sup>. Idealmente, se busca la sinergia generada por la combinación de las capacidades del mundo privado y del sector público en un marco asociativo duradero con un reparto de costes, beneficios, y riesgos<sup>4</sup>. No hay que identificar esta figura con otras más o menos cercanas como la privatización o el *outsourcing*<sup>5</sup>, términos que suelen ser confundidos entre sí.

La colaboración público-privada, una más de las técnicas del denominado *new public management* (nueva gestión pública). Su objetivo es la modernización de las administraciones públicas para lograr incrementar su eficacia y eficiencia. La doctrina se ha manifestado sobre los distintos aspectos de esta técnica, manteniendo posiciones diversas, y siendo criticada desde algunos sectores como un paso más en la privatización de los servicios públicos<sup>6</sup>. Esta técnica de contratación ha conformado un nuevo rol para el sector público, según el cual, en lugar de abdicar de su responsabilidad en la provisión de servicios públicos, como podría hacer a través de la privatización, se convierte en un socio a largo plazo del sector privado, asumiendo nuevas responsabilidades de gestión.

En España se han sucedido las leyes en el ámbito de la contratación pública y en todas ellas ha estado contemplada, a través de diversas figuras, la colaboración público-privada. Su limitada vida como contrato nominado desde su introducción en la Ley 30/2007, de 30 de noviembre, de Contratos del Sector Público, hasta su derogación con la Ley 9/2017, de 8 noviembre, de Contratos del Sector Público, no obsta para que la técnica contractual se pueda seguir articulando a través de una extensa

<sup>3</sup> GÓMEZ-ACEBO y POMBO, *Patologías de la contratación pública*. Madrid, 2014.

<sup>4</sup> ARAUJO BARCELÓ, Alejandro, «La colaboración público-privada: entre indeterminación, flexibilidad e incertidumbre». Universidad Carlos III de Madrid. *DOC. n.º 4/2013*. Madrid, 2013.

<sup>5</sup> *Outsourcing* es un término anglosajón no recogido por la Real Academia Española que puede ser traducido como 'subcontratación', 'externalización' o 'tercerización'. Supone la contratación por una entidad de una empresa para la ejecución de una parte de su actividad.

<sup>6</sup> HALL, David, *Why public-private partnerships don't work. The many advantages of the public alternative*. Public Services International Research Unit (PSIRU). University of Greenwich, 2015.

panoplia de acuerdos, la formación de empresas mixtas, o bien con el uso del contrato administrativo especial y de los contratos patrimoniales. Sin embargo, esto supone el uso de figuras múltiples y heterogéneas que resaltan su completa atipicidad.

### Cuestiones previas. Diferenciación de externalización vs. privatización

Antes de abordar el estudio de la colaboración público-privada, es necesario deslindarla de otras figuras más o menos cercanas, como la privatización y la externalización o *outsourcing*<sup>7</sup>, conceptos que se aplican con profusión en la actualidad, sin que quede muy claro su significado.

La realización por el sector privado de cometidos tradicionalmente ejecutados por el sector público se producirá bien mediante la transferencia de la propiedad, delegación de la gestión, la subcontratación, o la dejación deliberada de una tarea pública con la intención de permitir que los actores privados tomen su control<sup>8</sup>. Uno de los problemas para poder aprehender el correcto significado del concepto de colaboración público-privada es que la propia terminología anglosajona, *public-private partnerships*, no es unívoca. Mientras que en Europa y Australia se asimila a las *private finance initiatives* (PFI) británicas, en el propio Reino Unido abarca, además, situaciones que calificaríamos de privatización, tales como la venta de activos públicos o empresas públicas con mayoría de capital privado. Por su parte, en Estados Unidos es un concepto de amplio espectro que incluye esquemas muy próximos al *outsourcing* o al *turnkey* (contrato de llave en mano), mientras que en ciertos sectores de la doctrina se identifica incluso con estos<sup>9</sup>.

Por otra parte, de acuerdo con la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas, los supuestos de colaboración público-privada

<sup>7</sup> LAGUNA SANQUÍRICO, Francisco, «Delimitación conceptual relativa a la presencia privada en el marco estatal de la Defensa». En: Torroja Mateu, H. y Güell Peris, S. *La privatización del uso de la fuerza armada. Política y Derecho ante el fenómeno de las «empresas militares y de seguridad privadas»*. Barcelona: Bosch 2009, pp. 37-61.

<sup>8</sup> HALLO DE WOLF, Antenor, «Modern Condottieri in Iraq: Privatizing War from the Perspective of International and Human Rights Law», *Indiana Journal of Global Legal Studies*, vol. 13, nº 2, 2006, pp. 315-356.

<sup>9</sup> FUERTES FERNÁNDEZ, Adolfo, «Fundamentos de la Colaboración Público-Privada para dotación de infraestructuras y servicios», *Revista del Derecho de las Telecomunicaciones, Transportes e Infraestructuras* (REDETI), 29, 2007, pp. 37-124.

da, al seguir siendo pública la responsabilidad sobre la provisión de los servicios, no pueden ser catalogados de privatización, ya que en este último caso sí se transfiere al sector privado, aunque el sector público pueda retener alguna potestad regulatoria.

La OCDE señala la copartición de riesgos, asumiéndolos la parte que mejor puede gestionarlos, y la participación conjunta en el diseño del servicio. Ello situaría a la colaboración público-privada en una zona intermedia del espectro que abarcaría desde la provisión de un servicio exclusivamente por la Administración Pública a su privatización o liberalización<sup>10</sup>.

La técnica de la externalización es un modelo de colaboración que nació en las grandes empresas automovilísticas y que se ha extendido a todos los sectores, planteando un enfoque diferente a las necesidades logísticas. El hecho de que naciera en el área anglosajona bajo el nombre de *outsourcing*<sup>11</sup>, ha planteado problemas en su traducción al castellano, pues, en ocasiones, se equipara a externalizar<sup>12</sup>, y en otras a procesos de privatización. Pero ambos términos no son sinónimos, ya que las realidades a las que hacen referencia son diferentes y conviene clarificarlos. La privatización refuerza la preferencia ideológica por el control privado sobre el público y el mercado sobre los valores no económicos<sup>13</sup>. Implica el cambio de titular de la actividad desde la Administración al sector privado, cesando la primera en su gestión y control, pudiendo ser definida como «el acto de reducción del papel del gobierno o incremento del papel de otras instituciones de la sociedad en la producción de bienes y servicios y en la titularidad de la propiedad»<sup>14</sup>.

La externalización, por su parte, supone el traspaso de una empresa a otra de un cometido o servicio no esencial, es decir, que no forme parte del denominado *core business*, el núcleo o la razón de ser esencial de la entidad. Va mucho más allá de la

---

<sup>10</sup> Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE, *Dedicated Public-Private Partnership Units: A survey of Institutional and Governance Structures*. OCDE Publishing, 2010.

<sup>11</sup> SÁNCHEZ GUERRERO, M., *La Externalización de Servicios*. Monografía del VII Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas. CESEDEN. Madrid, 2006.

<sup>12</sup> Ejército de Tierra (septiembre 2007). «La Externalización en Operaciones». Mando de Adiestramiento y Doctrina. Ministerio de Defensa.

<sup>13</sup> FREEMAN, Jody, «Extending Public Law Norms through Privatization», 116 *Harvard Law Review*, vol. 116, n.º 5, 2003, pp. 1285-1352.

<sup>14</sup> SAVAS, Emanuel S., *Privatization and Public Private Partnerships*. New York: Chatham House Publishers 2000.

simple contratación de un servicio, englobando la gestión de un proceso completo tal como la gestión de personal o de nóminas, investigación y desarrollo... Pero la titularidad de la gestión tiene que seguir siendo pública, lo que supone la responsabilidad y control sobre la misma. Si no se dan estos requisitos, estaremos hablando de privatización, que supone la cesión de la titularidad de la actividad. Siempre que se trate de actividades no esenciales, permite la especialización en el núcleo de actividad y la mejora de la competitividad. La decisión dependerá de las capacidades internas para proporcionar el servicio, pero habrá que tener en cuenta los costes de transacción a la hora de tomar dicha decisión<sup>15</sup>.

En caso de querer recuperar la función externalizada, legalmente será sencillo, pues no hay más que no renovar el contrato o rescindirlo. Esto no es posible si hablamos de privatización, salvo el caso excepcional de la movilización de recursos en los supuestos establecidos por la Ley de la Defensa Nacional<sup>16</sup>.

Ciertamente, en ambos casos, privatización y externalización, un tercero realiza tareas que antes se llevaban a cabo con medios propios. La diferencia entre ambos términos es especialmente relevante si hablamos de funciones que afectan a temas estratégicos como la defensa y la seguridad, campos en los que la titularidad del Estado es intransmisible. Si el contrato contemplara dicha eventualidad, supondría una dejación de responsabilidades propias inaceptable en una nación avanzada y funcional. Por eso, no es correcto el uso del término *privatización* en el ámbito de la defensa, aunque en algunas ocasiones se utilice impropiaamente. La Administración Pública debe mantener la titularidad, tutelando y controlando la ejecución, con la posibilidad de reversión en todo momento (al menos en teoría) de la gestión del servicio.

Antes de tomar la decisión de externalizar, es necesario estudiar sus consecuencias y establecer la correspondiente estrategia, sin afectar a la función esencial de la entidad. El objetivo es centrarse en lo que realmente se sabe hacer aportando un valor añadido, para concentrar sus recursos sin desaprovecharlos en

<sup>15</sup> MARTÍ SEMPERE, Carlos, «La colaboración público-privada en Defensa». *Boletín electrónico del Instituto español de estudios estratégicos* (ieee.es). Documento de Opinión 32/2012, Madrid, 2012.

<sup>16</sup> Ley Orgánica 4/1981, de 1 de junio, de los Estados de Alarma, Excepción y Sitio; Ley Orgánica 5/2005, de 17 de noviembre, de la Defensa Nacional; y Ley 50/1969, de 26 de abril, de Movilización Nacional.

actividades que pueden ser realizadas más eficientemente por entes externos<sup>17</sup>. En el caso del Ministerio de Defensa, se trataría de aquellas funciones o capacidades que constituyen su verdadera razón de ser, paradigmáticamente el combate. Por ello, solo serían susceptibles de externalización aquellas tareas que resulten auxiliares o complementarias.

### Evolución de la relación contractual con el sector privado

El nivel y velocidad del cambio tecnológico actual hacen inviable que un solo ente, sea público o privado, pueda permanecer al día en todos los sectores que abarca su actividad. En un entorno económico marcado por las restricciones presupuestarias, combinado con un entorno operativo en continua evolución, nuestras Fuerzas Armadas están inmersas en un proceso de transformación hacia una función más directiva y técnicamente orientada, con una organización más simple, profesionalizada y más capaz operativamente. Todo ello ha provocado una evolución desde una gestión directa hacia un modelo de contratos con el sector privado para la adquisición de los servicios y productos necesarios.

Esta situación ha generado nuevas y crecientes demandas para permitir la ejecución de las misiones asignadas, lo que ha supuesto una mayor implicación del sector privado en el apoyo a las Fuerzas Armadas siempre que sea posible. Tal como afirma Singer, la línea de separación entre la esfera pública y la privada está en constante cambio desde el siglo XVII con el debate sobre la función del Gobierno<sup>18</sup>, línea que en la actualidad tiende a difuminarse y las Fuerzas Armadas no son ajenas a esta realidad. Esta mayor implicación se ha plasmado de manera gradual en diferentes formas de gestión como la externalización, privatización y, más recientemente, la colaboración público-privada.

### Delimitación de la cooperación público-privada

*El pesimista se queja del viento, el optimista espera que cambie y el realista ajusta las velas.*

William George Ward

<sup>17</sup> LAGUNA SANQUIRICO, Francisco, «La Externalización en el Marco de la Defensa Nacional». *Boletín de Información* n.º 289. CESEDEN, Madrid, 2005.

<sup>18</sup> SINGER, Peter W., *Corporate Warriors, the Rise of the Privatized Military Industry*. Ithaca-London: Cornell University Press 2003.

## Concepto

Esta figura es un modelo, una técnica de gestión contractual, no un tipo de contrato (que no existe en España desde su derogación en 2017). No es tampoco un concepto jurídico, sino un tipo de política pública o un modo de gestión, que se caracteriza por la participación de un socio privado en la ejecución, financiación y gestión de infraestructuras, equipamientos, servicios o suministros públicos<sup>19</sup>, y que se puede plasmar en una pluralidad de fórmulas contractuales.

Tal como se ha mentado, abarca una extensa panoplia de acuerdos, como las asociaciones estratégicas, informales o flexibles o la formación de empresas mixtas. Desde el punto de vista de su configuración contractual, hay múltiples posibilidades, con diversos grados de complejidad y de responsabilidad en lo referido a la provisión, operación y mantenimiento del bien y/o el servicio<sup>20</sup>. En el ordenamiento español pueden distinguirse diversas opciones para la configuración de la colaboración público-privada, incluyendo el contrato de concesión de obra pública o de concesión de servicios; la colaboración público-privada institucionalizada, instrumentada a través de empresas públicas gestoras (modelo de promotor público, de naturaleza institucional<sup>21</sup>); y las propuestas patrimoniales con la aplicación de la figura del arrendamiento operativo y del derecho de superficie<sup>22</sup>.

<sup>19</sup> MAGIDE HERRERO, Mariano, «El marco legal de la colaboración público privada; algunas referencias particulares al ámbito de la defensa». En: LAGUNA SANQUIRICO, F. (coord.), *El futuro de la colaboración del sector privado con el sector público*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces 2012.

<sup>20</sup> GONZÁLEZ SERNA, Carlos A., «De los avances legislativos en asociaciones público-privadas –APP: los retos en estructuración de proyectos de iniciativa privada», *Justicia Juris*, vol. 10, nº 1, 2014, pp. 21-31.

<sup>21</sup> «Las perspectivas de la colaboración público privada institucionalizada se han visto considerablemente recortadas a resultas de los pronunciamientos judiciales y, en concreto, de la Sentencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas de Luxemburgo de 8 de abril de 2008, según la cual la contratación de grandes suministros militares, en la medida que se realice en favor de una entidad con capital privado aunque sea minoritario, excluye que la entidad pública pueda ejercer un control análogo al que ejercería sobre sus propios servicios, decayendo así uno de dos requisitos exigidos por reiterada e innumerable jurisprudencia del Tribunal de Justicia para eximir a la correspondiente Administración (la República italiana, en el caso en cuestión) del requisito de la licitación». ALVEAR TRENTOR, Inés, «Colaboración público privada en programas de Defensa y Seguridad: marco contractual», *Revista Española de Derecho Militar*, 95-96, enero-diciembre 2010, p. 42.

<sup>22</sup> GIMENO FELIU, José M., SALA SÁNCHEZ, Pascual y QUINTERO OLIVARES, Gonzalo, *El interés público y su satisfacción con la colaboración público-privada. Fundamentos, equilibrios y seguridad jurídica*. Barcelona: Cambra Oficial de Comerç, Indústria, Serveis i Navegació 2017.

Aunque no existe un concepto definido en el ámbito europeo de colaboración público-privada, la Unión Europea apuesta por este modelo, con una aproximación de la Comisión a su definición en el *Libro verde sobre la colaboración público-privada y el derecho comunitario en materia de contratación pública y concesiones*, entendiendo «las diferentes formas de cooperación entre las autoridades públicas y el mundo empresarial cuyo objetivo es garantizar la financiación, construcción, renovación, gestión o el mantenimiento de una infraestructura o la prestación de un servicio»<sup>23</sup>.

El libro verde diferencia entre colaboración público-privada contractual e institucionalizada, caracterizándose en ambos casos por su larga duración en función de la amortización de las inversiones o de los modelos de financiación; la asunción de la financiación, en principio, mayoritariamente por el sector privado, aunque la financiación pública puede llegar a ser muy elevada<sup>24</sup>; y el diferente papel de los operadores económicos participantes en el proyecto. El sector público asume el establecimiento de los objetivos en materia de interés público, el control de la calidad y de la política de precios, mientras que el sector privado asume su ejecución. La distribución de los riesgos se produce en función de qué parte esté en mejor posición para su eliminación, gestión y/o mitigación, pero el sector privado siempre deberá asumir una parte de los mismos.

La Unión Europea no ha considerado esta figura como un contrato nominado autónomo sino como una serie de diversas combinaciones por las que se atribuyen una o diversas tareas de importancia variable al socio privado y que incluyen las acciones citadas. Dentro de este esquema se puede hacer uso de varias figuras contractuales<sup>25</sup>.

### Naturaleza y ámbito

Tal como afirma Marcou, no estamos ante una forma de privatización, sino más bien ante un conglomerado de instituciones

<sup>23</sup> COMISIÓN EUROPEA, *Libro Verde sobre la colaboración público-privada y el Derecho Comunitario en materia de contratación pública y concesiones*, 30 de abril de 2004, y posteriormente informado por el Comité Económico y Social Europeo y el Comité (CES) de las Regiones. Forma parte del llamado *soft law*, es decir, un documento sin fuerza jurídica vinculante.

<sup>24</sup> COMISIÓN EUROPEA, *Libro Verde...*, *op. cit.*, apartado 2.

<sup>25</sup> GONZÁLEZ SERNA, Carlos A. «De los avances...», *op. cit.*

jurídicas cuyo objetivo es el aprovechamiento de las inversiones y el *know-how* industrial y técnico del sector privado, con el fin de dotar los equipamientos públicos necesarios para la sociedad y la economía<sup>26</sup>.

Abundando en esta idea, Huerta Barajas afirma que el término *colaboración público-privada* comprende diferentes modos de interrelación público privada, abarcando un amplio espectro de relaciones entre ambos sectores de cara a la realización de proyectos, dotación de infraestructuras y la prestación de servicios públicos<sup>27</sup>.

El sector público no abandona su responsabilidad en cuanto a la provisión de servicios públicos, pues en dicho caso estaríamos hablando de privatización, pero se transforma en un socio estratégico a largo plazo del sector privado, con diferentes atribuciones en cuanto a la gestión<sup>28</sup>. Es parte de un proceso de reconfiguración de la actividad del Estado en el ámbito económico, desde una perspectiva ejecutiva a una gerencial<sup>29</sup>, actuando como organizador, regulador y controlador<sup>30</sup>, que desde algunos sectores ha sido entendido y criticado como un paso más en la privatización de los servicios públicos. El objetivo es la ejecución colaborativa de un proyecto que supone prestaciones complejas, con una reformulación de la financiación y de la asunción de los riesgos derivados.

La sostenibilidad de los proyectos de colaboración público-privada depende de su correcta planificación económica, la cual no puede reducirse al recurso al sector privado como socio. Un adecuado estudio previo ayudará a determinar si un sector (y, dentro del mismo, un proyecto) son ámbitos apropiados para su utilización.

---

<sup>26</sup> MARCOU, Gérard, «La experiencia francesa de financiación privada de infraestructuras y equipamientos». En: RUIZ OJEDA, Alberto y GOH, Jeffrey (dirs.), *La participación del sector privado en la financiación de infraestructuras y equipamientos públicos: Francia, Reino Unido y España (Elementos comparativos para un debate)*. Madrid: Civitas 2000.

<sup>27</sup> HUERTA BARAJAS, Justo A., «Contratos de colaboración entre el sector público y el sector privado en los programas y contratos de defensa», *Revista Práctica de Contratación Administrativa*, 78, 2008, pp. 32-68.

<sup>28</sup> ALLARD, Gayle y TRABANT, Amanda, *La tercera vía: en la frontera entre público y privado*, PPP, Cátedra Económico-Financiera del Centro PwC & IE del Sector Público, 2006.

<sup>29</sup> ESTEVE PARDO, José, «La Administración garante. Una aproximación», *Revista de Administración Pública*, 197, 2015, pp. 11-39.

<sup>30</sup> COMISIÓN EUROPEA, *Libro Verde...*, *op. cit.*, apartado 3.

## Regulación de la colaboración público privada

### Iter normativo y eliminación del contrato nominado

A pesar de todos los cambios normativos acaecidos en las últimas décadas en nuestro país, siempre ha estado contemplada la colaboración público-privada a través de diversas figuras. En la Ley 30/2007, de 30 de octubre, se reguló como contrato nominado, constituyendo una especie del género colaboración público-privada, contemplándose en el ámbito de la defensa en la Ley 24/2011, de 1 de agosto, por remisión a la misma. La Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, deroga este contrato<sup>31</sup>, desapareciendo de nuestra legislación el contrato nominal, aunque no la técnica contractual como tal. Pero a pesar de lo señalado en la exposición de motivos, el uso del contrato de concesión de obra pública, e incluso el de servicios, no abarca todo el espectro que ofrecía el contrato nominado. Por ello, la articulación de esta técnica contractual puede efectuarse, además, a través de otras dos vías, el contrato administrativo especial<sup>32</sup> y de los contratos patrimoniales<sup>33</sup>.

En lo que respecta al contrato administrativo especial, si no disponemos de un contrato nominado según la nueva regulación, y concurren las circunstancias que señalaba el antiguo artículo 11 de la derogada Ley 30/2007, de 30 de noviembre, sería posible el uso de esta figura contractual.

El contrato patrimonial implica el uso de la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, de Patrimonio de las Administraciones Públicas. Esto será posible si la prestación característica del contrato tiene naturaleza patrimonial y concurren cumulativamente los dos elementos del artículo 9.2 de la Ley 09/2017, de 8 de noviembre.

En las entrevistas realizadas a miembros de la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) se plantean posturas muy polarizadas en lo que respecta a su supresión. Por una parte, se estima que no ha sido muy meditada su eliminación en la propia

---

<sup>31</sup> El BOUE de 28 de marzo de 2014 publicó las tres directivas relacionadas con la contratación del sector público, desapareciendo los contratos de colaboración público-privada dada su escasa utilización.

<sup>32</sup> El contrato administrativo especial está contemplado en la propia Ley 9/2017, en su artículo 25.1b.

<sup>33</sup> Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas. *Boletín Oficial del Estado*, 4 de noviembre de 2003, n. 264, p. 38924.

directiva comunitaria, que se justifica en la exposición de motivos de la ley por su escasa utilización y por la existencia de fórmulas que ya dan cobertura como es el contrato de concesión. Pero se opina que no cubren todo el espectro objetivo que se pretende con la colaboración público-privada y su supresión supone un retroceso formal de cara a su posible utilización. No obstante lo anterior, la existencia del contrato administrativo especial puede dar cobertura a esta laguna legal. La eliminación deja sin cobertura legal fórmulas de contratación que se entiende que serán cada vez más necesarias en el marco de un mercado europeo de la defensa.

De todas formas, Ariño Ortiz, respecto del extinto contrato, expone lo que denomina la teoría del «envoltorio», según la cual no era más que un simple *nomen iuris*, irrelevante jurídicamente, detrás del cual se esconden otras figuras jurídicas, básicamente la concesión, aunque cabían distintos tipos de contratos<sup>34</sup>.

Pero la opinión general ha sido favorable a su desaparición, aduciéndose razones tales como su omisión como contrato tipo por su escasa utilización, definición, complejidad y utilidad. En la actualidad, se puede instrumentar, tal como ya se ha comentado, a través de contratos administrativos especiales u otras formas contractuales, como la concesión de servicios. También se plantea su carácter residual. El artículo 11.2 del TRLCSP establecía su aplicación solo para cuando «otras fórmulas alternativas de contratación no permiten la satisfacción de las finalidades públicas», lo que unido a la disposición del artículo 313 de la misma norma, que remitía para aplicación de su régimen jurídico a las normas generales del contrato típico cuyo objeto se correspondiese con la prestación principal de aquel, hacía del contrato de colaboración una categoría de muy discutible aplicabilidad.

### Ideas fuerza ¿o mitos? de esta figura

En el presente apartado se estudiarán las posibles ventajas de esta técnica contractual, pero también los inconvenientes que puede tener, y más en un ámbito como el de la defensa, a los efectos de conseguir una imagen real de la misma.

<sup>34</sup> ARIÑO ORTIZ, Gaspar, «El enigma del contrato administrativo», *Revista de Administración Pública*, n.º 172, 2007, pp. 79-102.

En el ámbito de la defensa existen condicionantes que influyen sobre la factibilidad y eficacia de esta figura, sobre todo la elevada incertidumbre, a la que coadyuvan cuestiones tales como el prolongado plazo de ejecución, afectada por la volatilidad de diversos factores como los cambios en el entorno que generen nuevas amenazas. Dado el elevado coste inicial de los proyectos de defensa, la duración del contrato ha de ser lo suficientemente amplia como para permitir su amortización, pues en caso contrario esta técnica contractual no resultará adecuada para este tipo de proyectos.

El alto grado de innovación tecnológica implica la rápida obsolescencia de los sistemas de armas. Este nivel de innovación tecnológica en el ámbito militar requiere una gran flexibilidad en los proyectos.

Un tema conflictivo, aunque no exclusivo de esta figura, era el tratamiento de los derechos de propiedad intelectual sindicados a los diversos sistemas de armas que adquieren las Fuerzas Armadas. Con la nueva normativa contractual, se ha pasado de la obligatoriedad de cesión por defecto a que solo sea así cuando se especifique en los pliegos (salvo en lo referente a los contratos de servicios)<sup>35</sup>. Lógicamente, a la hora de presupuestar las ofertas, las empresas incorporan el coste asociado a dicha cesión. A su vez, la confidencialidad respecto de los proyectos de sistemas de uso militar es esencial. La protección proporcionada por el Estatuto Básico del Empleado Público es a todas luces insuficiente<sup>36</sup>.

En la colaboración público-privada se dota al ente privado de una significativa cuota de autonomía e independencia, priorizando la aplicación de criterios empresariales en aras de mejorar la eficiencia y maximizar la productividad. Esta cesión de autonomía a la iniciativa privada es problemática en defensa, pues la responsabilidad es intransferible, lo que dificulta la implantación de este tipo de fórmulas<sup>37</sup>. Pero hay que tener en cuenta que, aunque

---

<sup>35</sup> El artículo 122.2, 2.º párrafo, de la Ley 9/2017 establece que los pliegos podrán también especificar si va a exigirse la transferencia de derechos de propiedad intelectual o industrial, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 308 respecto de los contratos de servicios.

<sup>36</sup> España. Ley 7/2007, de 12 de abril, del Estatuto Básico del Empleado Público. *Boletín Oficial del Estado*, 13 de abril de 2007, n. 89, p. 16270.

<sup>37</sup> LAZAGA ROMERO, Manuel, *La incorporación de fórmulas de colaboración público-privada al sector aeroespacial y su posible aplicación al sostenimiento de los aviones UD-13 y UD-14*. Trabajo de Fin de Curso (TFC) XXVI Curso de Técnica Contable y Contractual. Centro de Guerra Aérea. Ministerio de Defensa: Madrid 2019.

se utilice esta técnica contractual, y sea cual sea el sector de la Administración, la responsabilidad por la prestación del servicio siempre es pública. Otra cuestión diferente es que el grado de autonomía y complejidad dificulte la supervisión de la ejecución.

Desde el punto de vista positivo, al hablar de esta figura se hace con frecuencia mención a la solidaridad intergeneracional y a la minoración parcial de los altos costes de oportunidad, al poder afrontarse un proyecto sin esperar a tener crédito presupuestario. Pero conlleva el inconveniente de que se asocia el periodo de abono de la infraestructura con la vida útil de la misma, comprometiéndose los recursos de generaciones futuras y la capacidad de decisión de los sucesivos gobiernos.

Aparte de esta presunta justificación moral de equidad, se alegan como principales beneficios la eficiencia económica, la no consolidación contable, si concurren determinados requisitos y una mejor gestión de riesgos (que será, a su vez, decisiva para la no consolidación contable). El peligro estriba en que la distribución de riesgos se haga precisamente para conseguir la no consolidación contable y no en función de las necesidades del proyecto como tal, lo que puede condicionar no solo su eficiencia sino también el cumplimiento mismo de su objetivo.

#### Eficiencia económica y financiación

*Pecunia nervus belli.*

Cicerón

El uso de la colaboración público-privada no supone automáticamente un incremento en términos de eficiencia económica de la actividad de defensa, pues dependerá de la negociación, el control y la renovación de estas colaboraciones<sup>38</sup>. A todo ello se une la cuestión del beneficio en el contexto militar, pues los incentivos de una empresa no siempre son compatibles con los de sus clientes o con el bien común, lo que requiere una adecuada gestión y supervisión, que no siempre existe.

Estamos ante una nueva filosofía de gestión de los asuntos públicos, que busca una mayor eficacia en el gasto público, o lo que es igual, el *value for money* (mayor valor por el dinero invertido) o

<sup>38</sup> MARTÍ SEMPERE, Carlos, «La colaboración...», *op. cit.*

el *best value*<sup>39</sup>. Esta idea entronca en nuestro país con el artículo 103 de la Constitución española, que establece, entre otros, la eficacia y la eficiencia, como principios rectores de la actuación administrativa.

Para que realmente exista este posible mayor valor por el dinero invertido, hay que vencer las reticencias del sector privado, motivadas por la larga duración, la alta inversión necesaria y los poderes exorbitantes que sigue manteniendo la Administración, y que hacen muy factible un incremento en los costes de los proyectos. La especificidad de los activos requeridos determina la necesidad de acuerdos a largo plazo para lograr la inversión del sector privado. Estas características impiden que abarquen todas las vicisitudes, lo que genera un gran margen para el oportunismo, dado el alto grado de incertidumbre y la asimetría de información. Por otra parte, se produce una dependencia respecto del contratista privado que puede llegar a ser disfuncional, provocando una pérdida de *know-how* del sector público que dificultará apreciablemente la recuperación de la provisión de esa capacidad.

Se resalta como una de las principales ventajas del uso de la colaboración público-privada, cuando no es la única razón, el potencial ahorro que supone. Pero dicho ahorro es eso, potencial, siendo necesario un análisis comparativo específico de la aportación del socio privado y su coste efectivo (*análisis del value for money*), dado el superior coste de la financiación privada en términos generales. Obviamente, dicho diferencial se trasladará vía precio de los productos o servicios suministrados.

La financiación privada no obsta a la aportación pública, a veces muy elevada, para hacer viable la operación, sobre todo si la misma no es inicialmente lo suficientemente rentable como para atraer la inversión privada<sup>40</sup>. Hay que tener en cuenta que el coste del sector público se reduce en el corto plazo a expensas de un mayor coste futuro repartido en varios ejercicios<sup>41</sup>.

El énfasis exclusivo en la financiación ha condicionado la aproximación en España a la gestión de la colaboración público-privada. No se ha articulado una estrategia apoyada en directrices específicas para obtener la mejor relación calidad-precio y negociar contratos aceptables. El enfoque se ha centrado en la búsqueda

<sup>39</sup> GARCÍA CAPDEPÓN, Pedro, «Los contratos de colaboración público-privada». *Revista Española de la Función Consultiva*, 3, 2005, pp. 89-114.

<sup>40</sup> GARCÍA CAPDEPÓN, Pedro, «Los contratos...», *op. cit.*

<sup>41</sup> MARTÍ SEMPERE, Carlos, «La colaboración...», *op. cit.*

da de financiación privada<sup>42</sup>, y la consecución, con una serie de requisitos sobre todo en cuanto al reparto de riesgos, de la no consignación presupuestaria de este tipo de proyectos.

Finalmente, otro factor a considerar son los altos costes de transacción que genera su gestión<sup>43</sup>, aspecto estudiado por la teoría económica del análisis de costes de transacción, que corresponden a la organización de los contratos y el aseguramiento de su cumplimiento. El sector de la defensa parece ser extremadamente propenso a las imperfecciones y asimetrías de la información cuando se negocian los contratos de colaboración público-privada, con factores que aumentan sus costes de transacción, como el alto índice de riesgo moral.

La presunción de la mayor eficiencia del sector privado habrá de ser verificada caso por caso, pero, ciertamente, aporta un añadido de experiencia e innovación tecnológica que mejora la eficiencia y la productividad. Dado que la defensa es un bien público, la eficiencia, aun deseable, pasa a un segundo plano en la provisión, pero no en la gestión económica para conseguir la dotación adecuada de este bien público.

Uno de los argumentos más utilizados es la reducción de los costes militares<sup>44</sup>, aduciendo que la provisión privada de bienes y servicios no esenciales es siempre la opción más barata. Se entiende de forma generalizada que la privatización supone un incremento de la eficiencia económica. Se difuminan las diferencias entre lo público y lo privado, estimulándose a la iniciativa privada para ocupar áreas que hasta la actualidad habían sido vistas como monopolio público.

Pero esta afirmación sigue la lógica neoliberal<sup>45</sup>, según la cual, en un mercado libre, la competencia, privatización y *outsourcing* en

---

<sup>42</sup> ALLARD, Gayle y TRABANT, Amanda, *La tercera vía...*, op. cit.

<sup>43</sup> PARKER, David y HARTLEY, Keith, «Transaction costs, relational contracting and public private partnerships: a case study of UK Defence». *Journal of Purchasing and Supply Management*, vol. 9, n.º 3, 2003, pp. 98-108. Disponible en: [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=JournalURL&\\_cdi=12893&\\_auth=y&\\_acct=C000027518&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=634187&md5=c5218be5e9f78f1fd27ddb01b951c843](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=JournalURL&_cdi=12893&_auth=y&_acct=C000027518&_version=1&_urlVersion=0&_userid=634187&md5=c5218be5e9f78f1fd27ddb01b951c843) [Consulta: 17-11-2019].

<sup>44</sup> DICKINSON, Laura, «Government for Hire: Privatizing Foreign Affairs and the Problem of Accountability under International Law», *47 William & Mary Law Review*, vol. 47, n.º 1, 2005, pp. 135-138. Disponible en: <https://scholarship.law.wm.edu/wmlr/vol47/iss1/4> [Consulta: 04-01-2020]; STEVENSON, Dru, «Privatization of Welfare Services: Delegation by Commercial Contract», *Arizona Law Review*, vol. 45, 2003, pp. 83-131.

<sup>45</sup> PONCE, Juli, «Remunicipalización y privatización de los servicios públicos y derecho a una buena administración. Análisis teórico y jurisprudencial del rescate de concesiones», *Cuadernos de Derecho Local (QDL)*, n.º 40, 2016, pp. 68-108.

ciertos sectores públicos generan ahorros, reducen las pérdidas y redundancias, y producen servicios de más alta calidad, a la par que mejores resultados. Sin embargo, para ello es imperativo que haya competencia real y también flexibilidad del sector privado para cumplir con sus obligaciones<sup>46</sup>. Es también necesario reforzar la transparencia y la rendición de cuentas (*accountability*), ya que el ciudadano debe estar informado sobre la cantidad de recursos públicos gastados a través de esta figura contractual y los resultados obtenidos<sup>47</sup>.

En la colaboración público-privada se plantean dificultades respecto de la selección del colaborador privado, lo que puede distorsionar la percepción del sector privado respecto de la existencia de transparencia y de protección del *know-how*<sup>48</sup>. Hay un claro riesgo de pérdida de una parte esencial del mismo si el servicio es proporcionado exclusivamente por el sector privado, pues puede tener el control exclusivo sobre áreas fundamentales. Esta situación supone un riesgo que en economía se denomina *ex post hold up*, literalmente «post-atraco»<sup>49</sup>, que viene a reflejar el riesgo de exposición a comportamientos oportunistas<sup>50</sup> al dejar todo el conocimiento sobre ciertas funciones exclusivamente en manos privadas. Una vez el sector público cliente está esencialmente cautivo, las empresas pueden sobrefacturar o infraproveer, sin que pueda imponerles una sanción comercial seria o exigir responsabilidad legal<sup>51</sup>.

La naturaleza a largo plazo de los contratos de colaboración público-privada implica que el Gobierno perdería su capacidad orgánica interna para proporcionar los servicios prestados por el sector privado. Esto, junto con el carácter específico de los activos militares, abona la posibilidad de oportunismo del sector privado, el denominado *riesgo moral*. Debido al largo plazo de

---

<sup>46</sup> DICKINSON, Laura, «Government for Hire...», *op. cit.*

<sup>47</sup> PASTOR ALBALADEJO, Gema y MEDINA MAIRAL, Pilar, «Reflexiones en torno al marco institucional de la colaboración público-privada». En: GONZÁLEZ GARCÍA, E. *et al.* (coords.). *Mundos emergentes: cambios, conflictos y expectativas*. Toledo: ACMS 2015, pp. 928-938.

<sup>48</sup> RIDAO i MARTÍN, Joan, «La colaboración entre el sector público y el sector privado en proyectos complejos de infraestructuras y servicios públicos. Una revisión crítica del marco legal en España», *Revista Española de Ciencia Política*, 34, 2014, pp. 89-117.

<sup>49</sup> WILLIAMSON, Oliver E., *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: The Free Press 1985.

<sup>50</sup> SINGER, Peter. W. *Corporate Warriors...*, *op. cit.*

<sup>51</sup> JENNINGS, Kathleen M., «Armed Services: Regulating the Private Military Industry», *New Security Programme*, Fafo-report 532, 2006.

ejecución, es muy difícil cubrir en estos contratos todas las posibles contingencias, lo que dificulta el control de los costes de transacción. El Gobierno debe confiar en el aspecto relacional (es decir, la mutua confianza y la reputación) para minimizarlos, lo cual no es realista dado que los sectores público y privado tienen objetivos divergentes y una cultura diferente. Es muy difícil casar la reducción de costes e incremento de calidad en la provisión de servicios y la obtención de beneficios por las empresas.

Todas estas distorsiones contradicen el argumento de la eficiencia económica, pero existen porque los Estados clientes lo permiten, no porque no sea posible su adecuada regulación. La existencia de un monopsonio u oligopolio de demanda<sup>52</sup> otorga a los Estados una posición de privilegio que debe ser adecuadamente usada. La mayoría de las empresas del sector aceptarían una normativa más restrictiva si sus clientes principales, los Gobiernos, la impusiesen.

Para que se produzca ahorro, es necesaria una competencia real entre las empresas. Sin este requisito y sin un nivel adecuado de flexibilidad del contratista privado para el cumplimiento de sus obligaciones, es difícil que sus servicios sean más rentables. A pesar de ello, aduciendo necesidades de fiabilidad y continuidad de la prestación y razones de seguridad nacional, los Gobiernos suelen restringir la competencia<sup>53</sup>. En este sentido, hay que tener en cuenta también la exclusión de las pymes por la propia naturaleza del objeto de los contratos en la colaboración público-privada, lo que contradice la filosofía de nuestra legislación contractual pública.

El sector industrial de la defensa ha sufrido un importante proceso de concentración hasta quedar solo unos pocos grandes grupos empresariales. Esta circunstancia ha determinado una reducción significativa del número de posibles empresas licitadoras, lo que disminuye significativamente las ventajas de la colaboración público-privada sobre la contratación tradicional. Por sus características, este tipo de contratos suponen unos riesgos muy altos

<sup>52</sup> FONFRÍA MESA, Antonio, «Efectos del gasto militar sobre la rentabilidad de la industria de defensa en España», Instituto de Estudios Fiscales, *P.T.Nº 23/09*, 2009.

<sup>53</sup> En el informe de la Oficina General de Cuentas (GAO) del Gobierno de EE.UU. de 2003 sobre los contratos militares, ni siquiera menciona la rentabilidad como un criterio aplicable en la contratación con el sector privado, centrándose tan solo en los conocimientos técnicos especializados, la no aplicabilidad del número de efectivos autorizados y la garantía de disponibilidad para otras tareas de unos recursos siempre escasos (GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE, 2003).

que solo pueden ser soportados por empresas de gran tamaño, lo que favorece la formación de cárteles o la colusión.

Los militares requieren flexibilidad en sus contratos dentro de la fórmula de colaboración público-privada. Las empresas saben que su rescisión y nueva licitación tiene un coste muy alto, lo cual les otorga vía libre para operar como tengan por conveniente, situación que se asemeja *de facto* a un monopolio. De ahí el ya citado riesgo moral, que se traduciría en ofertas bajistas de las empresas, pues pueden añadir más importe a lo largo de la vida del contrato. A su vez, las prácticas normales de subcontratación pueden limitar significativamente, e incluso eliminar, cualquier ganancia en eficiencia.

### Implicaciones en la organización y personal

En este escenario se reduce el personal dedicado a gestión, pero el sector público necesita un nuevo conjunto de habilidades adaptadas al mismo, pues pasa de ser un administrador de activos a un gestor de contratos. Su aplicación requiere un adecuado *expertise* para su gestión en el ámbito del Ministerio de Defensa, lo que exige personal dedicado a esta tarea, con la consiguiente estabilidad y especialización del mismo.

Este aspecto siempre ha sido descuidado, entendiendo simplemente que la mayor participación del sector privado en la gestión supone automáticamente una menor necesidad de personal público de carácter administrativo dedicado al contrato. En el ámbito militar, esta circunstancia se ha imbricado directamente con la necesidad de personal operativo y la posibilidad de incrementar su número.

Pero, como ya se ha señalado en el punto anterior, es necesario tener en cuenta dentro de la ecuación los elevados costes de transacción que supone esta figura contractual, tales como los de adquisición, monitorización, abogados y consultores... El proceso administrativo a través del cual se estructuran estos proyectos es complicado y costoso en términos de tiempo, recursos (incluyendo personal) y dinero. El largo período de licitación se traduce en mayores costes de oferta, menor competencia y demoras indebidas en el inicio del servicio. Esto es de esperar, ya que algunas de las colaboraciones del Ministerio de Defensa no tienen precedentes y son únicas<sup>54</sup>.

---

<sup>54</sup> En este sentido, un estudio del uso de la colaboración público-privada en defensa en el Reino Unido concluyó que no supone necesariamente una mayor eficiencia y sí importantes costes y desventajas, pues implica significativos costes de transacción

En el cálculo de costes no se suelen tener en cuenta los de transacción, incluyendo los derivados de la supervisión de los contratistas<sup>55</sup>. Para la consecución de un mayor valor por el dinero invertido, el socio público debe gestionar prudentemente la supervisión del contrato, para lo que debe contar con empleados con un alto grado de conocimientos y experiencia. Si no es así, las consecuencias irán en detrimento de la consecución de los deseados productos y servicios<sup>56</sup>.

En este sentido, podría ser incluso necesaria una reforma organizativa con la creación de una oficina de implantación y ayuda especializada a la gestión de la cooperación público-privada, del nivel orgánico que se considere oportuno. La necesidad de una capacidad institucional adecuada para su gestión se deberá traducir, normalmente, en la existencia de esta unidad administrativa especializada, no solo para coadyuvar en las labores señaladas sino también para compartir las mejores prácticas y promulgar políticas de desarrollo. La misma debe tener el grado de competencia y conocimientos necesarios para gestionar la colaboración público-privada.

### La huida de la consolidación contable

El principio esencial de la Oficina Europea de Estadística, más conocida como Eurostat, es la posibilidad de que los activos sean considerados privados sin que incidan en los niveles de déficit y endeudamiento. Pero, para ello, es necesaria la asunción por el socio privado de los correspondientes riesgos asociados en el seno de un contrato de colaboración público-privada.

En estos casos, el sector público no sobrepasa el límite de endeudamiento, pues estas operaciones no repercuten en el mismo,

---

que deben compararse con cualquier beneficio en términos de incentivos de eficiencia económica. BELLAIS, Renaud, «Public-private Partnerships and the Transformation of Defence Investment». En: Bellais, R. (ed.), *The Evolving Boundaries of Defence: An Assessment of Recent Shifts in Defence Activities* (Contributions to Conflict Management, Peace Economics and Development, vol. 23), UK: Emerald Group Publishing Limited 2014. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/S1572-832320140000023005> [Consulta: 13-11-19].

<sup>55</sup> Este problema es esencial, sobre todo cuando se combina el fenómeno de la puerta giratoria o *revolving door*.

<sup>56</sup> McCANN, Steven, *A Public Sector Governance Model for Public Private Partnership: Integrating Partnership, Risk and Performance Management in the Operating Phase*. Tesis doctoral. School of Property, Construction and Project Management. College of Design and Social Context. RMIT University, 2014.

eludiendo de esta forma las limitaciones presupuestarias correspondientes y no elevando su déficit<sup>57</sup>. Pero la no contabilización del déficit y del endeudamiento, lo que podría llegar a calificarse en algunos casos como «contabilidad creativa», no puede constituir por sí misma un objetivo legítimo. Además, hay que tener en cuenta la máxima esencial en las finanzas públicas, según la cual el endeudamiento debe destinarse a inversiones de capital<sup>58</sup>.

El Sistema Europeo de Cuentas (SEC 95)<sup>59</sup>, antes de su última modificación<sup>60</sup>, establecía una serie de requisitos para la no consolidación del déficit público, siendo fundamental el reparto/asunción de riesgos. El sector privado debía asumir necesariamente el riesgo de construcción y, aparte, el de disponibilidad o el de demanda. Además, disponía la imposibilidad de no consolidación contable en el caso del armamento militar «y el equipo necesario para dispararlo (pero no el armamento ligero y los vehículos blindados adquiridos por la policía y las fuerzas de seguridad...)». Estos bienes eran considerados consumos intermedios, por lo que no se aplicaba lo señalado<sup>61</sup>. Este régimen no era aplicable al equipamiento que tuviera equivalente civil, siempre que se cumpliesen los requisitos de reparto de riesgos.

Esta situación cambió radicalmente en las modificaciones de 2010 y 2012<sup>62</sup>, con la eliminación del requisito de la equivalencia para

---

<sup>57</sup> GONZÁLEZ GARCÍA, Julio V., *Financiación de infraestructuras públicas y estabilidad presupuestaria*, Valencia: Tirant lo Blanch 2007.

<sup>58</sup> GARCÍA CAPDEPÓN, Pedro, *Los contratos...*, *op. cit.*

<sup>59</sup> Sistema Europeo de Cuentas (SEC 95), aprobado por el Reglamento (CE) 2223/96 del Consejo, de 25 de junio de 1996, relativo al sistema de cuentas nacionales y regionales de la UE; y Decisión de Eurostat de 11 de febrero de 2004, sobre el tratamiento de déficit y deuda de las relaciones público-privadas cuando es la Administración la principal compradora de los servicios y la demanda se origina en la misma o en terceros. Es coherente con el Sistema de Contabilidad Nacional de Naciones Unidas.

<sup>60</sup> Dicho reglamento ha sido actualizado en diversas ocasiones, la última por el Reglamento (UE) 715/2010, de 10 de agosto, que modifica el Reglamento (CE) n.º 2223/96 del Consejo por lo que se refiere a las adaptaciones de las cuentas nacionales, tras la revisión de la nomenclatura estadística de actividades económicas NACE revisión 2 y de la clasificación estadística de productos por actividades (CPA). *Diario Oficial de la Unión Europea* L 210/1, de 11.08.2010.

<sup>61</sup> Reglamento (CE) N.º 2223/96 del Consejo, de 25 de junio de 1996, relativo al sistema europeo de cuentas nacionales y regionales de la Comunidad. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* N.º L 310/1, de 30.11.96, párrafo 3.70.

<sup>62</sup> Decisión del Consejo, de 4 de diciembre de 2012, que modifica la Decisión 2011/734/UE dirigida a Grecia, con objeto de reforzar y profundizar la supervisión presupuestaria y de formular una advertencia a Grecia a fin de que adopte las medidas para la reducción del déficit, considerada necesaria para poner remedio a la situación de déficit excesivo. *Diario Oficial de la Unión Europea* L 4/ 40, de 9.1.2013.

uso civil, reconociéndose la contribución del gasto en armamento como formación bruta de capital, lo que tiene su reflejo en un incremento en el producto interior bruto (PIB). Se armoniza la definición de activos fijos en el ámbito militar con la general para el resto de los sectores económicos. Todo aquel equipamiento y armamento usado de forma continuada durante más de un año en la producción de servicios de defensa se califica como activo fijo.

Su amortización a lo largo del tiempo se contabiliza como consumo de capital fijo, y, por tanto, producción del sector. Lo dicho no es de aplicación a los artículos de un solo uso, paradigmáticamente la munición de cualquier tipo, independientemente de su valor, que son considerados contablemente como existencias.

### Gestión de riesgos

Al hablar de gestión de riesgos en la colaboración público-privada nos estamos refiriendo a aspectos tales como la implementación de planes de transición, modificaciones contractuales, cambio de los miembros del consorcio, gestión del fin de la asociación, retorno de los activos y daño reputacional. La gestión activa por parte del socio público del riesgo y ejecución de la colaboración es esencial. La incertidumbre es inherente a esta técnica contractual dado su largo período de vida, especificidad de los activos, grado de innovación..., y siempre lleva asociada un cierto nivel de riesgo. La clave reside en un adecuado reparto de riesgos entre el socio público y el privado en función de cuál de los dos está mejor preparado para su gestión y mitigación. Si se quiere mejorar la eficiencia y la situación financiera, es necesario modernizar las técnicas de gestión contractual, aceptando la posición de la industria militar, no ya como mero contratista sino como socio, lo cual supone compartir y gestionar los riesgos para los que cada parte esté mejor adaptada<sup>63</sup>.

<sup>63</sup> Eurostat News Release 31/2006, 9 de marzo 2006. Anexo b: tipos de riesgos de la colaboración público-privada, atendiendo al criterio de asunción de riesgos por la parte que esté más preparada para afrontarlo. El sector privado debería hacer frente al riesgo financiero (oscilaciones del tipo de interés); riesgo de gestión/mantenimiento, pues sus beneficios dependen de la eficacia de su gestión y control de los costes; riesgo de demanda, aunque no depende de la calidad del servicio; riesgo de construcción, que engloba todos aquellos aspectos que perjudiquen la realización del proyecto; riesgo de disponibilidad, no alcanzándose la establecida contractualmente.

Por el contrario, la Administración debería asumir el riesgo geológico; el riesgo cambiario, por el uso de diferente moneda de la local, y el riesgo legislativo. El resto de posibles riesgos, como los de diseño, modificación de los requisitos, obsolescencia..., serán distribuidos en función de lo que se acuerde en el correspondiente contrato.

La característica esencial de esta técnica contractual es el adecuado reparto de los riesgos entre el socio público y el privado<sup>64</sup>. No se trata simplemente de su transferencia íntegra al sector privado, pues o bien este no la aceptará, o bien los repercutirá vía coste, encareciendo correlativamente la operación. Pero hay riesgos que el sector privado debe aceptar o asumir, gestionándolos convenientemente<sup>65</sup>. Una parte, aunque sea mínima, del riesgo de la operación tiene que ser asumida por el contratista privado<sup>66</sup>. Supone una modulación del principio de riesgo y ventura de los contratistas vigente en nuestro ordenamiento jurídico. La tensión entre este principio y el de equilibrio económico-financiero es uno de los problemas más candentes en nuestro ordenamiento<sup>67</sup>.

Mediante el mecanismo de la colaboración público-privada se puede abordar un amplio abanico de proyectos. En determinados casos, lo más complicado de cara a su financiación es la identificación, atribución y gestión de los riesgos de los activos a financiar. Su atribución al sector privado puede ser complicada en el caso de sistemas de armas que pueden ser destruidos accidentalmente o en combate, lo cual puede suponer que queden inservibles durante la vida del contrato antes de su amortización completa. En consecuencia, el riesgo operativo es, quizá, el más complicado en cuanto a su gestión en este tipo de activos, pero no así, generalmente, en el caso de bienes inmuebles, que se financiarían del mismo modo que los casos en el ámbito de la sanidad en alguna comunidad autónoma.

La Administración puede conseguir, con una serie de requisitos en cuanto al reparto de riesgos, la no consignación presupuestaria de este tipo de proyectos. Como ya se ha explicado, este régimen de no consolidación contable varió significativamente tras las modificaciones del SEC de los años 2010 y 2012. Tras las mismas, la regla esencial para la consideración como bienes privados de los activos involucrados en la colaboración público-privada señala que el socio privado debe asumir necesariamente el riesgo de cons-

<sup>64</sup> «No implican necesariamente que el socio privado asuma todos los riesgos derivados de la operación, ni siquiera la mayor parte de ellos» (apartado 2 del *Libro verde sobre la colaboración público-privada...*, *op. cit.*). El reparto se ha de efectuar caso por caso. Los riesgos más fácilmente identificables son el de variación de costes, de ejecución y diseño, de demanda, de disponibilidad, financiero y de obsolescencia.

<sup>65</sup> McCANN, Steven, *A Public Sector Governance...*, *op. cit.*

<sup>66</sup> MÍGUEZ MACHO, Luis, «Las formas de colaboración público-privada en el derecho español», *Revista de Administración Pública*, n.º 175, enero-abril 2008, pp. 157-215.

<sup>67</sup> FUENTETAJA PASTOR, Jesús A., «Riesgo y ventura en la concesión de obra pública», *Revista de Derecho de la Unión Europea*, 7, 2004, pp. 183-195.

trucción y, además, bien el de demanda, o bien el de disponibilidad. Si se trata de pagos en función de la disponibilidad y del uso conjuntamente, deberá asumir los tres tipos de riesgos mentados. Este esquema de asunción de riesgos no podrá ser desnaturalizado con el uso de cláusulas de financiación, garantías o cláusulas regulatorias de la finalización anticipada del contrato, que supongan que una posición de garante del sector público signifique su asunción final a pesar del esquema formal establecido<sup>68</sup>.

### Análisis DAFO

Para una adecuada gestión de riesgos, es necesario realizar un análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que se plantean en el Ministerio de Defensa respecto del uso de la colaboración público-privada, pero no solo en sentido genérico, sino también respecto de cada proyecto en concreto. Este análisis, conocido como DAFO o FODA, permitirá el análisis del Ministerio de Defensa, de sus características internas (debilidades y fortalezas), a la vez que su exposición a la situación externa (amenazas y oportunidades), permitiendo así la toma de decisiones fundadas en cuanto al posible uso de la técnica contractual objeto del presente trabajo.

En el caso de plantearse su utilización en el Ministerio de Defensa, los principales hitos de cada uno de estos aspectos deben ser debidamente sopesados para que sirvan de guía sobre el posible uso y, en su caso, intensidad, de esta figura contractual en función de las circunstancias. Para la debida ponderación de todas y cada una de las circunstancias, podría aplicarse el método de análisis DAFO basado en la lógica difusa<sup>69</sup>, que establece la necesaria ponderación de los cuatro factores citados, pues no se dan por igual ni en la misma intensidad en la realidad.

Para ello, hay que analizar los cuatro apartados en su conjunto, a la vez que las diferentes combinaciones duales. Con el análisis de las fortalezas y las oportunidades, obtenemos las potencialidades que marcan las líneas de acción más prometedoras. Pero, por otra parte, hay que equilibrar la decisión en función de las limitaciones, que vienen dadas por la combinación de las debilidades y amenazas, que suponen una advertencia a tener en cuenta. Este

<sup>68</sup> RUIZ OJEDA, Alberto L., «Reivindicación de una cultura de gestión concesional. Apuntes críticos sobre el proyecto de ley básica». *Revista de Obras Públicas* (monográfico), 3.425, 2002, pp. 173-180.

<sup>69</sup> Método propuesto en 2011 por el matemático cubano Javier Pérez Capdevila, que lo mejoró en 2015.

análisis quedaría cojo si no determinásemos los riesgos en función de las fortalezas y amenazas; y los desafíos que vienen dados por la acción conjunta de las debilidades y oportunidades. Todo ello exigirá un cuidadoso análisis para determinar el curso de acción más adecuado a emprender por parte del Ministerio de Defensa.

## Adecuación para el sector de la defensa

### Resultados de las entrevistas y análisis Delphi

Una vez analizados los principales aspectos de técnica contractual, es necesario poner de manifiesto que la cuestión de su adecuación para el sector de la defensa no es pacífica. Como muestra, valga el hecho de que las respuestas en las entrevistas realizadas a miembros de la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) han estado muy polarizadas. Curiosamente, las respuestas negativas no han profundizado en las razones, sino que tan solo se afirma que no lo es debido a la existencia de otros procedimientos que logran los objetivos. Por lo que respecta a las positivas, la argumentación ha sido bastante pareja. Así, se ha resaltado que los contratos del sector de armamento material son complejos por su larga duración, porque tienen un componente tecnológico y de innovación muy alto, y pueden requerir fórmulas de contratación que no responden a los contratos típicos. Se trata de un mercado de tecnología muy especializada, por ejemplo, en la investigación y desarrollo, y la colaboración debe existir tanto en el terreno tecnológico como en su plasmación contractual. Se llega a asegurar que no solo es adecuada sino, posiblemente, necesaria, habida cuenta de la complejidad de los procesos de obtención y sostenimiento de recursos en el sector de la defensa.

Respecto a los sectores en los que podría ser aplicable dentro del ámbito de defensa, las respuestas han sido bastante lógicas, abogándose por el apoyo logístico a los sistemas de armas y, posteriormente, a los procesos de obtención; la I+D+i debido a las carencias en este ámbito; y la simulación por ser un sector en el que defensa puede aprovechar y fomentar las investigaciones de empresas y universidades.

También se entiende aplicable a los futuros contratos para el diseño, desarrollo y sostenimiento de sistemas de armas obtenidos mediante programas colaborativos internacionales. La complejidad de dichos sistemas, junto con el hecho de

haber sido producidos por grandes consorcios industriales de diversas nacionalidades, se traduce en que el diseño de sus contratos de sostenimiento se base en fórmulas de disponibilidad (horas de vuelo, por ejemplo) donde serían aplicables estas técnicas.

#### Reflexiones adicionales

La aseveración relativa a su posible necesidad no es solo correcta por la razón aducida, sino también desde el punto de vista pecuniario. No es posible con el sistema actual alcanzar un nivel de inversión adecuado para el mantenimiento del nivel operativo de nuestras Fuerzas Armadas. Se está llegando a un punto de inversión por debajo del cual cualquier nivel de inversión será inútil, provocando su irrelevancia. Por ello, el cambio es una cuestión de *real politik* que puede que no sea ideal, pero, *rebus sic stantibus*, la situación nos conduce a ello como un mal menor.

Pero su uso no puede estar basado exclusivamente, ni principalmente, en la necesidad de soslayar las restricciones financieras o en evitar consolidación contable, sino que debe fundamentarse en el mayor valor por el dinero invertido en el uso de los fondos públicos o *value for money*<sup>70</sup>. El objetivo debe ser la consecución de un mayor beneficio (entendido en un sentido amplio no estrictamente financiero) en las inversiones realizadas respecto a su posible implementación mediante técnicas «tradicionales». Se han creado algunas herramientas, limitadas, para la medición de este mayor valor por el dinero invertido. La principal es el *public sector comparator*<sup>71</sup>, aunque se centra tan solo en la diferencia de coste financiero sin tener en cuenta otros factores. Los mecanismos

<sup>70</sup> Los términos valor añadido o valor por el dinero invertido, significan la consecución de más calidad por el mismo coste o la misma a un coste menor. Se han elaborado instrumentos para intentar realizar su medición, aun imperfectos, como puede ser el Comparador público privado. *PPP KNOWLEDGE CENTRE, at The Netherlands Ministry of Finance*, p. 113.

<sup>71</sup> Es un modelo financiero hipotético usado por los Gobiernos para establecer las ventajas (si existen) del uso de financiación privada, incluyendo la estimación del coste total de la construcción y operación, y comparándolo con los costes esperados en caso de uso de otros métodos de adquisición para determinar en qué caso se consigue más *value for money*. *Public Private Partnerships reference guide*. Version 2.0., International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Asian Development Bank, and Inter-American Development Bank, 2014, pp. 135-136.

de colaboración público-privada no lo son tan solo de financiación, sino también de gestión de los riesgos y promoción de la innovación, con el fin de controlar los costes y mejorar los resultados. Sin embargo, su consideración como instrumento de financiación suele anteponerse al criterio de mejora de la eficiencia<sup>72</sup>.

### Aplicación en los países de nuestro entorno

Si bien las colaboraciones público-privadas, particularmente en infraestructura de uso público, están creciendo en popularidad a nivel mundial, el sector de defensa no ha experimentado un crecimiento global tan acentuado. De hecho, por diferentes razones, aparte del Reino Unido, solo un puñado de países se ha aventurado con esta técnica en este ámbito, y principalmente en apoyo operativo indirecto<sup>73</sup>. En estos casos, y en lo que respecta a los países de nuestro entorno, se puede comprobar que esta técnica se ha utilizado en una plétora de proyectos de defensa muy diversos.

El Reino Unido, pionero en este campo, la ha implementado en áreas tan diversas como infraestructuras tanto para el alojamiento de tropas, como operativas y administrativas; formación y entrenamiento en diversos campos; equipamiento; redes de comunicaciones; suministro de agua y depuración de residuos...

Pero si hay un proyecto estrella, ha sido el de los aviones cisterna (*tankers*): este proyecto FSTA (Future Strategic Tanker Aircraft, o 'futuro avión cisterna estratégico') de la Royal Air Force, se basa en la financiación con iniciativa privada (*private finance initiative*), para reemplazar la antigua flota de aviones cisterna VC-10 y TriStar de transporte de tropas. Es, posiblemente, el proyecto más importante financiado bajo esta técnica en el mundo.

En lo que respecta a los Estados Unidos, su experiencia con esta técnica contractual se ha focalizado en el uso de bases militares clausuradas, modernización y privatización de viviendas militares; y la denominada Performance Based Logistics (PBL), por la que la Administración (Army, Air Force, Navy, Natio-

<sup>72</sup> MINISTERIO DE DEFENSA, «Criterios básicos para el establecimiento de la política industrial de Defensa». *Cuadernos de Política industrial de Defensa*. Cuaderno 01. Madrid: Ministerio de Defensa 2010.

<sup>73</sup> LOW, Hong K., *Public-private partnerships in defense acquisition programs defensible?* Tesis. Monterey, California: Naval Postgraduate School 2009.

nal Guard, Marines...) transfiere el sostenimiento integral a la industria. El contratista asume la determinación de necesidades y mantenimiento, a la vez que financia el proyecto. A cambio, recibe una contraprestación económica, en función del ratio de disponibilidad.

Volviendo a Europa, cabe resaltar los casos de Francia y Alemania. En el primero de estos países hay que hacer referencia a Helidax, una sociedad formada por la empresa INAER Helicopter France y Défense Conseil International (DCI). Tiene un contrato con el Gobierno francés por 22 años por 400 millones de euros, con el compromiso de proporcionar 22000 horas de vuelo al año a la École de Formation de Pilotes d'Hélicoptères à Vocation Interarmées et Internationale (EALAT). Para ello adquirió 36 helicópteros EC-120B, que opera y mantiene en sus instalaciones de la ciudad de Dax, en el departamento de las Landas.

Otro caso a reseñar es el Proyecto Balard, consistente en la reagrupación de distintos organismos del Ministerio de Defensa francés en un único complejo urbanístico, llevado a cabo bajo una colaboración público-privada del Ministerio de Defensa con el grupo Opale Defense. Este grupo se encarga de la construcción, mantenimiento, suministro energético y provisión de servicios para todo el complejo.

Por lo que respecta a Alemania, los sistemas de colaboración público-privada se han utilizado con resultados muy positivos en los campos de la simulación de vuelo y el mantenimiento de sistemas de combate, sin que se incluya su adquisición. La Luftwaffe realiza labores de sostenimiento y producción del programa Eurofighter de forma conjunta con Airbus Military, compartiendo instalaciones, equipamiento, personal, tecnología y conocimientos. Finalmente, podemos resaltar en el campo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) el Projekt Herkules, cuya finalidad es la modernización y estandarización de los sistemas civiles de este ámbito del Ministerio de Defensa alemán.

### Experiencias en el Ministerio de Defensa español

El análisis de los proyectos de colaboración público-privada en el ámbito de la defensa en España no da un balance muy positivo, ya sea por causas legales o económicas, lo cual habrá de ser tenido en cuenta a la hora de afrontar nuevos proyectos.

Entre los casos más destacados de éxito de la utilización de esta figura tenemos la concesión del oleoducto Rota-Zaragoza (ROTA-ZA) a la Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH). Producto de la Guerra Fría, es el ejemplo vigente más antiguo de colaboración entre el Ministerio de Defensa y una empresa privada con el otorgamiento de una concesión demanial por 99 años.

También son dignos de mención los satélites *SPAINSAT* y *XTAR-EUR*. El proyecto homólogo al *Skynet* británico, llevado a cabo por el consorcio de empresas HISDESAT, para sustituir la capacidad de comunicaciones militares que proporcionaban los satélites *HISPASAT*. Se constituyó una colaboración público-privada<sup>74</sup> para construir, poner en órbita y operar los satélites *SPAINSAT* y el *XTAR-EUR* para el Ministerio de Defensa, comprometiéndose este a su utilización por un mínimo de quince años. Por otra parte, HISDESAT comercializa las capacidades excedentarias de los satélites.

Para su sustitución, dada su cercanía al fin de su vida útil, en 2019 HISDESAT y el Ministerio de Defensa suscribieron un contrato para la creación de un nuevo programa de satélites de comunicaciones gubernamentales denominado *SpainSAT NG*. Al igual que con los anteriores, se usará la fórmula de la colaboración público-privada, que implica la concesión directa de un préstamo para su desarrollo<sup>75</sup>, según la cual HISDESAT Servicios Estratégicos llevará a cabo la inversión, operación y explotación de los satélites, comercializando la capacidad excedente del mismo<sup>76</sup>.

Si nos centramos en los ejércitos, es necesario citar en el caso del Ejército de Tierra el proyecto de mantenimiento del Centro de Simulación de las Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra (CESIFAMET). Se plasmó en un contrato administrativo especial

<sup>74</sup> HISPASAT (43%), ISDEFE (30%), EADS-CASA Espacio (15%), INDRA (7%) y SENER (5%).

<sup>75</sup> Real Decreto 208/2019, de 29 de marzo, por el que se establecen las normas reguladoras de la concesión directa de un préstamo a la empresa HISDESAT SERVICIOS ESTRATÉGICOS, S.A. para el desarrollo del programa SPAINSAT-NG de comunicaciones por satélite. *Boletín Oficial del Estado* (BOE) n.º 86, de 10 de abril de 2019. Disponible en: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-5330](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-5330).

<sup>76</sup> INFOESPACIAL.COM, «HISDESAT y Defensa firman el contrato del programa Spain-sat NG», *Infoespacial.com*, 11 de julio de 2019. Disponible en: <http://www.infoespacial.com/es/2019/07/11/noticia-hisdesat-defensa-blindan-comunicaciones-satelitales-espanolas.html> [Consulta: 30-03-20].

de servicios en 2003, para el mantenimiento por el contratista de los simuladores de vuelo de los helicópteros Chinook y Cougar, a cambio del derecho a comercializar con terceros los excedentes no utilizados por el Ejército de Tierra.

Por su parte, el denominado Plan NOGAL (Nueva OrGanización del Apoyo Logístico) pretende la modernización del apoyo logístico del Ejército de Tierra, concentrando las capacidades de mantenimiento, abastecimiento y transporte de los once centros logísticos existentes en una única base logística, moderna, eficiente y dotada con medios adecuados. Se firmó un acuerdo de encomienda de gestión con la Sociedad Estatal Ingeniería y Economía (INECO).

En la Armada se usó la colaboración público-privada para el mantenimiento, reparación y *overhaul* de turbinas de gas. Firmó un acuerdo con la empresa Industria de Turbo Propulsores (ITP) para el mantenimiento en servicio de las turbinas de gas LM-2500 y CM-2500, donde, si bien consistía en un contrato con contra-prestación económica, se permitía a la empresa el uso compartido de las instalaciones militares. Ello se tradujo en una disminución de los costes del contrato, y en un intercambio y transferencia mutua de conocimiento a través del uso dual de los arsenales.

Finalmente, en el Ejército del Aire tenemos el satisfactorio proyecto de mantenimiento del Sistema de Mando y Control. Está basado en un acuerdo diseñado con INDRA para el uso compartido de las capacidades orgánicas propiedad del Ejército del Aire, en las instalaciones del Centro Logístico de Transmisiones (CLOTRA).

#### Otros casos no tan exitosos

Desgraciadamente, los casos citados son aislados y el limitado uso de esta figura no ha sido, ni de lejos, lo exitoso que podría pensarse. En este sentido, podemos citar en primer lugar dos expedientes que el Ministerio de Defensa trató de articular bajo la fórmula de colaboración público-privada que fueron informados negativamente por la Dirección General de Presupuestos por la dificultad de adquirir compromisos de gastos en el largo plazo, lo que es uno de sus requisitos esenciales.

El primero de ellos es el proyecto de diseño y construcción de la nueva sede del Estado Mayor de la Defensa (EMAD), además de sede de los Cuarteles Generales del Ejército de Tierra, la Armada y el Ejército del Aire. Desgraciadamente, este proyecto no superó

el trámite del informe positivo por parte de la Dirección General de Presupuestos del Ministerio de Hacienda.

El segundo es el fallido proyecto de mejora de eficiencia energética en la sede central del Ministerio de Defensa, modelo de colaboración público-privada en el que los pagos al sector privado estarían vinculados al ahorro energético conseguido.

También es destacable el contrato de mantenimiento, conservación y utilización del Centro de Mantenimiento de Emergencias, Supervivencia Aeronaval (CESUPAR). Se licitó un contrato con un presupuesto de cero euros, cediendo al adjudicatario la comercialización de las capacidades excedentarias no utilizadas por la Armada. Esta colaboración público-privada no se ha podido implementar.

En la Armada también podemos destacar, entre los fracasos, el proyecto de mantenimiento integral de misiles y torpedos. Se planteó la posibilidad del uso dual de las instalaciones de mantenimiento de este tipo de material, pero la actualización y modernización de las mismas exigía de una inversión de tal envergadura que se consideró no asumible ni amortizable, por lo que el proyecto quedó en suspenso.

En el Ejército del Aire tenemos el ambicioso proyecto denominado *Programa FÉNIX*, concebido en el Mando de Apoyo Logístico, que perseguía una mejora de la eficacia operativa de las Maestranzas Aéreas y Centros Logísticos del Ejército del Aire, mediante la implementación de modelos de cooperación con la industria y la optimización de los recursos disponibles (humanos, bienes de equipo, infraestructuras y presupuestarios), para alcanzar el máximo nivel de sostenimiento al menor coste y riesgo posible. Se propuso a las empresas EADS/CASA e ITP unos proyectos de colaboración que, por diversos motivos, no llegaron a buen puerto.

En el caso de ITP, se avanzó para alcanzar un acuerdo de colaboración con el Ejército del Aire. Según el mismo, se emplearían los medios de la Maestranza de Sevilla para realizar la revisión de los motores T.56 que equipan a los aviones C-130 Hércules de la Fuerza Aérea de Libia. No llegó a buen puerto por la dificultad de encaje legal del cobro por parte de personal laboral de la Administración General del Estado de servicios prestados a una compañía privada.

El proyecto de cooperación industrial para el sostenimiento integral de tercer escalón de los aviones C-295 y CN-235. La iniciativa partió de MALOG, que tras un minucioso estudio identificó capaci-

dades excedentarias fruto de la integración de los factores productivos aportados por los posibles socios (industria) en el proyecto. En el caso de EADS/CASA, se pretendía ofrecer las instalaciones de la Maestría Aérea de Sevilla para que el personal de la misma, junto con personal de EADS/CASA, realizase el mantenimiento de aviones CN-235 y C-295 de terceros países. Por otro lado, se propuso utilizar las capacidades excedentarias del taller de neumática de esta misma Maestría para ofrecerlas a terceros.

Otro proyecto fallido fue la rentabilización de capacidades excedentarias del Centro de Simulación de Paracaidismo del Ejército del Aire (CESIPAL). Este proyecto se enmarcaba dentro del citado Proyecto FÉNIX, que buscaba el incremento de capacidades logísticas del Ejército del Aire a la par que la obtención de rentabilidad económica de los recursos excedentarios mediante la cooperación con la industria. Se trataba de acometer un proyecto novedoso y pionero en España, comercializando el excedente de horas de simulador no utilizadas por el Ejército del Aire. El Ejército del Aire e INDRA cogestionaban la explotación comercial del CESIPAL mediante el modelo de colaboración público-privada. INDRA aportaba su capacidad de comercialización nacional y extranjera, y la capacidad empresarial para la explotación de las instalaciones en los periodos excedentes del Ejército del Aire. La dificultad de articular el cobro de dinero por parte de la Administración hizo que la Asesoría Jurídica del Cuartel General del Aire aconsejara su no renovación y la firma de un contrato de mantenimiento tradicional.

### Posibles ámbitos de aplicación

Del análisis de los diversos proyectos citados, tanto exitosos como fallidos, se deriva claramente que no hay impedimentos insoslayables que impidan el recurso a la aplicación de las técnicas de colaboración público-privada en la contratación del Ministerio de Defensa, sobre todo en lo referente a infraestructuras típicamente militares: aeropuertos, fortificaciones, bases navales<sup>77</sup>...

### Sostenimiento de los sistemas de armas

En España, el Ministerio de Defensa se encuentra en un contexto económico que podría calificarse de tormenta perfecta, inad-

<sup>77</sup> Véase, en este sentido, el antiguo artículo 120 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

cuado para emprender proyectos en los que no se tenga la certeza de que producirán ahorros y mejoras en la eficiencia. Es un entorno de fuerte restricción financiera en el intento de cumplir los requisitos de deuda y déficit, la exigencia por parte de la OTAN de alcanzar el 2% del producto interior bruto (PIB) en gasto en defensa y los compromisos adquiridos en los nuevos programas de obtención (fragatas F110 y vehículos 8x8). Todo ello supone que en el corto plazo apenas se va a disponer de recursos para cubrir las necesidades mínimas de sostenimiento<sup>78</sup>, y no los habrá para iniciar nuevos procesos de obtención.

El panorama no es muy diferente a medio y largo plazo, por lo que el principal campo de aplicación ha de ser el área de sostenimiento<sup>79</sup>. Con la entrada en servicio de nuevos sistemas de armas y la obsolescencia de los ya operativos, es de esperar un incremento exponencial de los gastos de este tipo. Por otro lado, las Fuerzas Armadas se enfrentan a un proceso progresivo de pérdida del recurso humano, y ante la falta de inversión, la capacidad orgánica de sostenimiento se va deteriorando<sup>80</sup>.

Estas circunstancias conducen a un círculo vicioso, con una dependencia tecnológica cada vez mayor de la industria, y, por consiguiente, y a pesar de disponer progresivamente de menores recursos económicos, el Ministerio de Defensa se ve obligado a externalizar cada vez un mayor número de procesos, lo que va produciendo una descapitalización tanto financiera como de *know-how*, que impide abordar la reversión de esta espiral. El impulso para la aplicación de modelos de colaboración público-privada con un horizonte temporal a largo plazo garantizaría inversiones en los centros orgánicos, evitándose duplicidades con la industria y mejorando la eficiencia por las economías de escala<sup>81</sup>.

La velocidad de la evolución tecnológica de los equipos militares y la búsqueda de la eficiencia en su sostenimiento han obligado al replanteamiento de la estructura del apoyo logístico, optándose

---

<sup>78</sup> La Instrucción 5/2008, de 15 de enero, de la Secretaría de Estado de Defensa, por la que se regula el sostenimiento del armamento. *Boletín Oficial de Defensa* número 14, de 21 de enero de 2008.

<sup>79</sup> LAZAGA ROMERO, Manuel, *La incorporación...*, *op. cit.*

<sup>80</sup> En la Instrucción 5/2008, de 15 de enero, de la Secretaría de Estado de Defensa, se indica la necesidad de buscar fórmulas innovadoras para un mejor aprovechamiento de las capacidades de instalación y equipamiento de los centros logísticos, parques, arsenales o maestranzas, evitando su infrautilización y depreciación.

<sup>81</sup> LAZAGA ROMERO, Manuel, *La incorporación...*, *op. cit.*

por una externalización progresiva. Esto supone un cambio no solo de la estructura sino también de mentalidad, pues la Administración militar tiende a la gestión de ciertos servicios esenciales a través de una asociación estratégica con las empresas privadas. La competencia, si existe, de las empresas privadas puede incidir, sin duda, en la eficiencia, que debe redundar no solo en un menor coste sino, primordialmente, en un servicio de mayor calidad y en el fomento de la investigación para garantizar que se pueden cubrir las necesidades operativas<sup>82</sup>.

### Programas especiales de armamento (PEA)

#### Financiación de estos programas. Posibles alternativas

«¡Hay tantas cosas en la vida más importantes que el dinero!  
¡Pero cuestan tanto!»

Groucho Marx

Para poder hacer frente a la ingente inversión que suponían los grandes programas de Defensa sin incidir sobre el déficit presupuestario, se desarrolló por parte del entonces Ministerio de Industria un sistema de financiación anticipada a través de préstamos sin intereses para investigación<sup>83</sup>. A medida que la empresa realiza entregas al Ministerio de Defensa, este efectúa los correspondientes pagos totales o parciales, en función del fraccionamiento en anualidades aprobado por el Consejo de Ministros, con cargo al capítulo VI de su presupuesto, «Inversiones reales». A su vez, los contratistas proceden a la devolución de los anticipos recibidos del Ministerio de Industria, mediante su ingreso en el Tesoro Público.

Este mecanismo ha generado una elevadísima deuda que hipoteca la posibilidad de nuevas inversiones<sup>84</sup>. Su no incidencia inicial sobre el presupuesto creó una falsa ilusión financiera que incentivó el gasto, pero en el momento de la entrega de los equipos y consiguiente inicio de pagos por el Ministerio de Defensa, se comprobó la imposibilidad de atender a la deuda<sup>85</sup> con el presu-

<sup>82</sup> MARTÍ SEMPÈRE, Carlos, «La colaboración...», *op. cit.*

<sup>83</sup> MINISTERIO DE DEFENSA, *Perspectiva...*, *op. cit.*

<sup>84</sup> DE ALVEAR TRENOR, Inés, «Colaboración...», *op. cit.*

<sup>85</sup> MARTÍNEZ CALVO, J., «El nuevo contrato de colaboración entre el sector público y el sector privado y las oportunidades que ofrece en el ámbito de la contratación de defensa». En: Palomar Olmeda, A. (dir.), y De Álvaro Montero, A. y Colomer Hernández, I. (coords.), *Régimen jurídico de la Industria al servicio de la Defensa*. Madrid, 2009, p. 461.

puesto ordinario<sup>86</sup>, teniendo en cuenta las grandes desviaciones acaecidas sobre el importe inicialmente estimado<sup>87</sup>.

Durante los años de bonanza se adquirieron compromisos de gasto que han de mantenerse. Las tensiones financieras han dado lugar a consecuencias tales como el corralito financiero con los Eurofighters o el aplanamiento de pagos en estos programas<sup>88</sup>. El Ministerio de Defensa tiene en los próximos años gran parte de sus presupuestos comprometidos para devolver las cantidades adelantadas por el Ministerio de Industria para su financiación<sup>89</sup>.

Es un sistema agotado, falto de racionalidad y previsibilidad, siendo necesario lograr un compromiso presupuestario estable y duradero con la defensa. La opción ideal sería la aprobación de una ley de financiación o programación militar para atender los pagos pendientes a corto y largo plazo, ofreciendo un marco estable a los planificadores de las políticas públicas y del sector de la industria de defensa que incentive las inversiones<sup>90</sup>. Una ley programa va más allá de una mera ley de financiación, pues supone un planeamiento a medio plazo enmarcado en una política general de defensa y de obtención de capacidades para su ejecución<sup>91</sup>.

Otra opción es la financiación compartida de la investigación, más allá del mero anticipo del importe de I+D+I, con otros ministerios con competencias en materia de fortalecimiento industrial y tecnológico de la industria nacional. De este modo, se incre-

---

<sup>86</sup> A partir de 2012, para el pago de la deuda de los programas especiales de armamento se acudió a la aprobación de créditos extraordinarios o suplementos de crédito, práctica declarada inconstitucional por el Tribunal Constitucional en su Sentencia 169/2016, de 6 de octubre, estableciendo la necesidad de la inclusión de estas partidas en los Presupuestos Generales del Estado.

<sup>87</sup> MÉNDEZ MARTÍNEZ, Constantino, PAVÓN LOSADA, Juan A. y MARTÍN CASARES, Germán, «Bases para un consenso en política de defensa en España. El nivel de gasto». *Documento de Trabajo Opex N.º 88/2017*. SEGENPOL. Madrid: Ministerio de Defensa 2017.

<sup>88</sup> INFODEFENSA.COM, «Los nuevos programas sitúan la inversión en los PEA en 41.396 millones», 31 de enero de 2019. Disponible en: <https://www.infodefensa.com/es/2019/01/31/noticia-nuevos-programas-situan-inversion-41396-millones.html> [Consulta: 11-01-20].

<sup>89</sup> GUIL, Juan P., «Fórmulas de colaboración público privada en el sector de la Defensa. Presente y futuro». Monografía Curso Estado Mayor de las Fuerzas Armadas. Escuela Superior de las Fuerzas Armadas. Madrid: Ministerio de Defensa 2013.

<sup>90</sup> CALVO Carlos y FONFRÍA MESA, Antonio, «Hacia una Ley de Financiación de la Defensa en España», *ARI 57/2017*, Real Instituto Elcano, 4/7/2017.

<sup>91</sup> MÉNDEZ MARTÍNEZ, Constantino, PAVÓN LOSADA, Juan A. y MARTÍN CASARES, Germán, «Bases...», *op. cit.*

mentarían las disponibilidades financieras para abordar nuevos programas<sup>92</sup>.

Si acudimos a la Estrategia Industrial para la Defensa del Ministerio de Defensa<sup>93</sup>, se considera esencial el apoyo del Ministerio de Industria en aquellas áreas relacionadas con la innovación y la mejora de la competitividad empresarial. La *línea de actuación A.5* propone la exploración de nuevas formas y fuentes de financiación. También se señala expresamente la colaboración público-privada como mecanismo para repartir el coste y el riesgo financiero asociado al desarrollo de nuevos sistemas<sup>94</sup>.

### Resultados de las entrevistas y análisis Delphi subsiguiente

En las entrevistas realizadas se ha planteado la cuestión de si la financiación privada en caso de aplicación de la técnica de la colaboración público-privada sustituiría al sistema de prefinanciación del Ministerio de Economía o lo complementarían. Las respuestas tienden a la complementariedad, abogando en algún caso por la financiación interministerial. El coste derivado de I+D+i en el diseño y desarrollo de sistemas de armas (costes que normalmente pueden ser calificados como no recurrentes) debería ser financiado con cargo a presupuestos de otros departamentos ministeriales, que, asimismo, deberían proveer su financiación anticipada.

Se afirma que solo podría sustituir a la prefinanciación del Ministerio de Economía y Turismo si esa colaboración público-privada incluye acuerdos de financiación además de aspectos materiales de ejecución de contrato. En la posición negativa se afirma que la prefinanciación posibilita inversiones adecuadas en el sector de la defensa.

También se ha cuestionado a los entrevistados sobre si la aprobación de una ley de financiación o programación de la defensa contribuiría a la consolidación de la técnica contractual de la colaboración público-privada, siendo las respuestas mayoritariamente positivas aunque con matizaciones. Se afirma que la única manera en la

<sup>92</sup> MINISTERIO DE DEFENSA, *Perspectiva...*, op. cit.

<sup>93</sup> MINISTERIO DE DEFENSA, *Estrategia industrial para la Defensa EID-2015*. Líneas de actuación A5 y D2, p. 23.

<sup>94</sup> MARTÍ SEMPERE, Carlos, «Una estrategia industrial para la defensa. Consideraciones para una revisión». *Documento de Trabajo Opex N.º 80/2016*. Secretaría General de Política de Defensa, Madrid, 2016.

que la industria esté dispuesta a compartir riesgos es mediante el aseguramiento de la financiación. Esto solo se logra con una ley de programación a imagen y semejanza de la ley francesa o portuguesa, que anule, o al menos minimice, el riesgo político y financiero en los programas de obtención de armamento. Su aprobación facilitaría la gestión de los programas de armamento y material (reduce incertidumbres, con lo que la posición negociadora de la Administración mejoraría, pudiendo convertirse en menores costes), con independencia de que se emplee esta técnica contractual u otra.

También se hace referencia al hecho de que las restricciones temporales que impone nuestro sistema presupuestario siempre dificultan la colaboración con entidades que tienen más flexibilidad en este aspecto. Se señala la necesidad de que dicha ley autorizara y asegurara la financiación (dotaciones presupuestarias) de los grandes Programas de armamento en un ámbito temporal más extenso que el habilitado por la vigente Ley General Presupuestaria (como mínimo, estableciendo presupuestos plurianuales con la extensión que fuera precisa, y sin posibilidad de modificación posterior por las sucesivas leyes de presupuestos anuales, para las grandes fases de dichos programas: diseño y desarrollo, producción...). En este sentido, la posible consolidación de esta técnica contractual necesita un dimensionamiento de los contratos a muy largo plazo en la mayoría de los casos, por lo que la aprobación de presupuestos para el desarrollo de grandes programas es fundamental. En cambio, desde la posición negativa se resalta la falta de utilidad de esta técnica.

#### Aplicabilidad de la colaboración público-privada

La deuda existente derivada de los programas iniciados en los años noventa supera los 20 000 millones de euros<sup>95</sup>. Si añadimos el importe de los programas recientemente iniciados o que se iniciarán en breve<sup>96</sup>, la inversión total se sitúa por encima de los 41 000 millones de euros<sup>97</sup>.

<sup>95</sup> EUROPA PRESS, «Defensa aún debe 23.500 millones de los programas de armamento lanzados en los años 90», Europa Press, 27 de enero de 2019. Disponible en: <https://www.europapress.es/nacional/noticia-defensa-aun-debe-23500-millones-programas-armamento-lanzados-anos-90-20190127105441.html> [Consulta: 19-01-20].

<sup>96</sup> Se trata del nuevo avión de entrenamiento Pilatus, el vehículo de combate sobre ruedas 8x8, la segunda fase del helicóptero multipropósito NH-90, el buque de escolta oceánico F-110, el sistema de mando y control, los aviones de reabastecimiento en vuelo (MRTT) y la modernización del helicóptero de transporte CH-47 *Chinook*.

<sup>97</sup> INFODEFENSA.COM, «Los nuevos programas...», *op. cit.*

Estas cifras dejan clara la necesidad de explorar nuevos métodos para afrontar las necesidades del Ministerio de Defensa, dadas las extremas limitaciones presupuestarias de las que adolece debido tanto a una dotación presupuestaria insuficiente como al volumen de compromisos ya adquiridos.

El Gobierno tiene también un propósito de política industrial<sup>98</sup> para el desarrollo de la base industrial de la defensa nacional<sup>99</sup>. Su consecución es más que dudosa, de ahí que se esté abogando por la aplicación de la colaboración público-privada. Los programas de obtención son responsabilidad de la Dirección General de Armamento y Material (DGAM), a la que correspondería, junto con la Dirección General de Asuntos Económicos (DIGENECO), el estudio y aplicación de posibles fórmulas de cooperación industrial. No obstante, la tendencia es a participar en grandes programas multinacionales y gestionarlos a través de un *memorandum of understanding* (MOU).

A simple vista, parece que estos programas supondrían la quintaesencia del ámbito de aplicación característico de la colaboración público-privada, pues tienen un alto coste y una gran complejidad; la colaboración entre la industria de defensa y el Ministerio de Defensa es esencial para que nuestras Fuerzas Armadas obtengan el producto que realmente necesitan; y los ciclos de vida muy prolongados de los sistemas de armas constituyen una característica de los programas militares dada su complejidad intrínseca, las necesidades de los ejércitos y la falta de recursos de las naciones para adquirir sustitutos.

Por otro lado, las Fuerzas Armadas poseen capacidades excedentarias, no tanto en lo relativo a personal, sino en cuanto a medios materiales e instalaciones, cuyo aprovechamiento puede ayudar a las maltrechas arcas del Ministerio de Defensa. La colaboración público-privada puede ser la herramienta bajo la cual se articule este tipo de iniciativas<sup>100</sup>. Incluso la utilización del diálogo competitivo como procedimiento de adjudica-

<sup>98</sup> Instrucción 25/2013, de 22 de abril, del secretario de Estado de Defensa, por la que se desarrolla el impulso del apoyo institucional a la internacionalización de la industria española de defensa, aboga por la promoción tecnológica e industrial de la industria de defensa.

<sup>99</sup> OUDOT, Jean M., «Risk-allocation: theoretical and empirical evidences. Application to Public-Private Partnerships in the defence sector». *Centre ATOM*, University of Paris I Panthéon – Sorbonne, 2005.

<sup>100</sup> Instrucción 5/2008, de 15 de enero, de la Secretaría de Estado de Defensa.

ción, que sigue en vigor y supone un intercambio de información entre la Administración y la industria, encajaría sin problemas si analizamos el funcionamiento de los programas especiales de armamento.

Pero no se ha usado esta técnica contractual, a pesar de lo dicho. Una de las razones ha sido el hecho de que la contratación bajo colaboración público-privada es compleja y requiere una especialización por parte del personal del Ministerio de Defensa, que muchas veces carece de la experiencia necesaria. A ello no ayuda la dispersión de medios y órganos del ministerio en lo referente a la contratación, siendo necesaria una gestión más integral, ordenada y racional y un centro único encargado de los proyectos de colaboración público-privada.

#### Resultados de las entrevistas y análisis Delphi subsiguiente

En las entrevistas realizadas, entre las posturas positivas respecto a la aplicabilidad de esta figura en el ámbito de defensa se hace referencia al hecho de que esta técnica debe ser probada en ámbitos como el apoyo logístico de los sistemas de armas, para posteriormente aplicarla en el proceso de obtención. Por otro lado, hasta la fecha los PEA han sido sufragados íntegramente por el Estado, sin ninguna aportación por parte de la industria, que no ha soportado ningún riesgo en su ejecución. Esto tiene sentido cuando estamos ante una industria incipiente, pero después de más de tres décadas hay que exigirle la asunción de riesgos compartidos.

Respecto a la fórmula que sería más adecuada para su implementación, se aboga por una BOT (*build, operate and transfer*), con una compartición de riesgos en las fases de definición, diseño y desarrollo que evitara la sobreespecificación de los sistemas de armas (*goldplating*) y una transición adecuada en cada fase de obtención.

Entre las posturas negativas, mayoritarias en las respuestas, se asegura que, si hablamos de adquisición, ya estarían los contratos de suministro, y, en cualquier caso, existen otras figuras aplicables en la LCSPDS o en la LCSP. Por otra parte, se afirma que no aporta beneficios o facilidades en la contratación de los PEA, pues casi todos se contratan como procedimientos negociados sin publicidad con una empresa, y que, en todo caso, existen otras figuras aplicables.

## Conclusiones

En el presente trabajo se ha analizado cómo la figura de la colaboración público-privada contribuye al desarrollo de los modelos participativos en el ámbito del sistema económico y de adquisiciones de la defensa. Se han estudiado su naturaleza y características, diferenciándola de otras figuras más o menos cercanas como son la privatización y la externalización. Se ha visto su aplicación en el ámbito de defensa no solo en España sino también en los principales países de nuestro entorno, tanto respecto al sostenimiento de los sistemas de armas como a los programas especiales de armamento (PEA), como medio de implicar y responsabilizar a las empresas respecto de los resultados.

Su aplicación en el ámbito del Ministerio de Defensa contribuye al incremento del rendimiento de sus presupuestos, lo que, en definitiva, redundará en una mayor operatividad de unas Fuerzas Armadas más sostenibles y viables económicamente. Esta afirmación, tal como se ha explicado, no debe ser entendida en términos puramente financieros, esto es, como mero instrumento de financiación, sino en el sentido amplio de obtención de mayor valor por el dinero invertido (*value for money*). De todas formas, el aspecto puramente financiero es, como suele ser habitual, esencial, pues la situación, tal como se ha podido comprobar, dista mucho de ser ideal para el mantenimiento del nivel de inversión necesario para asegurar la adecuada operatividad de nuestras Fuerzas Armadas.

Abundando en el incremento de rendimiento de los presupuestos, y a pesar de haber sido el principal instigador hasta la fecha del uso de esta técnica, la posibilidad de no consolidación contable no debe ser el factor esencial de la decisión. Deben ser el adecuado reparto de riesgos, la participación del socio privado en el diseño del contrato y la mejora de los mecanismos de financiación del mismo, los factores que deben potenciar su empleo en el ámbito del Ministerio de Defensa para lograr una imprescindible optimización de los recursos y rendimientos de ambas partes.

Es necesario adoptar una visión estratégica que pasa por considerar al contratista no ya como un simple proveedor de servicios, sino como un socio con el cual se establece una relación simbiótica que suponga beneficios para ambas partes, asignando ambas los recursos necesarios (personal, instalaciones y equipo). La responsabilidad de la prestación del servicio es siempre de la

Administración, y el socio privado asume la inversión, gestión y operación necesarias para su provisión. Es una relación que busca la sinergia en la consecución de un objetivo común, siempre teniendo en cuenta que la empresa se debe a sus accionistas y el Ministerio de Defensa, a los ciudadanos.

Esta figura puede fomentar la innovación a la par que permite afrontar financieramente proyectos que de otra forma no serían posibles. Goza de un gran potencial para hacer frente a parte de los problemas de nuestras Fuerzas Armadas en sectores muy dispares, aunque tiene en nuestro país aún una escasa aplicación en este ámbito.

En lo que respecta a los riesgos, se han analizado sus distintos tipos y su gestión durante la ejecución. Su compartición es uno de los pilares fundamentales en base a su asignación a la parte mejor capacitada para administrarlos al menor coste, lo que puede resultar en una asignación desigual. Este aspecto es esencial en las colaboraciones público-privadas en defensa que en muchos casos tendrán un mayor contenido de riesgos no asegurables, o bien lo serán con primas altas debido a su modo de operación y el riesgo de destrucción en acción. El Ministerio de Defensa tendrá que retener la mayoría de los riesgos y las flexibilidades asociados con el uso operativo de estos activos cerca de la línea de frente.

En definitiva, una vez analizados todos los aspectos citados, incluyendo las ventajas e inconvenientes que se plantean, se ha comprobado que las razones que han impedido una implementación amplia y exitosa de la colaboración público-privada en el Ministerio de Defensa español no son insoslayables, siendo tan solo necesaria voluntad política para su remoción. Como cualquier otra herramienta, la figura estudiada en el presente trabajo es tan buena como lo sea su implementación.

Su aplicación no significa necesariamente una disminución de la necesidad de personal dedicado a labores económico-administrativas y de control, disminución que permitiría incrementar el personal operativo. Ciertamente, hay una implicación casi total en la gestión por parte del socio privado, pero no se puede soslayar la necesidad de personal adicional para la gestión del contrato, control de la ejecución..., que puede llevar incluso a la creación de nuevas unidades administrativas, por lo que no es posible dar una respuesta taxativa a esta hipótesis.

Para finalizar, tan solo resta recordar de nuevo que ha habido ya ejemplos de su aplicación en la historia reciente del Ministerio de Defensa. Partiendo de su estudio, debe implementarse de forma ordenada y progresiva, teniendo siempre en cuenta los factores en liza y el impacto que su fracaso puede tener en la defensa nacional.



## Composición del grupo de trabajo

<i>Presidente</i>	<b>D. Francisco Baños Castillo</b> <i>Coronel del Ejército del Aire. Jefe de Estudios de la Escuela Superior de las Fuerzas Armadas (ESFAS)</i>
<i>Coordinador</i>	<b>D. Miguel Ángel Castillo Toledo</b> <i>Coronel de la Guardia Civil. Jefe de la Sección de Acción Tutorial de la Escuela Superior de las Fuerzas Armadas</i>
<i>Vocales</i>	<b>D. Rubén Antonio López González</b> <i>Teniente coronel del Ejército del Aire</i> <b>D. Jens Wegener</b> <i>Teniente coronel del Ejército del Aire de la República Federal de Alemania</i> <b>D. Luis Jiménez Ortega</b> <i>Comandante de Infantería de Marina</i> <b>D. Antonio Miguel Gutiérrez Albert</b> <i>Capitán de corbeta de la Armada</i>

**D. Javier Molina Martínez**

*Capitán de corbeta de la Armada*

**D. Santiago Vicario Echevarría**

*Capitán de corbeta de la Armada*

**D. Miguel Ángel Barrantes Pinela**

*Teniente coronel del Ejército del Aire*

**D. Daniel Marín Mohino**

*Teniente coronel del Ejército del Aire*

## Relación de Monografías del CESEDEN

---

1. Clausewitz y su entorno intelectual. Kant, Guibert, Fichte, Moltke, Schlieffen, Lenin
2. Las Conversaciones de Desarme Convencional (CFE)
3. Disuasión convencional y conducción de conflictos: el caso de Israel y Siria en el Líbano
4. Cinco sociólogos de interés militar
5. Primeras Jornadas de Defensa Nacional
6. Prospectiva sobre cambios políticos en la antigua URSS. Escuela de Estados Mayores Conjuntos. XXIV Curso 91/92
7. Cuatro aspectos de la defensa nacional. (Una visión universitaria)
8. Segundas Jornadas de Defensa Nacional
9. IX y X Jornadas CESEDEN-IDN de Lisboa
10. XI y XII Jornadas CESEDEN-IDN de Lisboa
11. Anthology of the essays
12. XIII Jornadas CESEDEN-IDN de Portugal. La seguridad de la Europa Central y la Alianza Atlántica
13. Terceras Jornadas de Defensa Nacional

14. II Jornadas de Historia Militar. La presencia militar española en Cuba (1868-1895)
15. La crisis de los Balcanes
16. La Política Europea de Seguridad Común (PESC) y la Defensa
17. Second anthology of the essays
18. Las misiones de paz de la ONU
19. III Jornadas de Historia Militar. Melilla en la historia militar española
20. Cuartas Jornadas de Defensa Nacional
21. La Conferencia Intergubernamental y de la Seguridad Común Europea
22. IV Jornadas de Historia Militar. El Ejército y la Armada de Felipe II, ante el IV centenario de su muerte
23. Quintas Jornadas de Defensa Nacional
24. Altos estudios militares ante las nuevas misiones para las Fuerzas Armadas
25. Utilización de la estructura del transporte para facilitar el cumplimiento de las misiones de las Fuerzas Armadas
26. Valoración estratégica del estrecho de Gibraltar
27. La convergencia de intereses de seguridad y defensa entre las Comunidades Europeas y Atlánticas
28. Europa y el Mediterráneo en el umbral del siglo XXI
29. I Congreso Internacional de Historia Militar. El Ejército y la Armada en 1898: Cuba, Puerto Rico y Filipinas
30. Un estudio sobre el futuro de la no-proliferación
31. El islam: presente y futuro
32. Comunidad Iberoamericana en el ámbito de la Defensa
33. La Unión Europea Occidental tras Ámsterdam y Madrid
34. Iberoamérica, un reto para España y la Unión Europea en la próxima década
35. La seguridad en el Mediterráneo. Coloquios C-4/1999
36. Marco normativo en que se desarrollan las operaciones militares
37. Aproximación estratégica española a la última frontera: la Antártida
38. Modelo de seguridad y defensa en Europa en el próximo siglo

39. V Jornadas de Historia Militar. La aviación en la guerra española
40. Retos a la seguridad en el cambio de siglo. (Armas, migraciones y comunicaciones)
41. La convivencia en el Mediterráneo Occidental en el siglo XXI
42. La seguridad en el Mediterráneo. Coloquios C-4/2000
43. Rusia: conflictos y perspectivas
44. Medidas de confianza para la convivencia en el Mediterráneo Occidental
45. La cooperación Fuerzas de Seguridad-Fuerzas Armadas frente a los riesgos emergentes
46. La ética en las nuevas misiones de las Fuerzas Armadas
47. VI Jornadas de Historia Militar. Operaciones anfibias de Gallípoli a las Malvinas
48. La Unión Europea: logros y desafíos
49. La seguridad en el Mediterráneo. Coloquios C-4/2001
50. Un nuevo concepto de la defensa para el siglo XXI
51. Influencia rusa en su entorno geopolítico
52. Inmigración y seguridad en el Mediterráneo: el caso español
53. Cooperación con Iberoamérica en el ámbito militar
54. Retos a la consolidación de la Unión Europea
55. Revisión de la Defensa Nacional
56. Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i) en la Seguridad y la Defensa
57. VII Jornadas de Historia Militar. De la Paz de París a Trafalgar (1763-1805). Génesis de la España contemporánea
58. La seguridad en el Mediterráneo. Coloquios C-4/2002
59. El Mediterráneo: Proceso de Barcelona y su entorno después del 11 de septiembre
60. La industria de defensa: el desfase tecnológico entre la Unión Europea y Estados Unidos de América
61. La seguridad europea y las incertidumbres del 11 de septiembre
62. Medio ambiente y Defensa
63. Pensamiento y pensadores militares iberoamericanos del siglo XX y su influencia en la Comunidad Iberoamericana

64. Estudio preliminar de la operación: Libertad para Irak
65. Adecuación de la defensa a los últimos retos
66. VIII Jornadas de Historia Militar. De la Paz de París a Trafalgar (1763-1805). La organización de la defensa de la Monarquía
67. Fundamentos de la estrategia para el siglo XXI
68. Las fronteras del mundo iberoamericano
69. Occidente y el Mediterráneo: una nueva visión para una nueva época
70. IX Jornadas de Historia Militar. De la Paz de París a Trafalgar (1763-1805). Las bases de la potencia hispana
71. Un concepto estratégico para la Unión Europea
72. El vínculo transatlántico
73. Aproximación a las cuestiones de seguridad en el continente americano
74. Defensa y Sociedad Civil
75. Las organizaciones internacionales y la lucha contra el terrorismo
76. El esfuerzo de defensa. Racionalización y optimización
77. El vínculo transatlántico en la guerra de Irak
78. Mujer, Fuerzas Armadas y conflictos bélicos. Una visión panorámica
79. Terrorismo internacional: enfoques y percepciones
80. X Jornadas de Historia Militar. De la Paz de París a Trafalgar (1763-1805). El acontecer bélico y sus protagonistas
81. Opinión pública y Defensa Nacional en Iberoamérica
82. Consecuencias de la guerra de Irak en el Mediterráneo Occidental
83. La seguridad en el Mediterráneo. Coloquio C-4/2004-2005
84. Hacia una política de cooperación en Seguridad y Defensa con Iberoamérica
85. Futuro de la Política Europea de Seguridad y Defensa
86. Una década del Proceso de Barcelona: evolución y futuro
87. El conflicto árabe-israelí: nuevas expectativas
88. Avances en tecnologías de la información y de las comunicaciones para la Seguridad y la Defensa
89. La seguridad en el Mediterráneo. Coloquio C-4/2006

90. La externalización en las Fuerzas Armadas: equilibrio entre el apoyo logístico propio y el externalizado
91. La adhesión de Turquía a la Unión Europea
92. La seguridad en el Mediterráneo: complejidad y multidimensionalidad
93. La situación de seguridad en Irán: repercusión en el escenario regional y en el entorno mundial
94. Tecnología y Fuerzas Armadas
95. Integración de extranjeros en las Fuerzas Armadas españolas
96. El mundo iberoamericano ante los actuales retos estratégicos
97. XI Jornadas de Historia Militar. La enseñanza de la historia militar en las Fuerzas Armadas
98. La energía y su relación con la Seguridad y Defensa
99. Prospectiva de Seguridad y Defensa: viabilidad de una unidad de prospectiva en el CESEDEN
100. Repercusión del actual reto energético en la situación de seguridad mundial
101. La evolución de la Seguridad y Defensa en la Comunidad Iberoamericana
102. El Oriente Próximo tras la crisis de El Líbano
103. Los estudios de posgrado en las Fuerzas Armadas
104. Las fronteras exteriores de la Unión Europea
105. La industria y la tecnología en la Política Europea de Seguridad y Defensa
106. De la milicia concejil al reservista. Una historia de generosidad
107. La Agencia Europea de Defensa: pasado, presente y futuro
108. China en el sistema de seguridad global del siglo XXI
109. Naciones Unidas como principal elemento del multilateralismo del siglo XXI
110. Las relaciones de poder entre las grandes potencias y las organizaciones internacionales
111. Las nuevas guerras y la polemología
112. La violencia del siglo XXI. Nuevas dimensiones de la guerra
113. Influencia de la nueva Rusia en el actual sistema de seguridad

114. La nueva geopolítica de la energía
115. Evolución del concepto de interés nacional
116. Sesenta años de la OTAN ¿Hacia una nueva estrategia?
117. La importancia geoestratégica del África Subsahariana
118. El Mediterráneo: cruce de intereses estratégicos
119. Seguridad Nacional y estrategias energéticas de España y Portugal
120. Las armas NBQ-R como armas de terror
121. El futuro de las relaciones Latinoamérica-Estados Unidos
122. La influencia social del islam en la Unión Europea
123. África ¿nuevo escenario de confrontación?
124. Las nuevas guerras: globalización y sociedad
125. El impacto de la crisis económica en el área de la Seguridad y la Defensa
126. El ciberespacio. Nuevo escenario de confrontación
127. En una sociedad posheroica: la transformación del paradigma militar
128. Los ámbitos no terrestres en la guerra futura: espacio
129. Valores y conflictos. Las claves culturales en el conflicto del siglo XXI
130. Análisis prospectivo de las operaciones de multipolaridad
131. Nuevas guerras. Nuevas paces
132. Valores y conflictos. Aproximación a la crisis
133. Análisis y evaluación de la estabilidad del Magreb
134. África: riesgos y oportunidades en el horizonte de 2035
135. Enfoque integral de la seguridad en el espacio marítimo español
136. El liderazgo en las Fuerzas Armadas del siglo XXI
137. Necesidad de una conciencia nacional de ciberseguridad. La ciber-defensa: un reto prioritario
138. Racionalización de las estructuras de las Fuerzas Armadas. Hacia una organización conjunta
139. África futuro escenario de operaciones militares
140. Capacidades futuras de las Fuerzas Armadas
141. Recursos vitales y recursos energéticos. Implicaciones para la seguridad

- 141 -B. Vital resources and energy resources. Repercussions for security
142. Nanociencia, nanotecnología y defensa
143. La piratería emergente en el Golfo de Guinea. Estrategia de la UE para el Golfo de Guinea
144. África
145. Nuestra frontera más avanzada entre el Sahara Occidental y Senegal
146. La industria de defensa en España tras los consejos europeos de diciembre de 2013 y junio de 2015
147. La geopolítica líquida del siglo XXI
148. Inteligencia. Un enfoque integral
149. El nivel operacional
150. Efectos sobre la PCSD de la Unión Europea de la crisis migratoria
151. La coordinación de elementos militares policiales y judiciales en las misiones de reconstrucción de los Estados
152. Las migraciones internacionales, percepción y realidad. Un análisis desde la perspectiva de la seguridad
153. XIX CEMFAS. Selección de trabajos fin de curso
154. Selección de los ocho mejores trabajos de fin de curso del XX CEMFAS en el año escolar 2018-2019 impartido en el CESEDEN



SUBSECRETARÍA DE DEFENSA  
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE PUBLICACIONES  
Y PATRIMONIO CULTURAL