



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Derecho

Máster Universitario en Estudios de Seguridad Internacional
Análisis de Estrategias de Inteligencia
Artificial en el Ámbito de la Defensa

Trabajo fin de estudio presentado por:	J. Daniel González Galdo
Tipo de trabajo:	Análisis Empírico
Director/a:	David Rodríguez Guillén
Fecha:	26/7/2023

Resumen

El fuerte desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA) en la última década, y más particularmente en los últimos cuatro años, ha llevado a muchos expertos a analizar los beneficios y riesgos en múltiples campos, incluido el de la defensa y los asuntos militares.

Más allá de las preocupaciones evidentes en torno al armamento letal autónomo e inteligente, el presente trabajo ahonda en las implicaciones de la IA en otros conceptos de mayor relevancia como la disuasión estratégica, los procesos de escalada hacia el conflicto, la redefinición de las reglas de enfrentamiento o el impacto en la autonomía estratégica y la propia soberanía de los estados.

Así, el objetivo del presente trabajo es el de analizar el grado de relevancia que las principales potencias otorgan a una tecnología como la IA en el ámbito de la defensa. Para ello, se analizan de forma comparativa las estrategias de IA en defensa de cuatro países, observándose importantes diferencias en cuanto a la percepción y enfoque que ofrecen cada uno hacia los conceptos mencionados.

El estudio concluye instando a la concienciación de los diferentes actores relevantes sobre las aplicaciones, beneficios y riesgos de la IA en todos los niveles de mando y toma de decisión, así como la necesidad de que los avances y desarrollos se lleven a cabo de forma colaborativa internacionalmente.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Estrategia, Defensa

Abstract

The advances in Artificial Intelligence (AI) in the last decade, particularly in the last four years, has led many experts to assess its benefits and risks in multiple fields, including defence and the military.

Beyond the evident concerns surrounding the development and use of Lethal Autonomous Weapon Systems (LAWS) with intelligent behaviour, this study delves into the implications on broader concepts such as strategic deterrence, conflict escalation, redefinition of rules of engagement, and the impact on strategic autonomy and sovereignty of states.

Thus, the aim of this paper is to determine the degree of relevance given to a technology such as AI in the field of Defence. To this end, the defence AI implementation strategies of four of the world's major powers are analysed in a comparative manner, showing important differences in their perceptions of and approaches to the above-mentioned concepts.

The study concludes by urging awareness among the different relevant actors in the field of defence about the applications, benefits, and risks of AI at all command and decision-making levels, as well as the necessity for advances and developments to be carried out collaboratively at an international level.

Keywords: Artificial Intelligence, Strategy, Defence

Índice

1. Introducción	9
1.1. Justificación del tema elegido.....	9
1.2. Problema y finalidad del trabajo.....	10
1.2.1. Problema	10
1.2.2. Finalidad	10
1.2.3. Metodología	10
1.3. Objetivos	15
2. Marco teórico y desarrollo.....	16
2.1. Marco Teórico.....	16
2.1.1. Antecedentes.....	16
2.1.2. Inteligencia artificial y geopolítica.....	17
2.1.3. Inteligencia artificial y defensa.....	18
2.1.4. Definiciones	18
2.2. Análisis	19
2.2.1. Fase 1. Análisis general de las estrategias seleccionadas	19
2.2.1.1. Estados Unidos	19
2.2.1.2. China.....	20
2.2.1.3. Francia	20
2.2.1.4. Reino Unido.....	21
2.2.2. Fase 2. Identificación y desarrollo de las áreas de estudio.....	21
2.2.2.1. Área 1. Marco estratégico.....	23
2.2.2.2. Área 2. Capacitación tecnológica e industrial	25
2.2.2.3. Área 3. Entorno operativo.....	26
2.2.2.4. Área 4. Organización y Personal.....	27

2.2.2.5.	Área 5. Otros aspectos generales	28
2.2.3.	Fase 3. Identificación y desarrollo de los parámetros específicos	29
2.2.4.	Fase 4. Análisis comparativo de los parámetros de estudio	30
2.2.4.1.	P.1.1 Marco Estratégico. Nivel de Ambición	31
2.2.4.2.	P.1.2 Marco Estratégico. Soberanía Digital	32
2.2.4.3.	P.1.3 Marco Estratégico. Disuasión Estratégica	34
2.2.4.4.	P.1.4 Marco Estratégico. Uso Dual Civil-Militar	34
2.2.4.5.	P.1.5 Marco Estratégico. Monitorización de la Tecnología.....	36
2.2.4.6.	P.2.1 Capacitación Tecnológica e Industrial. Apuesta por la I+D+i	37
2.2.4.7.	P.2.2 Capacitación Tecnológica e Industrial. Capacitación de Personal	38
2.2.4.8.	P.3.1 Entorno Operativo. Naturaleza del Conflicto.....	40
2.2.4.9.	P.3.2 Entorno Operativo. Política de Uso de Armamento Inteligente.....	41
2.2.4.10.	P.3.3 Entorno Operativo. Relevancia del Dominio Cognitivo	43
2.2.4.11.	P.3.4 Entorno Operativo. Ciberguerra	44
2.2.4.12.	P.4.1 Organización y Personal. Organización Militar	45
2.2.4.13.	P.4.2 Organización y Personal. Personal Militar	46
2.2.4.14.	P.5.1 Otros. Colaboración Internacional	48
2.2.4.15.	P.5.2 Otros. Consideraciones Legales. IA responsable.	49
2.2.4.16.	P.5.3 Otros. Estandarización	50
2.2.5.	Resultados de la investigación	52
3.	Conclusiones.....	55
3.1.	Conclusiones generales.....	55
3.2.	Reflexiones sobre los parámetros de estudio	57
3.3.	Reflexiones sobre la metodología	61
3.4.	Propuesta de futuras investigaciones.....	62

Referencias bibliográficas..... 63

Listado de abreviaturas 68

Índice de figuras

Ilustración 1. Resumen de la metodología propuesta.	13
Ilustración 2. Resultados de la investigación.....	53

Índice de tablas

Tabla 1. Escala de valoración de los parámetros de estudio	13
Tabla 2. Ejemplo. Valoración cualitativa y cuantitativa de áreas y parámetros de estudio	14
Tabla 3. Áreas de estudio comparativo	21
Tabla 4. Parámetros de estudio.....	29
Tabla 5. Resultados de la investigación	52
Tabla 6. Abreviaturas.....	68

1. Introducción

1.1. Justificación del tema elegido

A medida que se desarrollan aplicaciones basadas en IA y éstas se van integrando en la sociedad, aparecen nuevas dificultades para comprender las posibles ventajas y riesgos que esta tecnología tiene en múltiples aspectos de la sociedad, incluidos la estabilidad política o la seguridad nacional (KAPETAS 2020). Hasta tal punto es así, que la IA no solo representa un gran potencial de desarrollo social, sino que conlleva desafíos geopolíticos significativos que afectan a esa seguridad nacional e incluso a las propias bases de la seguridad de la humanidad a nivel global (PANDYA 2019).

Si bien se trata de una tecnología que tiene impacto en prácticamente todos los ámbitos de la sociedad incluido el «desarrollo científico, la educación, fabricación, logística, transporte, legislación, política, arte y cultura, etc.» (Traducción propia) (KISSINGER et al. 2021), el presente trabajo se centra en la aplicación e impacto que tiene en la defensa nacional entendida como servicio público que contribuye al mantenimiento de la seguridad y los derechos y libertades y en particular, «en aquellas situaciones donde las Fuerzas Armadas actúan como el principal servicio especializado para una defensa eficaz frente a cualquier reto de seguridad de naturaleza militar.» (PRESIDENCIA DE GOBIERNO 2020, p. 1).

Desde este punto de vista militar, CARROZZA et al. (2022) manifiestan su inquietud respecto a la capacidad de la IA de alterar de manera drástica el equilibrio de poder y las capacidades militares a escala global. Sin embargo, tal y como veremos, no todos los países han definido una estrategia particular de implementación de esta tecnología en sus Fuerzas Armadas, y los que lo han hecho (principalmente potencias globales), presentan diferentes enfoques y ambiciones.

Estos diferentes enfoques y ambiciones son los que motivan el presente trabajo de análisis para determinar el grado de relevancia que se confiere a la IA como tecnología disruptiva dentro del ámbito de la defensa.

1.2. Problema y finalidad del trabajo

1.2.1. Problema

En lo referido al entorno de defensa, existen múltiples interrogantes en cuanto cómo afectará la IA a aspectos como la toma de decisiones, las estructuras de mando, los ciclos de inteligencia o las doctrinas de empleo de la fuerza (WILDER & BABB 2021), más aún cuando las nuevas amenazas demandan una alta capacidad de respuesta, así como sistemas más ágiles y ciclos de decisión más rápidos obligando a las Fuerzas Armadas a adaptar e integrar estas nuevas tecnologías de forma constante.

El problema que se contempla es si verdaderamente existe, en los países occidentales, y particularmente europeos, una verdadera conciencia del impacto que la IA tiene en la defensa en su conjunto y en particular en el desarrollo de las capacidades militares.

1.2.2. Finalidad

La finalidad del presente trabajo es determinar el grado de relevancia que se está otorgando a la IA en la defensa, evaluando si éste es adecuado y coherente con los riesgos y amenazas asociados a la implementación de esta tecnología en el ámbito militar.

Para ello, se analizan de forma comparativa las estrategias de IA en defensa de cuatro de las principales potencias globales y se evalúa el nivel de relevancia que se otorga a esta tecnología y su previsible impacto en la forma de operar de sus respectivas Fuerzas Armadas.

1.2.3. Metodología

La metodología empleada se basa en un enfoque combinado que integra elementos de revisión bibliográfica sistemática y análisis documental (MAR et al. 2020) para realizar un análisis cualitativo de la implementación de la IA en diversos países seleccionados. Este enfoque permite obtener una comprensión más profunda y holística de la problemática en estudio, al aprovechar la diversidad de perspectivas y fuentes de información disponibles en el ámbito académico y profesional.

Para la realización del estudio, se han considerado los documentos oficiales abiertamente disponibles y publicados por los gobiernos y ministerios de países de referencia. En primer lugar, se han seleccionado las estrategias de Estados Unidos y China, dado que son los dos países que actualmente mantienen una pugna global por la implementación de la IA (WILDER

& BABB 2021) y, a su vez, ambos cuentan con los dos principales presupuestos de defensa a nivel mundial. Estos dos países se tomarán como referencia para determinar si otros países con ambiciones globales (particularmente europeos) ofrecen a la IA una relevancia equivalente.

Así, se han incluido en el análisis las estrategias de dos países europeos, por tratarse de los dos únicos que, a fecha de realización de este trabajo, tienen publicada una estrategia de IA específica para la defensa. Estos países son el Reino Unido y Francia.

Los documentos oficiales analizados son los siguientes:

- **Estados Unidos**
 - *Summary of the 2018 Department of Defense Artificial Intelligence Strategy.* (US DoD 2018b).
 - *Memorandum for Senior Pentagon Leadership Commanders of the Combatant Commands Defense Agency and DoD Field Activity Directors.* (US DoD 2021).
 - *U.S. Department of Defense Responsible Artificial Intelligence Strategy and Implementation Pathway.* (US DoD 2022).
- **China¹**
 - *Xi Jinping's Vision for Artificial Intelligence in the PLA* (TAKAGI 2022).
 - *Weaponized Artificial Intelligence and Chinese Practices of Human–Machine Interaction* (QIAO-FRANCO & BODE 2023).
 - *PLA's Perception about the Impact of AI on Military Affairs.* (IIDA 2022).
 - *Artificial intelligence in China's revolution in military affairs.* (KANIA 2021).
- **Reino Unido**
 - *Defence Artificial Intelligence Strategy.* (UK MoD 2022).
- **Francia**
 - *Artificial Intelligence in support of Defence.* (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019).

El proceso metodológico para el análisis comparativo de las estrategias contempla las siguientes fases:

¹ Debido a la falta de publicaciones oficiales en el caso particular de China, resulta muy complicado obtener información oficial con el nivel de detalle suficiente para realizar el análisis. Por esta razón, la información se ha completado con informes de análisis de organizaciones de referencia y 'think-tanks' especializados en defensa.

1. **Fase 1. Análisis documental individual** de cada una de las estrategias. El apartado “2.2.1 Fase 1. Análisis general de las estrategias seleccionadas” incluye el desarrollo y resultado de esta primera fase.
2. **Fase 2. Identificación y desarrollo de áreas de estudio.** Del análisis de la documentación de referencia se han deducido un conjunto de áreas generales para la realización del estudio. Estas áreas no son más que una agrupación de los parámetros específicos que, posteriormente, servirán de comparación entre unas estrategias y otras. El apartado “2.2.2 Fase 2. Identificación y desarrollo de las áreas de estudio” incluye una descripción detallada de estas áreas.
3. **Fase 3. Identificación y desarrollo de parámetros específicos de estudio.** Dentro de cada una de las áreas de estudio de la fase anterior, se han identificado un conjunto de parámetros específicos que servirán de análisis comparativo entre las estrategias. El apartado “2.2.3 Fase 3. Identificación y desarrollo de los parámetros ” incluye la relación de todos los parámetros analizados. La determinación de estos parámetros se ha basado en el análisis bibliográfico exhaustivo de las áreas identificadas en la fase anterior.
4. **Fase 4. Análisis comparativo de parámetros de estudio.** Cada una de las estrategias se revisa de acuerdo con cada uno de los parámetros identificados en la fase anterior, valorándose de forma cualitativa y trasladando esta valoración a un equivalente cuantitativo para facilitar la comparación. De este análisis se derivan las conclusiones y reflexiones finales. El apartado “2.2.4 Fase 4. Análisis comparativo de los parámetros de estudio” incluye los resultados de análisis obtenidos para cada uno de los parámetros.

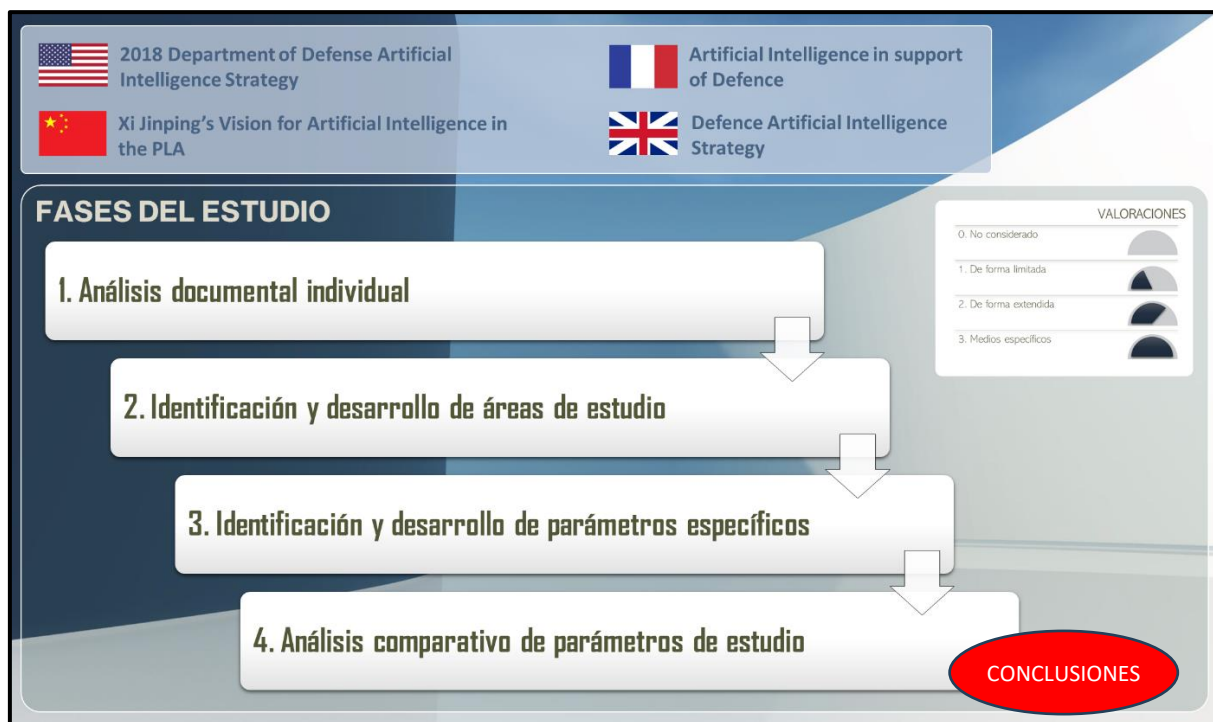


Ilustración 1. Resumen de la metodología propuesta.

En la última fase, para valorar la importancia y el impacto de cada parámetro, se establece una escala que permite trasladar la valoración cualitativa a un resultado cuantitativo y así poder comparar los resultados obtenidos. La escala que se ha considerado va de menor a mayor relevancia en función de que la estrategia contemple en menor o mayor medida el parámetro objeto de estudio. Esta traslación se muestra en la siguiente Tabla 1. Escala de valoración de los parámetros de estudio.

Tabla 1. Escala de valoración de los parámetros de estudio

EVALUACIÓN CUALITATIVA	DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN CUANTITATIVA
No considerado	No considerado: La estrategia analizada no considera en ningún caso el parámetro de estudio.	0
Limitada	Considerado de forma limitada: La estrategia analizada considera el parámetro de estudio, pero no lo hace de manera extensa o con algún apartado específico dedicado.	1
Extendida	Contenidos específicos describiendo el problema: La estrategia analizada considera el parámetro de estudio de forma detallada incluyendo alguna sección o apartado específico dedicado. No se aportan soluciones o acciones concretas al respecto.	2
Dotación medios	Contenidos específicos describiendo medios de solución: La estrategia analizada considera el parámetro de estudio de forma detallada incluyendo alguna sección o apartado específico	3

dedicado y se incluyen soluciones o acciones concretas al respecto en forma de hoja de ruta o constitución de grupos de trabajo o instituciones con atribuciones específicas.

Escala de valoración de los parámetros de estudio

Teniendo en cuenta los cuatro países, las áreas y los parámetros de estudio, así como la valoración que se otorga a cada uno de ellos, se obtendrá una tabla comparativa como la mostrada en la Tabla 2. Ejemplo. Valoración cualitativa y cuantitativa de áreas y parámetros de estudio, **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** que servirá de base para la elaboración de las conclusiones y reflexiones finales.

Tabla 2. Ejemplo. Valoración cualitativa y cuantitativa de áreas y parámetros de estudio²

Área de análisis	Parámetro de análisis	EE. UU. Valoración	China Valoración	Francia Valoración	Reino Unido Valoración
Área de análisis 1	Parámetro de análisis P.1.1	No considerado	No considerado	No considerado	No considerado
	Parámetro de análisis P.1.2	Limitada	Limitada	Limitada	Limitada
	Parámetro de análisis P.1.3	Extendida	Extendida	Extendida	Extendida
	Parámetro de análisis P.1.4	Dotación medios	Dotación medios	Dotación medios	Dotación medios
	Parámetro de análisis P.1.x ...	-	-	-	-
Valoración promedio del Área de Análisis 1		1,0	1,0	1,0	1,0
Área de análisis x	Parámetro de análisis P.x.1	No considerado	No considerado	No considerado	No considerado
	Parámetro de análisis P.x.2	Limitada	Limitada	Limitada	Limitada
	Parámetro de análisis P.x.y	-	-	-	-
Valoración promedio del Área de Análisis x		1,0	1,0	1,0	1,0

Valoración cualitativa y cuantitativa de las áreas y parámetros de estudio

² Contenidos de la tabla no representativos, incluidos a modo de ejemplo. Los resultados finales pueden encontrarse en el apartado “2.2.5 Resultados de la investigación”

1.3. Objetivos

El objetivo principal y cuestión de investigación del presente trabajo es el de determinar de forma comparativa cual es grado de relevancia que se ofrece a la IA en la defensa por parte de los principales actores globales.

Como segundo objetivo se plantea la identificación de las líneas generales que deben tomarse para garantizar una implementación segura de esta tecnología en todos los ámbitos de la defensa, incluyendo Fuerzas Armadas, industria de defensa, academia, etc.

Un objetivo secundario que se ha identificado durante la realización del trabajo es la elaboración de una metodología propia de análisis de este tipo de estrategias. Las áreas de estudio y parámetros identificados pueden servir como referencia para analizar otras estrategias similares o ser usados como puntos a desarrollar en futuras estrategias de IA.

2. Marco teórico y desarrollo

2.1. Marco Teórico

Con el fin de contextualizar el estudio, y como parte del análisis documental, se establecen a continuación los antecedentes que apoyan la necesidad de análisis del impacto de la IA en la defensa, con un enfoque geoestratégico y no exclusivamente basado en el uso de armas letales inteligentes. Se incluye igualmente la definición de los conceptos clave que se usarán posteriormente en el análisis.

2.1.1. Antecedentes

No cabe duda de que la seguridad constituye un objetivo de suma importancia en el ámbito de las sociedades organizadas, siendo un elemento determinante para su supervivencia y continuidad. A lo largo de la historia, aquellas sociedades que no logran disponer de unos niveles de seguridad adecuados y protegerse de amenazas externas, suelen encontrarse en una situación de vulnerabilidad, llevándolas en ocasiones, incluso a su desaparición (KISSINGER, SCHNIDT, HUTTENLOCHER 2021, p. 135).

Uno de los principales elementos que históricamente han sido claves para garantizar esta seguridad ha sido el desarrollo de la tecnología, no solo como herramienta para protegerse de posibles agresiones, sino también para ampliar el nivel de influencia y extender la cultura y los valores, bien sea de forma pacífica o por la fuerza (KISSINGER et al. 2021, p. 135).

Más recientemente, la globalización y el liberalismo se han convertido en impulsores de la paz y la seguridad utilizando mecanismos como la implementación del derecho internacional, la cooperación en el marco de entidades internacionales y la interdependencia económica entre los países. De acuerdo con ROWE (2005, citado por DEMIRKIL 2022), este enfoque promueve un sistema en el cual la instauración de un conflicto armado se ve dificultada debido a las severas consecuencias que acarrearía para los actores involucrados. Según este autor, «la globalización contribuye a incrementar los costos del conflicto, proporcionando un mecanismo de contención en situaciones de tensión bélica» (Traducción propia).

KISSINGER (2017) ahonda en esta misma idea al indicar que el actual sistema Westfaliano global busca frenar la anarquía mundial mediante estructuras legales y organizativas internacionales que promueven el comercio y la estabilidad financiera, así como la resolución

pacífica de conflictos. Estas instituciones proporcionan un marco neutral para la interacción entre diversas culturas y regiones, independientemente de sus valores.

2.1.2. Inteligencia artificial y geopolítica

Con todo y con ello, la tecnología no ha dejado de jugar un papel fundamental en todo este contexto global. Por un lado, las nuevas tecnologías se encuentran globalizadas, existiendo un acceso a las mismas cada vez mayor por parte de la población mundial. Por otro, estas nuevas tecnologías juegan un papel fundamental a la hora de “globalizar” otros aspectos de la sociedad como la economía, la industria, el comercio, la cultura o los valores, al ser medio transmisor de información y conocimiento.

De acuerdo con RAMIREZ MORAN (2022), el contexto geopolítico actual se caracteriza por una creciente competencia tecnológica, donde el adecuado desarrollo y «gestión de ésta (competencia tecnológica) se convierte en una herramienta geopolítica para conseguir los intereses de los estados.»

Es más, la velocidad con la que esta revolución tecnológica se produce hoy en día pone en jaque la propia capacidad de la sociedad para adaptarse y dar respuesta de forma efectiva a los retos y riesgos que se derivan. En lo que se refiere a las tecnologías digitales, WEST (2019) afirma que esta adaptación, «si se gestiona adecuadamente, podría dar lugar a un período utópico de paz, prosperidad y tiempo libre generalizados. Sin embargo, decisiones erróneas podrían generar distopías caóticas, violentas y autoritarias» (Traducción propia).

Dentro de este panorama, una de las tecnologías digitales con mayor impacto previsible es la IA (KISSINGER et al. 2021). Dada su alta capacidad para explotar interrelaciones entre ingentes cantidades de datos (digitales), se convierte en una herramienta fundamental para entender las oportunidades y los riesgos asociados al proceso de digitalización de la sociedad en un mundo globalizado.

Según PANDYA (2019) existen diversas cuestiones fundamentales a reconsiderar incluyendo cómo afecta la IA al concepto de poder, cuáles son las consecuencias en términos de seguridad, sociales, económicas y políticas a nivel global, y cómo pueden las naciones prepararse para enfrentar posibles amenazas existenciales a la seguridad.

2.1.3. Inteligencia artificial y defensa

Si nos centramos en el ámbito de la defensa, son múltiples los aspectos que se ven afectados, incluyendo la planificación militar, la inteligencia, el diseño y obtención de armamento o la propia conducción y ejecución de operaciones militares (WILDER & BABB 2021). Esto está llevando a las principales potencias a analizar en detalle el impacto en las diferentes características del armamento, necesidades de formación y preparación del personal militar, así como la reevaluación de tácticas y procedimientos militares.

China, por ejemplo, contempla el proceso de digitalización de su sociedad (y en particular la implantación de la IA) como una estrategia global para posicionarse a nivel mundial (ZENG 2022) y dispone de una estrategia particular de implantación en el PLA (Ejército de Liberación Popular por sus siglas en inglés).

Los EE. UU. por su parte también están desarrollando su propia estrategia, consciente de la importancia de esta tecnología en el escenario global. Además de estas dos potencias, diversos países, como el Reino Unido o Francia, han comenzado también a esbozar sus propias estrategias.

Si analizamos las propuestas de organizaciones internacionales, cabe destacar el caso de la OTAN, la cual, en su reunión de octubre de 2021, los ministros de defensa aliados adoptaron formalmente una Estrategia de IA en la que se comprometen a seguir seis principios en el desarrollo e implementación de la tecnología. Estos se refieren a: (1) Legalidad, (2) Responsabilidad y rendición de cuentas, (3) Transparencia y Trazabilidad, (4) Confiabilidad, (5) Gobernabilidad y (6) Mitigación de sesgos (STANLEY-LOCKMAN & CHRISTIE 2021).

En consecuencia, podemos ver cómo la aplicación de la IA en el ámbito de la defensa va mucho más allá del desarrollo de armamento letal inteligente.

2.1.4. Definiciones

Previo a la realización del análisis, y puesto que hablamos de conceptos de cierta complejidad, se definen a continuación los dos términos principales que se manejarán durante el estudio, el de IA, por un lado, y el de estrategia de implementación por otro. Si bien pueden encontrarse otras definiciones de estos términos, sirvan las que a continuación se incluyen como referencia para entender el trabajo realizado y las conclusiones obtenidas.

- **Inteligencia Artificial.** Utilizando como referencia los propios documentos analizados dentro del presente trabajo, entenderemos IA como un conjunto de tecnologías que otorgan a las máquinas habilidades similares a la inteligencia humana, como reconocer patrones y aprender de experiencias, con el potencial de transformar industrias y sociedades enteras (UK MoD 2022). Desde una perspectiva de defensa, podemos entender la IA como una herramienta que puede aumentar la eficacia de las fuerzas militares, mejorar las operaciones diarias y proporcionar ventajas estratégicas. (US DoD 2018b).
- **Estrategia de implementación de IA.** Si bien el concepto de estrategia puede ser muy amplio, en el presente trabajo lo entenderemos como el enfoque integral para el desarrollo, implementación y gestión de la IA en un departamento o ministerio de defensa (US DoD 2018b). Este enfoque se centra en identificar e implementar nuevas estructuras organizativas, establecer estándares clave y elementos que permitan la integración de la IA, así como desarrollar y atraer talento en este campo.
La estrategia también puede incluir la introducción de nuevos modelos operativos que permitan maximizar el potencial de la IA para mejorar la eficiencia, la agilidad y la capacidad operativa de las fuerzas militares (UK MoD 2022).

2.2. Análisis

De acuerdo con la metodología propuesta, inicialmente (fase 1) se ha llevado a cabo un análisis documental individual de cada uno de los documentos seleccionados. En segundo lugar (fase 2), se han identificado las áreas de estudio generales y de ellas se han derivado los parámetros específicos (fase 3) de análisis. Finalmente (fase 4), se ha realizado un análisis comparativo de las estrategias para cada uno de los parámetros identificados. Los siguientes apartados describen cada una de estas fases en detalle.

2.2.1. Fase 1. Análisis general de las estrategias seleccionadas

2.2.1.1. *Estados Unidos*

El Departamento de Defensa (DoD) de los EE. UU. publicó en 2018 la estrategia de IA del DoD (US DoD 2018b). Ésta se enmarca en una estrategia más global que considera y detalla otros muchos aspectos relevantes de la IA y su impacto en el DoD y las Fuerzas Armadas de ese país. En esta estrategia global se incluyen documentación específica sobre aspectos éticos y

morales en el desarrollo y uso de la IA (DIB 2020), estrategia de educación y formación en materia de IA (US DoD 2020) o uso responsable de la IA (US DoD 2022).

El DoD de EE. UU. está adoptando la IA con un enfoque que se alinea con los valores nacionales y la ética militar en base a una serie de principios fundamentales. Estos incluyen la gobernanza, la confianza en el uso de los sistemas militares y armamento, el ciclo de vida de adquisición de productos, la validación de requisitos, el mantenimiento de un ecosistema de IA responsable, así como la disposición de una fuerza laboral competente. (US DoD 2022).

2.2.1.2. China

China destaca por ser quizá el país en el que la estrategia de IA en las Fuerzas Armadas se ve más integrada en la estrategia global de digitalización del país. Si bien la documentación oficial al respecto es escasa, sí existe bibliografía que destaca la importancia que China ofrece a la IA como herramienta para la seguridad nacional con el objetivo «tomar la iniciativa para liderar el mundo en el desarrollo de la IA en favor del desarrollo económico y social, y de la seguridad nacional» (Traducción propia) (WEBSTER et al. 2017b, citado por ZENG 2022, p. 39).

En particular, el PLA tiene como objetivo utilizar la IA para mejorar sus capacidades militares futuras, considerando que nos encontramos ante una nueva revolución militar donde la IA podría transformar la naturaleza del conflicto y convertirse en un habilitador crítico para las capacidades militares de China (KANIA 2017).

2.2.1.3. Francia

La estrategia de IA para la Defensa de Francia (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019) se publica en el año 2019 centrándose en preservar su soberanía tecnológica, especialmente en lo que respecta a la seguridad de los datos y la confidencialidad. La estrategia destaca la necesidad de mantener un enfoque de control sobre los desarrollos y la implantación de la IA, con pautas que incluyen la preservación de la libertad de acción, el desarrollo de una IA confiable y responsable o la preservación de la resiliencia.

Describe también una hoja de ruta que incluye aspectos de las operaciones militares que van mucho más allá del mero uso de armamento inteligente. Se incluyen así aspectos como el apoyo a la toma de decisiones, el concepto de combate colaborativo, la inteligencia, la

ciberseguridad, la influencia digital, la logística o la preparación operativa de las Fuerzas Armadas.

2.2.1.4. *Reino Unido*

El Ministerio de Defensa del Reino Unido ha publicado su Estrategia de IA para la defensa en el año 2022. En ella describe el enfoque ante las oportunidades y desafíos presentados por la IA con el objetivo de transformar la organización, adoptar y aprovechar la IA para obtener ventajas en defensa y seguridad en el Reino Unido. La estrategia también enfatiza la importancia del uso responsable de la IA, incluyendo abordar cuestiones de equidad, sesgo, confiabilidad y responsabilidad.

Incluye planes para desarrollar las habilidades necesarias por parte del personal incluyendo el desarrollo de trayectorias profesionales e integrar la IA y la acción por parte del ser humano en programas de formación, entrenamiento y ejercicios.

El Centro de IA para la Defensa (DAIC, por sus siglas en inglés) desempeña un papel clave para entender las aplicaciones y desafíos y pretende generar un ecosistema que acelere la consecución de soluciones a lo largo de todo el ciclo de vida del armamento y los sistemas de defensa. (UK MoD 2022).

2.2.2. Fase 2. Identificación y desarrollo de las áreas de estudio

De acuerdo con la metodología descrita en el apartado 1.2.3 Metodología, para la realización del análisis se identifican una serie de áreas de la defensa en las que la IA tiene un impacto significativo y de las cuales se derivarán posteriormente los parámetros de estudio específicos para el análisis comparativo.

La Tabla 3. Áreas de estudio comparativo muestra las áreas identificadas junto con una breve descripción.

Tabla 3. Áreas de estudio comparativo

ÁREA 1. MARCO ESTRATÉGICO

Se contemplan el impacto que, desde el punto de vista de defensa, la IA tiene aspectos como la soberanía, la disuasión estratégica global o el papel que puede

jugar la industria civil como principal desarrollador de la tecnología y propietaria de los datos y algoritmos que alimentan la IA.

ÁREA 2. CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL

Se refiere a la inversión que un estado debe hacer en I+D+i, formación y educación, así como desarrollo de la industria de defensa si desea implementar adecuadamente esta tecnología. Se encuentra directamente relacionada con la forma en que se diseñan y desarrollan los sistemas militares y el armamento y como se implementará la IA en los mismos.

ÁREA 3. ENTORNO OPERATIVO

Se refiere al impacto en el entorno militar operativo, cómo afecta a la naturaleza del conflicto, a los procesos de escalada³ o al combate en la llamada “zona gris”⁴ entre otros. Incluye también las políticas de uso y reglas de enfrentamiento asociadas a los sistemas inteligentes en combate, así como a aspectos del combate en el dominio cognitivo⁵ o en el cibernético⁶.

ÁREA 4. ORGANIZACIÓN, DOCTRINA Y PERSONAL

Contempla las posibles necesidades de adaptar la organización y las estructuras militares, así como las doctrinas y procedimientos de planificación y conducción de operaciones. Se incluyen también las nuevas necesidades en cuanto a conocimientos, capacidades y habilidades del personal militar derivadas del uso de la IA, así como del impacto en los procesos de reclutamiento.

ÁREA 5. OTROS ASPECTOS RELEVANTES

Otros aspectos generales importantes a considerar se refieren a la colaboración internacional, los aspectos legales, éticos o morales asociados, así como la

³ El proceso de escalada se refiere al incremento paulatino y progresivo del nivel de tensión en una «dinámica de acción-reacción que conducirá el empleo progresivo de la fuerza sin límites» (AZNAR 2011)

⁴ Entendemos por “zona gris” la definición ofrecida por JEMAD (2020) como la «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».

⁵ Entenderemos por dominio cognitivo aquel que incluye las percepciones, creencias, comportamientos y toma de decisiones de los seres humanos, y la influencia externa que se puede ejercer sobre estos aspectos para modificarlos. (GARCIA SERVENT & CALVO ALBERO 2021).

⁶ Entenderemos por dominio cibernético aquel que se centra en la gestión procedimental de los soportes físicos (hardware) y virtuales (software) por los que circula la información en las redes. (CALVO ALBERO 2020).

necesidad de establecer mecanismos de estandarización que permitan validar y certificar los sistemas basados en IA.

Áreas de estudio comparativo

A continuación, se incluye el análisis detallado de cada una de estas áreas, así como la identificación de los parámetros de estudio que se derivan de cada una de ellas:

2.2.2.1. *Área 1. Marco estratégico*

Tal como se ha comentado, la IA conlleva grandes desafíos geopolíticos que pueden llegar a comprometer el actual orden internacional (PANDYA 2019). En este sentido, resulta de interés identificar el nivel de ambición que presentan los países bajo estudio y si las estrategias analizadas se presentan como aisladas o, por el contrario, forman parte de una estrategia de mayor ambición que trate de abordar riesgos y amenazas globales de seguridad o incluso persiguen un mejor posicionamiento geopolítico.

Uno de los aspectos críticos, de acuerdo con SHAPIRO (2020), es que las nuevas tecnologías digitales han alterado de manera fundamental la forma en que las personas y las sociedades interactúan y, como consecuencia asociada a la globalización, no queda claro quién es propietario de estas tecnologías, quién las produce y quién establece los estándares y regula su uso. Todo ello hace que se conviertan en elementos centrales en la competencia geopolítica.

No hay que olvidar que el avance tecnológico en IA está impulsado principalmente por empresas del sector civil cuyos mercados se orientan fundamentalmente a aplicaciones civiles. Esto plantea grandes interrogantes que afectan incluso a la posible pérdida de soberanía por parte de los estados y brindan una especial relevancia a la relación entre gobiernos y empresas para mantener un control efectivo sobre la aplicación de estas tecnologías (KISSINGER et al. 2021, p. 110).

Otro aspecto fundamental dentro del marco estratégico es el impacto que la IA tiene en la capacidad de disuasión de los estados, disuasión tanto convencional como nuclear⁷. La

⁷ Podemos entender el término disuasión como «la amenaza del uso de la fuerza dirigida a convencer a un potencial agresor para que emprenda una acción determinada, puesto que los costes de no hacerlo serían inaceptablemente altos» (FRIAS 2016).

posibilidad que ofrece esta tecnología de detectar con facilidad y rapidez los puntos de lanzamiento y trayectorias de los misiles balísticos o arsenales nucleares (JOHNSON 2020), permitiría neutralizar eficazmente un ataque, abriendo un nuevo escenario geopolítico⁸ lleno de incertidumbre en el que la disuasión nuclear dejaría de ser tan relevante como lo ha sido hasta ahora.

A su vez, la IA adquiere una especial relevancia como tecnología de doble uso, por la facilidad de acceso por parte de estados con menos capacidades o incluso actores no estatales. De acuerdo con CARROZZA et al., (2022) «Mientras que las armas nucleares son difíciles de construir y transportar sin ser detectadas, las nuevas tecnologías digitales se componen de líneas de código, que se transfieren fácilmente a través de las fronteras.»

Finalmente, se considera dentro de esta área la necesidad de mantener un seguimiento de los desarrollos que, tanto en el sector civil como en el ámbito militar, tanto propios como de otros países, se llevan a cabo. Dado su carácter disruptivo y la velocidad a la que se están produciendo los avances y las aplicaciones, es necesario tener una alta capacidad de reacción para mantener en todo momento el salto tecnológico con respecto a potenciales adversarios. Es necesario analizar si las estrategias contemplan una vigilancia y monitorización de la evolución de la tecnología y sus aplicaciones, tanto por parte de aliados como de posibles adversarios.

Consecuencia de todo lo anterior, se identifican los siguientes parámetros de estudio comparativo dentro de esta área:

- NIVEL DE AMBICIÓN
- SOBERANÍA DIGITAL
- DISUASIÓN ESTRATÉGICA
- USO DUAL CIVIL-MILITAR
- MONITORIZACIÓN ESTRATÉGICA DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO

⁸ De acuerdo con Johnson (2020a), las características con las que están diseñados los arsenales nucleares de las superpotencias (tamaño, movilidad, rugerización y ocultación) garantizaban la capacidad de resistir a un primer ataque y poder así ejecutar un segundo ataque de represalia. Esto supone una cierta garantía de estabilidad en la medida en que la posibilidad de respuesta nuclear tiene la capacidad de disuadir al adversario de realizar el primer ataque.

2.2.2.2. *Área 2. Capacitación tecnológica e industrial*

No cabe duda de que la industria de defensa tiene una relevancia fundamental en términos de aportación al valor añadido nacional, generación de empleo y ventas de defensa. Pero es desde el punto de vista de los cometidos atribuidos a las Fuerzas Armadas donde disponer de un suministro constante y adecuado de sistemas y materiales de defensa proporciona un rol estratégico a la industria de defensa. Mantener una base tecnológica e industrial fuerte y competitiva proporciona una autonomía a las Fuerzas Armadas al no depender de terceros países para adquirir y sostener armamento y sistemas de defensa. (DGAM 2020)

En el contexto global actual, estamos presenciando una transformación significativa en la industria de defensa. Tradicionalmente, esta industria ha estado dominada por el hecho de que el cliente principal han sido los propios estados, y las tecnologías utilizadas se encontraban muy por delante del sector civil. Sin embargo, las tecnologías digitales están haciendo cambiar este enfoque y, cada vez son más, las aplicaciones militares que se desarrollan a partir de tecnologías civiles (BELLAI & FIOTT 2017).

Este cambio en la dinámica está provocando una serie de impactos en el sector de la defensa entre los que cabe destacar una reorientación en la forma en que se aborda la innovación. Dado el estado de madurez de la IA, la apuesta por la I+D+i se convierte en un elemento crucial para disponer de una base tecnológica e industrial adecuada. En este sentido, tanto las inversiones en I+D+i como la cooperación internacional en IA, así como la colaboración con organizaciones académicas y de investigación, tanto públicas como privadas, resultan fundamentales.

Se incluyen dentro de este campo también las políticas y medidas orientadas a asegurar el correcto y adecuado funcionamiento de los sistemas basados en IA. Esto incluye los procesos de certificación y validación que se consideren necesarios para disponer de un nivel adecuado de confiabilidad en estos sistemas.

Por otro lado, la relevancia de disponer de personal bien capacitado en materia de IA es fundamental para el éxito de la adopción y el uso responsable de la tecnología de IA en la defensa. La adopción efectiva de la IA depende de la capacidad de proporcionar algoritmos y datos confiables. Para lograr esto, se necesitan perfiles muy especializados en ciencia de

datos, desarrolladores de IA, ingenieros de aprendizaje automático o analistas de IA (UK MoD 2022).

Entre los aspectos a considerar se encuentran la identificación y eliminación de barreras para reclutar el talento adecuado, incentivar la contratación, la capacitación y la retención de personal capacitado o la colaboración internacional para el intercambio de expertos o conocimiento en esta materia.

Los parámetros específicos identificados bajo esta área de estudio son:

- APUESTA POR LA I+D+I
- CAPACITACIÓN DE PERSONAL ESPECIALIZADO

2.2.2.3. *Área 3. Entorno operativo*

La IA tiene un fuerte potencial para transformar profundamente la naturaleza de los conflictos, desde el proceso de escalada hasta la propia ejecución y conducción de las operaciones militares.

Los sistemas de IA tienen la capacidad de analizar grandes cantidades de datos con los que identificar patrones y tendencias que podrían llegar a interpretarse como indicios de escalada por parte de un adversario. De hecho, estudios como HUH WONG et al. (2020) consideran que una fuerte dependencia de sistemas basados en IA lleva necesariamente a que se produzca una escalada hacia el conflicto de forma más rápida que si solo participan seres humanos en las decisiones.

En cuanto al desarrollo y conducción de las operaciones, la IA tiene la capacidad de procesar información a una velocidad mucho mayor que los humanos, lo que puede ser crucial en situaciones de conflicto y acelerar el ciclo OODA⁹ como factor determinante.

No solo esto, esta capacidad de procesamiento permite a su vez disponer de una mejor conciencia situacional disminuyendo de forma drástica la denominada 'niebla de guerra' (fog of war en su denominación en inglés) y minimizando la incertidumbre en la toma de decisiones al proporcionar una imagen más clara del campo de batalla.

⁹ Ciclo de toma de decisión OODA - Observe, Orient, Decide, Act – Observar, Orientar, Decidir y Actuar.

La proporcionalidad en el uso de la fuerza es otro aspecto del conflicto que puede verse afectado por la IA al ser capaces de diferenciar objetivos de manera más eficaz y minimizar el daño colateral y las bajas civiles.

Por otro lado, la implementación y uso de sistemas militares y armamento basado en IA en el entorno operativo, con capacidad letal autónoma, es un aspecto que requiere especial mención y cuidado. Su uso puede ser imperativo ante acciones similares por parte del adversario que le ofrezcan una ventaja operativa, pero, sin embargo, los retos morales y legales que se abren son significativos.

El ámbito cognitivo es otro de los entornos en los que la IA debe ser especialmente considerada. A lo largo de la historia, la propaganda ha desempeñado un papel crucial en los conflictos bélicos. Sin embargo, con el advenimiento de las nuevas tecnologías, las redes sociales digitales y, en particular, la IA, este fenómeno adquiere una dimensión completamente nueva cuya dimensión e impacto está aún por determinar.

Se incluye finalmente en esta área los aspectos relacionados con el combate dentro del dominio del ciberespacio como aquellas acciones que, llevada a cabo con el uso de software especializado y comunicaciones, persiguen afectar el software y los sistemas del adversario con el fin último de tener un efecto en la operación en otros dominios físicos.

Los parámetros específicos identificados bajo esta área de estudio son:

- IMPACTO EN LA NATURALEZA DEL CONFLICTO
- POLÍTICA DE USO DE ARMAMENTO LETAL INTELIGENTE (LAWS)
- RELEVANCIA DEL DOMINIO COGNITIVO
- CIBERGUERRA

2.2.2.4. Área 4. Organización y Personal

Es esencial analizar si las estrategias consideran cómo la IA podría transformar la organización militar (la cual se caracteriza tradicionalmente por una marcada jerarquía) en favor de estructuras más planas y con una mayor delegación de responsabilidades. Asimismo, es crucial evaluar si puede influir en la gestión del mando y el liderazgo militar, así como en las capacidades y habilidades requeridas por el personal militar.

VESTNER (2023) indica como en las operaciones militares, los sistemas de IA pueden apoyar y reemplazar cada vez más a los humanos, ya que se están volviendo más rápidos, más precisos y capaces de procesar más información cada vez con niveles más altos de complejidad. Esto puede llevar a una mayor velocidad en la conducción de las operaciones militares y a una mejor toma de decisiones, ofreciendo a las Fuerzas Armadas ventajas significativas.

Es necesario revisar también si todos estos cambios pueden afectar a los procesos de reclutamiento, garantizando que se seleccione y capacite a los individuos apropiados para enfrentar los desafíos en un ámbito tecnológico en constante evolución.

Inicialmente se consideró también analizar el impacto de la IA en la doctrina, sin embargo, tras el análisis bibliográfico y de las propias estrategias se ha decidido sacarlo del estudio porque se ha observado que la mayor parte de los autores no consideran que la IA pueda afectar de manera significativa a este parámetro. VESTNER (2023) indica como «es poco probable que la IA tenga una función sustancial en la creación de doctrina militar más allá de su evaluación y revisión» (Traducción propia).

Los parámetros específicos identificados bajo esta área de estudio son:

- IMPACTO DE LA IA EN LA ORGANIZACIÓN MILITAR
- IMPACTO EN LAS CAPACIDADES DEL PERSONAL MILITAR

2.2.2.5. Área 5. Otros aspectos generales

Dentro de esta área se incorporan otros aspectos que se han considerado relevantes a la hora de analizar las estrategias de implementación de IA en defensa. En particular se refieren a la consideración de la colaboración internacional, la incorporación de aspectos éticos y legales o la necesidad de estandarizar los procesos de implantación y uso de la IA.

Desde el punto de vista de la colaboración internacional, dada la velocidad a la que se producen los desarrollos, principalmente en el sector civil, y el fácil acceso a la tecnología por parte de casi cualquier actor, esta colaboración es posiblemente la mejor herramienta para mantenerse al día y asegurar que existe un estado de madurez en el uso e implementación de la IA equiparable entre países aliados.

Esta colaboración internacional permite el intercambio de conocimientos y experiencias entre diferentes países y organizaciones, ayuda a establecer normas globales y promover valores

compartidos. Ayuda también a mejorar la interoperabilidad entre los sistemas de defensa de países aliados y permite el desarrollo de misiones combinadas (US DoD 2022).

Por otro lado, resulta interesante evaluar si las estrategias tienen en cuenta y analizan las implicaciones legales, éticas y morales vinculadas a la IA. En particular, es necesario evaluar si el proceso de implantación de la IA se realiza de manera responsable y segura, de acuerdo con las normas democráticas y el estado de derecho.

También se debe analizar si se considera la necesidad de trabajar con socios internacionales lo cual obliga a garantizar que los acuerdos internacionales incorporen valores éticos y que estos socios hagan también un uso responsable y seguro de la IA (UK MoD 2022). Otras preocupaciones sobre la equidad, el sesgo, la confiabilidad y la responsabilidad en relación con el uso de la IA en defensa deben ser también consideradas.

Finalmente, es necesario considerar si las estrategias analizadas ofrecen relevancia a los procesos de estandarización en el desarrollo e implantación de la IA. Por un lado, garantiza la evaluación y certificación de los sistemas basados en IA (UK MoD 2022), permite reconocer los niveles de rendimiento y calidad, facilita la elaboración de especificaciones y ayuda a los fabricantes a posicionarse en los mercados de exportación (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019).

Así, los parámetros específicos identificados bajo esta área de estudio son:

- COLABORACIÓN INTERNACIONAL
- CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES (IA RESPONSABLE)
- ESTANDARIZACIÓN

2.2.3. Fase 3. Identificación y desarrollo de los parámetros específicos

Los parámetros de estudio que se proponen han sido identificados tras el análisis bibliográfico de las principales áreas de la fase anterior. Cada uno de estos parámetros se identifican de manera inequívoca a través de un código y nombre específico.

En la Tabla 4. Parámetros de estudio se incluye la relación completa de parámetros considerados, así como las áreas de análisis descritas en el apartado 2.2.2 Fase 2. Identificación y desarrollo de las áreas de estudio de las que derivan.

Tabla 4. Parámetros de estudio

ÁREA DE INFLUENCIA	CÓDIGO	PARÁMETRO
1. MARCO ESTRATÉGICO	P.1.1	NIVEL DE AMBICIÓN
	P.1.2	SOBERANÍA DIGITAL
	P.1.3	DISUASIÓN ESTRATÉGICA
	P.1.4	USO DUAL CIVIL-MILITAR
	P.1.5	MONITORIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA
2. CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL	P.2.1	APUESTA POR LA I+D+I
	P.2.2	CAPACITACIÓN DE PERSONAL ESPECIALIZADO
3. ENTORNO OPERATIVO	P.3.1	NATURALEZA DEL CONFLICTO
	P.3.2	POLÍTICA DE USO DE ARMAMENTO INTELIGENTE
	P.3.3	DOMINIO COGNITIVO
	P.3.4	CIBERGUERRA
4. ORGANIZACIÓN Y PERSONAL	P.4.1	IMPACTO EN LA ORGANIZACIÓN MILITAR
	P.4.2	IMPACTO EN LAS CAPACIDADES DEL PERSONAL MILITAR
5. OTROS	P.5.1	COLABORACIÓN INTERNACIONAL
	P.5.2	CONSIDERACIONES LEGALES. IA RESPONSABLE
	P.5.3	ESTANDARIZACIÓN

Parámetros de estudio

Cada una de las estrategias se analiza desde la perspectiva de cada uno de estos parámetros, otorgándoles una valoración de acuerdo con la Tabla 1. Escala de valoración de los parámetros de estudio. El resultado de este análisis se muestra en el apartado 2.2.5 Resultados de la investigación.

2.2.4. Fase 4. Análisis comparativo de los parámetros de estudio

En esta cuarta fase se analiza uno por uno los parámetros identificados, describiéndose comparativamente el enfoque que le otorgan cada uno de los países analizados.

2.2.4.1. *P.1.1 Marco Estratégico. Nivel de Ambición*

La estrategia del DoD de los EE. UU. reconoce el potencial transformador de la IA en todas sus áreas, y su importancia para mantener una posición global estratégica del país en respuesta al empuje de otros actores globales como China y Rusia (US DoD 2018b). Los EE. UU. persiguen liderar el desarrollo e implementación de la IA con especial hincapié en el establecimiento de estándares, la atracción de talento y la adopción de la IA de forma ética y legal. Desde el punto de vista de la defensa, reconoce que no adoptar este planteamiento estratégico podría resultar en un modelo de defensa obsoleto y un desafío constante para las sociedades basadas en libertades individuales.

«Nuestros adversarios y competidores están invirtiendo fuertemente en IA y capacidades habilitadas por IA de formas que amenazan la seguridad global, la paz y la estabilidad. Para mantener nuestra ventaja militar en un mundo digitalmente competitivo, el Departamento de Defensa debe adoptar tecnologías de IA para mantener la capacidad de respuesta ante de estas amenazas en evolución.»
(Traducción propia) (US DoD 2022).

Para el caso de China, TAKAGI (2022) cita a Xi Jinping en su declaración sobre la relevancia de la IA como herramienta clave para establecer un sistema de disuasión estratégica en China. Este sistema va acompañado de un incremento de la proporción de fuerzas militares y el desarrollo de capacidades de combate autónomas e inteligentes. Además, la estrategia de defensa se enmarca en lo que denomina «estrategia y tácticas de la guerra del pueblo» que implica la lucha no solo desde el punto de vista militar, sino con todas las herramientas del estado.

Francia por su lado considera la IA como un factor decisivo en términos geopolíticos, con potencial para equilibrar posiciones estratégicas y alterar el orden establecido, especialmente si se usa de manera asimétrica (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p.6). A su vez, aunque reconoce los beneficios que la IA puede aportar en aplicaciones militares, también expresa preocupaciones sobre las amenazas y riesgos asociados a su uso.

En general, el documento subraya la necesidad de que Francia preserve su soberanía tecnológica en el campo de la IA y adquiera las habilidades y tecnologías necesarias para

mantener la supremacía estratégica. El documento francés incorpora una sección específica denominada «Competition, levelling and disruption».

El Reino Unido también considera la IA como un factor decisivo en términos geopolíticos, buscando adaptarse y prosperar mediante su uso ético y seguro, alineado con sus metas y valores democráticos. Reconocen la creciente amenaza de su uso por adversarios en conflictos armados y, por tanto, buscan promover la seguridad, proteger sus avances tecnológicos y colaborar globalmente para asegurar que los acuerdos internacionales integren estos valores éticos en su desarrollo (UK MoD 2022, p. 6).

2.2.4.2. P.1.2 Marco Estratégico. Soberanía Digital

Los EE. UU. reconocen que el dominio digital es un componente crítico de la seguridad nacional y que proteger tanto los datos, como la infraestructura digital es esencial para mantener la soberanía nacional.

En este contexto, busca promover esa soberanía digital y trabajar con aliados para establecer normas de comportamiento responsable en el ciberespacio. Entre las medidas a aplicar, se encuentran la protección de la infraestructura crítica, promover el comportamiento responsable en el ciberespacio, inversión en ciberseguridad o el desarrollo de una fuerza laboral capacitada. Asimismo, reconoce que el dominio digital es un espacio global y que la cooperación con otras naciones es esencial para mantener la soberanía digital (US DoD 2018a).

Con respecto a la propiedad de datos y algoritmos, el DoD de los EE. UU. dispone del Centro Conjunto de IA el cual tiene entre sus funciones «Establecer una base común para escalar el impacto de la IA en todo el DoD, liderando la adquisición estratégica de datos e implementando bases de datos unificadas, herramientas reutilizables, marcos y estándares, y servicios asociados tanto en la nube como en terminales de uso» (Traducción propia) (US DoD 2018b)

Por su lado, China ha reconocido la importancia de los datos como un recurso estratégico crucial, habiendo realizado su primer foro de 'big data militar' en julio de 2018, con la colaboración de la Academia de Ciencias de China, la Universidad Tsinghua y el Instituto Chino de Mando y Control. Este foro se centró en la importancia de mantener una soberanía digital,

particularmente basada en los datos y subrayó cómo el ejército puede aprender de las empresas y del gobierno en la gestión de estos datos. (KANIA 2021, p. 18).

Además, la disponibilidad de grandes cantidades de datos también se considera una ventaja estratégica, ya que se estima que «China tiene el 20% de los datos mundiales en 2020 y alcance el 30% para 2030» (KANIA 2017, p. 11)

En cuanto a la estrategia francesa, MINISTÈRE DES ARMEÈS (2019) subraya la necesidad de Francia de preservar su soberanía tecnológica, particularmente en aplicaciones críticas como son los sistemas de armas. Subraya a su vez la necesidad de controlar los algoritmos, su configuración y la gobernanza de los datos. Destaca la importancia de implementar la IA en sistemas operativos y explorar su contribución e implicaciones potenciales para todas las actividades de las Fuerzas Armadas. Además, menciona la necesidad de una política de datos completa y una gobernanza de estos para garantizar el control sobre su ciclo de vida y garantizar una explotación óptima.

En general, Francia considera la soberanía digital como un aspecto crucial de su estrategia de seguridad y defensa nacional. «En el caso específico de la IA militar, y con el fin de garantizar la confidencialidad y control de nuestra información, es esencial que preservemos nuestra soberanía tecnológica» (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 10). El documento incorpora una sección específica denominada 1.2.4 Keep a sovereign core.

En cuanto a medidas específicas, Francia incluye el desarrollo de una política y arquitectura de datos que garantice la explotación óptima de los datos (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 27), así como la implementación de una estrategia de almacenamiento, gestión y cálculo en la nube. «Por lo tanto, preservar la soberanía digital también implica controlar los algoritmos y su configuración, así como la gobernanza de los datos.» (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 10).

La estrategia de IA en defensa del Reino Unido no hace una mención específica a la soberanía digital, aunque sí subraya la importancia de garantizar la seguridad y protección de los avances tecnológicos relacionados como la relevancia del uso de la nube con múltiples niveles de clasificación de seguridad o la implementación de métodos eficaces para la transferencia de datos. A su vez el documento detalla medidas específicas incluyendo el desarrollo de un ecosistema llamado «Digital Backbone», que combina personas, procesos, datos y tecnología

para proporcionar poder de cómputo rápido, escalable y seguro (UK MoD 2022, p. 9) y una red ininterrumpida, esencial para explotar plenamente la IA en Defensa.

2.2.4.3. P.1.3 Marco Estratégico. Disuasión Estratégica

US DoD (2018b) destaca que los EE. UU. reconocen que otros países, especialmente China y Rusia, están realizando inversiones significativas en IA para fines militares, lo cual amenaza con erosionar las ventajas tecnológicas y operativas de EE. UU. y desestabilizar el orden internacional y que los EE. UU. buscan adoptar la IA como una herramienta de respuesta más en forma de disuasión estratégica.

Con respecto a China, TAKAGI (2022) cita a Xi Jinping indicando:

«Estableceremos un sólido sistema de disuasión estratégica, aumentaremos la proporción de fuerzas en nuevos dominios con nuevas capacidades de combate, aceleraremos el desarrollo de capacidades de combate no tripuladas e inteligentes, y promoveremos el desarrollo y la aplicación coordinada del sistema de información en red» (Traducción propia).

En el caso de Francia, la estrategia de IA no menciona explícitamente si considera que la IA pueda cambiar el esquema de disuasión estratégica en el mundo.

El Reino Unido sí reconoce que la IA podría alterar el esquema de disuasión estratégica global, modificando los procesos de escalada de los potenciales conflictos. En éstos, incluye las implicaciones que pueden derivarse en particular en la disuasión nuclear debido a cómo pueden verse afectados los sistemas de comunicación y alerta temprana basados en el espacio exterior por ejemplo (UK MoD 2022). También señala que, independientemente de cualquier uso de la IA en sistemas estratégicos, «el control político humano de las armas nucleares del Reino Unido se mantendrá en todo momento» (Traducción propia) (UK MoD 2022, p. 58).

Indica también que la IA podría mejorar la estabilidad estratégica, permitiendo el desarrollo de modelos de decisión más complejos, con más datos y mejor fundamentados, lo que reduciría el riesgo de errores de cálculo y escaladas de tensión no intencionadas. Ofrece una sección específica denominada 5.3.1 AI, Strategic Systems and Deterrence.

2.2.4.4. P.1.4 Marco Estratégico. Uso Dual Civil-Militar

US DoD (2018b) destaca el potencial de la IA para transformar la industria y afectar múltiples aspectos relacionados del DoD de los EE. UU., incluyendo el uso dual civil-militar. El texto aboga por el fortalecimiento de la colaboración con la industria estadounidense de IA y promueve la «experimentación con diversos modelos de alianzas, incluyendo iniciativas con grandes socios industriales, startups y firmas de capital riesgo» (Traducción propia) (US DoD 2018b, p. 12).

China por su lado es plenamente consciente de la importancia de aprovechar las sinergias civiles-militares de la IA. De hecho, las actuaciones que los actores civiles chinos realizan para desarrollar y probar capacidades de IA se aprovechan para determinar si son aplicables a armas autónomas a través de una agenda nacional que promueve la cooperación entre el sector militar y el privado en el desarrollo de tecnologías relacionadas con la IA (QIAO-FRANCO & BODE 2023).

La estrategia de Francia reconoce la relevancia del uso dual civil-militar de la IA y señala que los grandes actores digitales (civiles), especialmente los estadounidenses y chinos, son los que tienen acceso a las grandes cantidades de datos que alimentan la IA y que sus productos establecen el estándar para muchas aplicaciones de doble uso, incluyendo las militares. «Los EE. UU. cuentan con GAFA (Google, Apple, Facebook y Amazon), Microsoft e IBM, así como con los ecosistemas de pequeñas empresas y startups especializadas que han surgido principalmente alrededor de San Francisco y Nueva York. En China, BATX (Baidu, Alibaba, Tencent y Xiaomi) y muchas *startups*, principalmente alrededor de Beijing y Shenzhen, le dan al país una clara ventaja.» (Traducción propia) (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 9).

El documento considera la necesidad de «establecer alianzas estratégicas con los actores de la innovación y la investigación de vanguardia en el campo de la IA» (Traducción propia) (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 27)

El Reino Unido reconoce que la IA tiene aplicaciones tanto civiles como militares, y que el uso dual de la IA representa un desafío significativo para la protección de la tecnología y la salvaguarda de la propiedad intelectual británica. El documento menciona que el Reino Unido trabajará con socios no tradicionales, incluyendo «industrias habilitadoras de uso dual en los ámbitos de la robótica, las plataformas autónomas y la computación, para desarrollar soluciones comunes» (Traducción propia) (UK MoD 2022, p. 41). Además, colaborará con foros académicos e industriales para desarrollar códigos de conducta que incentiven una cultura de

innovación responsable, «en línea con los principios de valores éticos, normas democráticas y el estado de derecho» (Traducción propia) (UK MoD 2022, p. 11).

Más aún, «la innovación (en IA) se encuentra en todo un amplio ecosistema de empresas de tecnología de mediana y pequeña escala, ágiles y en rápido crecimiento, así como en empresas ‘spin-off’ de universidades» (Traducción propia) (UK MoD 2022, p. 41)

2.2.4.5. P.1.5 Marco Estratégico. Monitorización de la Tecnología

La estrategia de los EE. UU. resalta la necesidad de mantener una vigilancia constante sobre la evolución y desarrollo de la IA a nivel mundial. Destaca que naciones como China y Rusia están realizando inversiones significativas en IA para propósitos militares y que los EE. UU., junto a sus aliados, debe adoptar esta tecnología en sus Fuerzas Armadas para mantener su posición estratégica.

El documento destaca la importancia de la colaboración a través de alianzas público-privadas para avanzar en el desarrollo de la IA de forma que se mantenga un conocimiento de la evolución en cuanto a desarrollos tecnológicos, dificultades técnicas, nuevas soluciones y generación y gestión de datos. (US DoD 2022)

Subraya la necesidad de modernizar las estructuras y procesos de gobernanza para permitir una supervisión continua del uso de la IA y enfatiza el establecimiento de compromisos nacionales e internacionales que faciliten el intercambio de conocimiento. (US DoD 2018b)

China por su parte, no hace una mención explícita al seguimiento que realiza del desarrollo de la tecnología. Es cierto sin embargo que ofrece una especial relevancia a la IA entendiéndola como un «plan completo con el objetivo de llevar la economía del país al primer orden mundial» (traducción propia) (ZENG 2022) lo cual coloca a la IA como un elemento de especial consideración en la política China.

En la estrategia francesa por su lado, no se hace mención a la necesidad de mantener un seguimiento constante de los desarrollos y la evolución a nivel global de la IA, aunque sí reconoce que se trata de una tecnología en rápida evolución y que las Fuerzas Armadas francesas deben mantenerse al día con los últimos desarrollos para mantener su superioridad operacional. (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019)

Con respecto a la estrategia del Reino Unido, el documento considera la necesidad de comprender, aprovechar y adaptarse para mantener una ventaja tecnológica. «Nuestra futura seguridad, resistencia, posición internacional y prosperidad serán definidas por nuestra capacidad para comprender, aprovechar y adaptarse al rápido cambio tecnológico» (Traducción propia) (UK MoD 2022). En particular, este aspecto se desarrolla en la sección 1.1 The Global Technology Context.

2.2.4.6. P.2.1 Capacitación Tecnológica e Industrial. Apuesta por la I+D+i

La Estrategia de IA 2018 del DoD de los EE. UU. resalta la importancia de invertir en investigación y desarrollo para obtener una IA resiliente, robusta, confiable y segura. La estrategia busca financiar la investigación de forma que se minimice el riesgo de un comportamiento no deseado de los sistemas basados en IA, «se obtenga una mayor resiliencia frente a ataques cibernéticos o de suplantación y se minimice el riesgo del sesgo debido al uso de datos de entrenamiento no adecuados» (Traducción propia) (US DoD 2018b p15).

Para fomentar estas características en los sistemas militares, la estrategia hace hincapié en el desarrollo de pruebas, evaluación, verificación y validación, e incrementar el enfoque hacia la ciberseguridad tanto de plataformas hardware como del software.

Se destaca el papel que, en este sentido, juega la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa (DARPA) para financiar investigaciones en IA.

Otra de las instituciones clave en esta investigación es el Centro Conjunto de IA que se erige como un punto focal de esta estrategia y persigue, entre otros objetivos el de «mejorar futuros esfuerzos de investigación y desarrollo en IA» (Traducción propia) (US DoD 2018b, p. 9).

Por su parte, la priorización del PLA en cuanto a la innovación en defensa, particularmente en tecnologías emergentes, se evidencia en la creación y designación de instituciones para guiar futuras investigaciones y desarrollo de aplicaciones y capacidades militares. De acuerdo con KANIA (2017), agencias como la Oficina de la Comisión de Desarrollo de Fusión Militar-Civil Central, la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Comisión Militar Central (CMC) y el Departamento de Desarrollo de Equipos de la CMC están designadas para la implementación del Nuevo Plan de Desarrollo de IA de Nueva Generación en China.

Actualmente, el Plan de Investigación y Desarrollo Clave Nacional está financiando investigaciones en *big data*, robótica inteligente, aprendizaje profundo de próxima generación y nuevos procesadores de redes neuronales profundas, entre otros proyectos.

En el caso de Francia, MINISTÈRE DES ARMEÈS (2019) destaca la importancia de la investigación en IA para la defensa, contemplando importantes inversiones (€430 millones en estudios relacionados con la IA durante el periodo 2019-2025). El documento matiza que las aplicaciones de la IA para las Fuerzas Armadas poseen características y requisitos que no son necesariamente los mismos que los desarrollados para el sector comercial y que esto produce desafíos técnicos diferentes, aún por resolver.

Según el documento, el Ministerio de Defensa francés ofrece un especial apoyo a la investigación académica e industrial en IA para sistemas críticos, con una evaluación sistemática de resultados a la vez que considera la necesidad de incentivar a los principales fabricantes e integradores de defensa a contemplar el uso de estos sistemas basados en IA.

Por otro lado, UK MoD (2022) destaca la importancia de la investigación en IA para la defensa y los posibles riesgos presentados por adversarios que están invirtiendo considerablemente en tecnologías relacionadas. Un aspecto relevante que se menciona es la necesidad de proteger la propiedad intelectual del Reino Unido y salvaguardar la industria, aspecto éste que no mencionan explícitamente otras estrategias. Incluye acciones concretas «implicando la colaboración con la nueva Agencia de Investigación e Invención Avanzada y el Programa Nacional de Investigación e Innovación en IA» (Traducción Propia) (UK MoD 2022, p. 37).

La estrategia incluye dos secciones específicas dedicadas a este tema, en particular las secciones 4.1.1 Defence's Role in Spurring Technological Innovation and 5.1.2 Influence the Global Development of AI Technologies.

2.2.4.7. P.2.2 Capacitación Tecnológica e Industrial. Capacitación de Personal

La Estrategia de IA 2018 del DoD de los EE. UU. reconoce la necesidad de educar a su fuerza laboral para ser capaces de aprovechar los beneficios de la IA, así como atraer y colaborar con talento especializado en IA de otros ámbitos y países. El documento subraya la relevancia de proporcionar una formación integral en IA y de invertir en el desarrollo de conocimientos y habilidades específicas.

Un aspecto importante que destaca es que los empleados dentro del ámbito de la Defensa deberán tener acceso a programas de capacitación diseñados para ayudarles a mantenerse al día incluyendo los avances del sector privado.

También hace mención a la necesidad de que esta capacitación se ofrezca a todos los niveles de la organización, desde personal junior, ingenieros en IA y líderes senior. «La naturaleza transformadora y en constante avance de la IA requiere que el Departamento adapte su cultura, cultive nuevas habilidades y optimice enfoques para desarrollar, atraer y asociarse con talento en IA» (Traducción propia) (US DoD 2018b, p. 14)

En el caso de China no se hace referencia explícita a las capacidades necesarias del personal que desarrolla los sistemas de IA, sin embargo, sí que se menciona con mucha relevancia el papel que juega el sector científico y su personal en estos desarrollos (KANIA 2017). Podemos entender que dentro de esta relevancia que se ofrece al sector científico se encuentra el desarrollo de una fuerza profesional capaz de diseñar y desarrollar nuevas soluciones de IA aplicables al entorno de la defensa.

La estrategia francesa se refiere a la necesidad de capacitar y desarrollar habilidades para los desarrolladores de software y los profesionales de las tecnologías de la información. El documento menciona que «actualmente existe escasez de habilidades en IA en el sector privado» (Traducción propia) (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 21) y que, a los ingenieros que trabajan en el sector de la defensa, en cuanto ganan algo de experiencia, se les ofrecen puestos con mejores condiciones y salarios fuera del sector.

En definitiva, considera que la captación de talento en IA es objeto de una fuerte competencia global, y que las grandes empresas digitales están invirtiendo en centros de investigación y desarrollo de IA en Francia.

«Se han identificado los conjuntos de habilidades necesarios para llevar a cabo proyectos con tecnologías basadas en IA para las Fuerzas Armadas» (Traducción propia) (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 21) y se está trabajando en los mecanismos para adaptar las trayectorias profesionales en dos niveles complementarios, por un lado, expertos en la vanguardia en IA y por otro, especialistas con habilidades duales. El documento dedica una sección específica a este tema, en particular la sección 2.4.3 Win the skills battle.

La estrategia de Reino Unido (UK MoD 2022) menciona específicamente la necesidad de formar y desarrollar habilidades en IA dedicando una sección específica (2.1.1 Strategic Planning for Defence AI skills). Subraya a su vez la escasez actual de personal con este tipo de conocimientos y habilidades, la fuerte competencia global y la necesidad de adaptar trayectorias profesionales. El Reino Unido tiene bien identificadas las habilidades requeridas para el desarrollo de proyectos de IA en las Fuerzas Armadas.

2.2.4.8. P.3.1 Entorno Operativo. Naturaleza del Conflicto

El documento de los EE. UU. reconoce que la IA tiene el potencial de cambiar el esquema de disuasión estratégica global y permitir nuevas formas de guerra. No se refiere explícitamente al impacto de la IA en la velocidad de escalada hacia el conflicto o la modificación de la naturaleza de este, aunque sí al concepto de proporcionalidad, donde destaca la utilización de la IA para reducir el riesgo de víctimas civiles y otros daños colaterales. «Buscaremos oportunidades para utilizar la IA y mejorar nuestra implementación del Derecho de Guerra» (Traducción propia) (US DoD 2018b, p. 15).

Por su lado, China sí entiende que la IA transformará la naturaleza de los conflictos, reinventando la noción tradicional de guerra asimétrica —lo que denomina "guerra del pueblo"— que ha prevalecido desde los tiempos de Mao Zedong hasta el punto de que la «futura guerra asimétrica china no se supone basada en la tradicional guerra de guerrillas, sino que empleará la IA como herramienta a nivel estratégico» (Traducción propia) (TAKAGI 2022).

China reconoce los riesgos asociados con la dependencia de la IA para la toma de decisiones, especialmente en contextos de alta tensión como es la estrategia nuclear. Al igual que en los EE. UU., en China se debate hasta qué punto se debe confiar en la IA para la toma de decisiones, dado el riesgo de las «guerras relámpago», donde los conflictos podrían escalar instantáneamente debido a la rapidez con la que la IA puede operar.

En el caso de Francia, ésta entiende que la IA tiene el potencial de mejorar la proporcionalidad y discriminación en los conflictos, beneficiando directamente la toma de decisiones militares y el resultado de las operaciones. La IA podría «mejorar la discriminación entre combatientes y no combatientes, y garantizar la estricta necesidad de la acción, lo que puede ayudar a controlar los efectos no deseados» (Traducción propia) (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 6).

Sin embargo, Francia también reconoce que la IA puede fomentar nuevos desequilibrios que incentiven el proceso de escalada hacia el conflicto.

La IA puede llevar a avances significativos en detección, agresión y toma de decisiones, y estos progresos podrían «alterar el equilibrio del poder y aumentar la velocidad y la intensidad de la escalada del conflicto» (Traducción propia) (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 7).

Por parte del Reino Unido, el documento analiza cómo el uso de la IA en las capacidades militares puede cambiar el carácter de los conflictos. Destaca que la IA puede mejorar tanto las capacidades militares de alto nivel como los productos comerciales de bajo coste, que los hace accesibles para una amplia gama de actores estatales y no estatales.

«La IA tiene el potencial de modificar los paradigmas estratégicos, alentando una escalada mucho más rápida» (Traducción propia) (UK MoD 2022, p. 56), aunque también puede «mejorar la estabilidad estratégica al permitir una modelización más completa y compleja y una toma de decisiones mejor informada» (Traducción propia) (UK MoD 2022, p. 58).

Sin embargo, el documento considera crucial estar alerta ante la posible aparición de nuevas capacidades desestabilizadoras, intentos de ocultar la responsabilidad por el uso ilegal o maligno, así como los posibles accidentes o malentendidos relacionados con la operación de sistemas militares basados en IA.

2.2.4.9. P.3.2 Entorno Operativo. Política de Uso de Armamento Inteligente

La estrategia de los EE. UU. enfatiza la necesidad de un uso responsable de la IA, incluyendo la formulación de principios de IA para la defensa e inversiones en investigación y desarrollo para lograr una IA resiliente, robusta, confiable y segura.

Estas directrices exigen que el armamento militar sea diseñado para permitir que los mandos y operadores ejerzan niveles apropiados de juicio humano sobre el uso de la fuerza, y que se les someta a pruebas realistas y rigurosas, además de requerir una clara interfaz humano-máquina y la formación adecuada para mandos y operadores de los sistemas (US DoD 2018b).

China por su parte no parece mantener una postura tan prudente hacia el uso de sistemas de armas letales autónomos. Mantiene una clara apuesta por la incorporación de más funcionalidades de IA en sus sistemas militares, incluyendo armamento con mayores niveles de autonomía reduciéndose significativamente el control por parte del operador humano.

Las estrategias y políticas de defensa recientemente emitidas por el PLA revelan las intenciones de China de aprovechar estas tecnologías emergentes para desarrollar sistemas de armas modernos con el fin de lograr una «modernización militar que satisfaga las demandas de seguridad nacional» (Traducción propia) (QIAO-FRANCO & BODE 2023).

Analizada la documentación de referencia, «no cabe duda de que China tiene como objetivo llevar a cabo operaciones integradas, altamente autónomas, haciendo uso de una gran variedad de sistemas no tripulados y armas autónomas» (TAKAGI 2022). De acuerdo con KANIA (2020), el plan de IA del Consejo de Estado chino contempla una clara apuesta por la robótica, el aprendizaje autónomo y las nuevas tácticas como el uso de enjambres con el objetivo de disponer de un ejército moderno de primer orden mundial.

Respecto a la participación del ser humano en el ciclo de decisión de armas letales, «la posición oficial de China sobre la interacción humano-máquina probablemente seguirá siendo ambivalente ... Como resultado, las posturas de otros Estados sobre las armas letales autónomas también podrían continuar cambiando» (Traducción propia) (QIAO-FRANCO & BODE 2023, p. 127).

En el caso de Francia, la estrategia subraya que las tecnologías basadas en IA se incorporarán al armamento a través de una «cadena de toma de decisiones que considere una adecuada aplicación de la fuerza, a través de reglas de compromiso y validadas por el gobierno» (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 10).

Indica también que Francia no tiene planes de desarrollar sistemas completamente autónomos en los que los operadores humanos no tengan control sobre la definición y desempeño de sus misiones (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 10) y subraya que el desarrollo de una IA confiable se basa en un diseño riguroso de los sistemas, que debe garantizar la total conformidad con la capacidad del Ministerio de Defensa para evaluar y certificar el armamento.

El documento contempla la sección: 2.3.6 Robotics and autonomy que se refiere a un caso de uso concreto sin entrar en medidas específicas para afrontar los retos.

Por parte del Reino Unido, la estrategia discute las reglas y políticas para el uso de armamento inteligente en conflictos resaltando que se busca «maximizar su capacidad operativa a través

del uso de la IA, pero no sin asumir las responsabilidades y salvaguardas oportunas» (Traducción propia) (UK MoD 2022, p. 53).

El Reino Unido está comprometido con el cumplimiento del Derecho Internacional Humanitario, que proporciona un marco robusto y basado en principios para la regulación del desarrollo y uso de armamento. Es interesante su posición a este respecto en la medida en que centra sus esfuerzos regulatorios desde el punto de vista de los usos y efectos que produce el armamento más que en la naturaleza de la tecnología en particular.

El documento incorpora una sección específica para este tema, en particular la sección: 5.1.1 Promote Safe and Responsible Military Development and Use.

2.2.4.10. P.3.3 Entorno Operativo. Relevancia del Dominio Cognitivo

La estrategia de los EE. UU. (US DoD 2018b) menciona que la IA tiene el potencial de mejorar las capacidades del personal al aliviar tareas cognitivas tediosas e introducir nuevas formas de trabajo. También señala que la IA puede mejorar la conciencia situacional y la toma de decisiones al extraer información útil de los datos brutos y proporcionar a los líderes una mayor conciencia de la situación.

Sin embargo, el documento no hace referencia explícita al uso de sistemas basados en IA como herramientas de propaganda o comunicaciones estratégicas durante un conflicto para inclinar la balanza a favor de las fuerzas estadounidenses.

De acuerdo con (IIDA 2022), en China existe un debate activo sobre la guerra cognitiva.

«Por ejemplo, Qi Jianguo, ex subjefe del Estado Mayor del Ejército Popular de Liberación (EPL), ha declarado que aquellos que tengan la ventaja en el desarrollo de tecnologías de IA de nueva generación podrán controlar la línea vital de la seguridad nacional: la cognición humana» (Traducción propia) (IIDA 2022).

Sin embargo, el PLA no ha declarado cómo pretende utilizar la IA para actuar en el entorno cognitivo, aunque, entre otros, sí se apuntan a herramientas como las *deep fakes* (videos, imágenes y audio que han sido alterados o generados utilizando IA). Internacionalmente, sí existe la preocupación de que China pueda utilizar la IA para crear contenido en redes sociales que podría manipular la opinión pública en otros países como el caso de Taiwán o intentar desacreditar los esfuerzos de EE. UU. para apoyar a este país. (TAKAGI 2022).

La estrategia francesa se refiere en diversos puntos al uso de la IA para la manipulación de información, video y *deep fakes*, análisis de comportamiento, etc. (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 7) pero no hay un apartado concreto que detalle los retos asociados ni acciones o directrices a tomar al respecto.

La estrategia del Reino Unido considera la importancia de las operaciones de información y las comunicaciones estratégicas durante un conflicto para contrarrestar narrativas falsas que «distráen la atención, proporcionan cobertura para actividades malignas y socavan el apoyo público» (Traducción propia) (UK MoD 2022, p. 5). También señala que la IA tiene el potencial de mejorar las actividades de inteligencia, vigilancia y reconocimiento, que pueden usarse para respaldar operaciones de información y comunicaciones estratégicas.

La estrategia no incorpora una sección específica, sino que se cita dentro del resumen ejecutivo y en algún apartado lateral del documento.

2.2.4.11. P.3.4 Entorno Operativo. Ciber guerra

De acuerdo con US DoD (2018b), los EE. UU. consideran que la IA puede mejorar la capacidad de predecir, identificar y responder a amenazas cibernéticas provenientes de una gran variedad de fuentes. La estrategia enfatiza la necesidad de invertir en investigación y desarrollo para minimizar el riesgo de accidentes, ataques en el ciberespacio, suplantaciones adversariales y sesgos. (US DoD 2018a).

Con respecto a China, el PLA busca explícitamente utilizar la IA para fortalecer la defensa de redes militares e informar decisiones dentro del campo de la ciber-guerra. La Fuerza de Apoyo Estratégico (SSF) del PLA está desarrollando capacidades cibernéticas avanzadas, usando tecnologías como *big data* o *machine learning*. Han desarrollado métodos para detectar y mitigar ataques cibernéticos, y han obtenido patentes de algoritmos para el análisis de vulnerabilidades de software e identificación de intrusiones. De acuerdo con KANIA (2017, p. 27), estos avances en IA también están siendo utilizados para mejorar la toma de decisiones en operaciones de información.

En el caso de Francia, MINISTÈRE DES ARMEÈS (2019) señala que la defensa cibernética es un área en la que la IA probablemente tendrá un impacto operativo decisivo. Menciona que las aplicaciones de la IA en defensa cibernética incluyen el análisis de rastros en redes para detectar intrusiones o actividades maliciosas, la anticipación de amenazas, la medición de

niveles de resistencia de los sistemas o las contramedidas ante acciones de influencia digital o uso de *deep fakes*.

Además, el documento trata cómo la IA ayuda a detectar ataques cibernéticos antes de que estos puedan producirse a través de análisis de comportamientos. Señala también la importancia de «aprovechar las sinergias con el sector civil en áreas como la ingeniería de marketing y las contramedidas contra las campañas de desinformación» (Traducción propia) (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 14).

El documento incluye una sección específica para este tema 2.3.3 Cybersecurity and digital influence.

El Reino Unido por su parte, aborda explícitamente la importancia del ciber combate y el posible impacto de la IA en las amenazas cibernéticas. Sugiere que la IA incrementa enormemente el impacto de los ataques cibernéticos malintencionados al explotar vulnerabilidades a una escala y velocidad inmanejables para los sistemas controlados directamente por humanos. Subraya la necesidad de desarrollar capacidades basadas en IA para contrarrestar estas amenazas y asegurar una defensa cibernética efectiva y ágil (UK MoD 2022).

También enfatiza que los adversarios están incorporando la IA en una amplia gama de capacidades militares, incluyendo las de ciberdefensa y ciberataque, lo cual requiere de una respuesta adaptada. El documento recalca la necesidad de entender profundamente el panorama de las amenazas cibernéticas en el Reino Unido y de desarrollar medidas de mitigación efectivas. En particular, el documento incluye una sección aparte denominada ‘AI-Enhanced Cyber Threats’.

2.2.4.12. P.4.1 Organización y Personal. Organización Militar

Los EE. UU. sostienen que se espera que la IA impacte en todos los ámbitos organizacionales del DoD, abarcando operaciones, entrenamiento, sostenimiento, protección de la fuerza, reclutamiento, atención médica, y muchos otros ámbitos. (US DoD 2018b). Sin embargo, el documento no hace una mención especial a la dimensión de este impacto ni a acciones específicas para evaluarlo.

En China, de acuerdo con IIDA M. (2022) el concepto de guerra inteligente provocará una modificación sustancial de la tradicional estructura de mando vertical hacia otra más plana y

distribuida en la que la toma de decisiones colaborativa entre humanos y máquinas se convierte en el principal método de mando. Esto, choca con la «naturaleza del PLA como un ejército del Partido, en lugar de un ejército nacional que podría complicar la implementación de la IA si su uso se percibe de alguna manera como un riesgo o desafío para la autoridad del Partido» (Traducción propia) (KANIA 2017, p. 17). Es más, la bibliografía, y particularmente las referencias oficiales no mencionan ni la estructura de esta nueva forma de mando, ni acciones encaminadas a definirla.

La estrategia de Francia no discute específicamente el impacto de la IA en las estructuras organizativas militares o en el organigrama militar. Sin embargo, sí debate la necesidad de una gobernanza y organización específicas para promover la implementación controlada y acelerada de la IA en las Fuerzas Armadas, administraciones y otros servicios de apoyo. Se menciona la creación de una Unidad de Coordinación de IA de Defensa (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 20), adscrita a la Agencia de Innovación de Defensa.

Existe en el documento una sección denominada 2.4 Governance and Organization referido más al establecimiento de políticas que a la adaptación de las estructuras de mando.

La estrategia del Reino Unido sí que analiza el impacto de la IA en la organización y estructuras militares. Destaca que la adopción rápida y sistemática de la IA será un elemento esencial para lograr la ambición de transitar «desde una Fuerza Conjunta de la era industrial a una Fuerza Integrada ágil de la era de la Información» (UK MoD 2022, p. 6).

Incluye la sección: 2. Transform into an 'AI Ready' Organisation específica sobre el tema y con mucha relevancia dentro del documento.

2.2.4.13. P.4.2 Organización y Personal. Personal Militar

El DoD de los EE. UU. reconoce la necesidad de educar a su personal militar para adaptarse a la era de la IA. Según se indica, los EE. UU. están aprovechando las capacidades de expertos en IA de la industria y universidades para diseñar y proporcionar a sus militares herramientas de aprendizaje específicas.

El programa de capacitación en IA está diseñado para abordar todos los niveles, desde líderes senior, proporcionándoles una visión general de lo que la IA puede hacer en la defensa, incluyendo a líderes de nivel medio, y al personal técnico con conocimientos específicos de IA.

Hay que destacar que los EE. UU. consideran este aspecto de una relevancia tal, que tienen elaborada una estrategia específica para abordar este tema (US DoD 2020). En ella se enfatiza la necesidad de adaptar la cultura del DoD y cultivar nuevas habilidades para desarrollar, atraer y colaborar con talento en IA.

China por su parte reconoce que el empleo extensivo de sistemas basados en IA y automatizados requerirá personal altamente capacitado y entrenado. El PLA parece estar enfocado y probablemente esté persiguiendo el uso de la IA en simulaciones, juegos de guerra y entrenamiento, «dado que el PLA carece de experiencia de combate real y ha tenido dificultades para mejorar su entrenamiento, la realidad virtual y aumentada podrían considerarse alternativas viables» (Traducción propia) (KANIA 2017).

Lo más destacable de la estrategia francesa es el hecho de que trata de evitar que la incorporación de la IA merme o lleve a la pérdida de otras habilidades de los combatientes. Este es un aspecto que no se encuentra en otras estrategias, y si bien destaca la importancia de la IA para mantener las habilidades necesarias para llevar a cabo misiones de manera resiliente, pretende evitar cualquier pérdida de habilidades humanas que dificulten la realización de la misión en caso de que IA no estuviese presente. «La implementación de la IA debe ir acompañada de las medidas necesarias para evitar cualquier pérdida de habilidades humanas que dificultaría la realización de la misión sin recurrir a la IA» (Traducción propia) (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 7).

En cualquier caso, se menciona la escasez de habilidades en IA en el sector privado y la necesidad de reclutar y retener personal altamente capacitado en los ejércitos.

La estrategia del Reino Unido destaca la necesidad de capacitar a los líderes, mejorar las habilidades de la fuerza laboral y crear un «Marco de Habilidades de IA para la Defensa y nuevas vías de desarrollo y progresión de carreras en IA» (Traducción propia) (UK MoD 2022, p. 18).

El documento señala la importancia de apoyar al personal que actualmente no está familiarizado con la adopción de la IA y ayudarles a encontrar nuevos roles y habilidades adaptados. Considera necesario «elaborar un conjunto de habilidades propias del operador militar capacitado en IA» (UK MoD 2022, p. 19)

El documento incluye la sección 2.1.1 Strategic Planning for Defence AI skills específica para tratar este tema.

2.2.4.14. P.5.1 Otros. Colaboración Internacional

Los EE. UU. consideran la colaboración con aliados para adoptar la IA y mantener su posición estratégica como algo fundamental.

«Una red extendida de alianzas y asociaciones mutuamente beneficiosas ofrece un medio duradero para superar los desafíos globales de la IA, disuadir amenazas relacionadas y apoyar la estabilidad a través de la cooperación. Los aliados y socios extranjeros ofrecen perspectivas y talento críticos que se pueden aprovechar a través de intercambios de personal, planificación conjunta de carteras y la interoperabilidad y confianza que surgen del desarrollo y despliegue colaborativo de IA» (Traducción propia) (US DoD 2018b, p. 12).

En el caso de China, los esfuerzos en materia de colaboración son pocos. Algún ejemplo se puede encontrar como el caso de los «diálogos bilaterales entre la Brookings Institution en Estados Unidos y la Universidad de Tsinghua en China, cuyo objetivo es lograr transparencia en el desarrollo y aplicación de la IA militar» (Traducción propia) (QIAO-FRANCO & BODE 2023, p. 127)

Por parte de Francia, la estrategia subraya la importancia crucial de la colaboración internacional en el desarrollo e implementación de la IA, dedicando una sección completa a este tema (2.6 International Cooperation and export strategy).

Se identifica a la IA como un área prioritaria de cooperación internacional debido a su «naturaleza de doble uso y la posibilidad de acceso abierto a un gran número de algoritmos y grandes cantidades de datos» (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 23) así como para lograr la «interoperabilidad entre las fuerzas, que es un factor clave de éxito para los compromisos operacionales en coalición» (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 24).

Se sugiere que la cooperación militar relacionada con la IA debe incluir todas las áreas relacionadas con las capacidades militares como la logística, la simulación, la capacitación, la organización o el intercambio de inteligencia.

Finalmente, se menciona la necesidad de garantizar que la IA se desarrolle y utilice de manera coherente con los principios éticos y legales internacionales, lo que necesariamente requiere colaboración internacional.

Finalmente, el Reino Unido considera la colaboración internacional como un elemento clave para el desarrollo e implementación de la IA. El documento enfatiza la importancia de trabajar estrechamente con aliados y socios para «desarrollar soluciones innovadoras y mantener capacidades esenciales» (Traducción propia) (UK MoD 2022, p. 37).

El objetivo del Reino Unido es compartir información, mejores prácticas, promover el intercambio de talento y desarrollar sistemas de IA que puedan trabajar conjuntamente según sea necesario.

Cabe destacar que el Reino Unido menciona su intención clara de influir en el desarrollo global de las tecnologías de IA dando forma al desarrollo de reglas, normas y estándares que rijan la tecnología (UK MoD 2022, p. 54). El documento incluye la sección 3.5 International Capability Collaboration, que desarrolla de forma específica este aspecto.

2.2.4.15. P.5.2 Otros. Consideraciones Legales. IA responsable.

La estrategia de los EE. UU. señala que el DoD deberá ser líder en el cumplimiento de la legislación internacional manteniendo y promoviendo los valores de la nación, y fortaleciendo las alianzas con otras naciones.

Articulará su visión y principios rectores sobre la ética y seguridad de la IA en asuntos de defensa, «considerando a una amplia gama de expertos y asesores de la academia, el sector privado y la comunidad internacional para comprender los diferentes enfoques sobre ética y seguridad de la IA» (Traducción propia) (US DoD 2018b, p. 15).

Es más, el DoD de EE. UU. tiene publicada una guía específica para la implementación de una IA responsable en la que determina los principios que deben aplicar a todas las capacidades de IA del DoD. (US DoD 2022)

Aunque no existen manifestaciones oficiales, China podría tener menos restricciones éticas o legales en cuanto al empleo de la IA con fines militares. «es difícil anticipar si el PLA persigue que el armamento autónomo opere en cumplimiento con el derecho de guerra» (Traducción propia) (KANIA 2017).

La estrategia francesa resalta la importancia de los aspectos éticos y legales relacionados con el uso de la IA y es particularmente consciente de los desafíos que se plantean tanto en tareas técnicas y administrativas, como en las propias operaciones militares. Subraya que la ética y el derecho son elementos fundamentales en la formación del personal militar, haciéndolos acordes con los principios del Derecho Internacional Humanitario.

Por todo ello, el documento también anuncia la creación de un comité ético ministerial multidisciplinario y permanente, que se pronunciará sobre los desafíos éticos que las futuras aplicaciones de la IA en el ámbito militar puedan plantear y garantizando la adhesión a largo plazo a los principios mencionados (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 10).

El documento incluye la sección 2.1 A Robust Ethical and Legal Framework For the Armed Forces específicamente dedicada a este tema.

Por parte del Reino Unido, la estrategia subraya la importancia de promover un desarrollo y uso militar seguro y responsable de la IA «en consonancia con el Derecho Internacional Humanitario y otros marcos legales pertinentes» (Traducción propia) (UK MoD 2022, p. 53). Tiene como objetivo establecer normas técnicas, políticas y regulaciones flexibles que afectan al diseño, desarrollo, despliegue y operación de los sistemas militares con uso de IA.

Si bien los términos legales, éticos y de regulación se citan constantemente en el documento, no existe una sección específica dedicada a ellos. Sin embargo, hay secciones que se refieren a aspectos de certificación y aseguramiento de la calidad, orientados más hacia el desarrollo de productos que al uso de estos.

2.2.4.16. P.5.3 Otros. Estandarización

El DoD de los EE. UU. subraya la importancia de establecer mecanismos de estandarización en la implementación de la IA en defensa. Para ello, pretende establecer una base común para todo el DoD, incluyendo datos compartidos, herramientas reutilizables, marcos y normas, así como servicios en la nube. El objetivo es garantizar que la IA se desarrolle e implemente de manera estandarizada y responsable, en consonancia con los valores y la misión del DoD (US DoD 2018b).

US DoD (2022) establece una serie de líneas de acción orientadas todas ellas a la estandarización de diferentes elementos relacionados con el uso de la IA que van desde la definición de políticas y protocolos de evaluación y pruebas estandarizados, hasta la definición

de vocabularios comunes para asegurar el adecuado entendimiento entre los diferentes actores (usuarios, operadores, DoD, suministradores, etc.).

Para el caso particular de China, no se han identificado menciones explícitas a la estandarización de procesos y procedimientos relacionados con el desarrollo y uso de sistemas militares basados en IA.

Francia por su parte considera la estandarización como un elemento clave en la implementación de la IA. Destaca que «la estandarización desempeña un papel importante en el reconocimiento de los niveles de rendimiento y calidad en muchos sectores» (Traducción propia) (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 11) y facilita la redacción de especificaciones, ayudando a los fabricantes a posicionarse en los mercados de exportación.

Sugiere que el trabajo de estandarización en IA podría «centrarse en la robustez de los algoritmos, los métodos para preparar bases de aprendizaje, y el desarrollo y prueba de módulos de software que incorporan IA» (Traducción propia) (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 11).

Se señala a su vez que, en 2018, la organización de normas francesa, AFNOR, comenzó a redactar estándares de IA a través de un comité nacional sobre tecnologías de IA y que, a nivel internacional, muchos países participan en trabajos realizados por la ISO.

Uno de los principales enfoques se centra en la definición de un vocabulario, arquitecturas de sistemas y programas de trabajo comunes. El documento recomienda que «Francia participe activamente en trabajos civiles y militares sobre estandarización y aliente a los principales contratistas de defensa a hacer lo mismo a nivel nacional e internacional» (Traducción propia) (MINISTÈRE DES ARMEÈS 2019, p. 12). La estrategia incluye una sección propiamente dedicada a este tema, en particular la 2.1.4 The need to construct international standards.

El Reino Unido aspira a «impulsar estándares técnicos, políticas y regulaciones flexibles, evolutivas pero rigurosas para el diseño, desarrollo, operación y disposición de sistemas de IA, contribuyendo al objetivo del gobierno de construir el sistema de gobernanza de IA más confiable y a favor de la innovación en el mundo» (Traducción propia) (UK MoD 2022, p. 27).

La estrategia menciona la importancia de establecer un marco integral para la evaluación, pruebas, certificación y regulación de los sistemas basados en IA ante los desafíos que presentan frente a los sistemas de software tradicionales. El Reino Unido también busca

trabajar con socios globales para dar forma a las normas y promover el desarrollo responsable de la IA a nivel internacional.

El documento incorpora una sección específica que detalla la relevancia de la estandarización en este ámbito (Sección 2.2.4 Technical Assurance, Certification and Governance).

2.2.5. Resultados de la investigación

La Tabla 5. Resultados de la investigación muestra las valoraciones otorgadas a cada una de las estrategias analizadas según los parámetros de estudio. En el apartado 3. Conclusiones se realiza una revisión pormenorizada de cada uno de estos parámetros.

Tabla 5. Resultados de la investigación

Área de análisis	Parámetro de análisis	EE. UU.	China	Francia	Reino Unido
1. Marco Estratégico	P.1.1. Nivel de Ambición	3 Dotación medios	2 Extendida	2 Extendida	1 Limitada
	P.1.2. Soberanía Digital	3 Dotación medios	3 Dotación medios	2 Extendida	2 Extendida
	P.1.3. Disuasión Estratégica	2 Extendida	1 Limitada	No considerado	2 Extendida
	P.1.4. Uso Dual Civil-Militar	2 Extendida	2 Extendida	1 Limitada	1 Limitada
	P.1.5. Monitorización de la Tecnología	3 Dotación medios	2 Extendida	No considerado	2 Extendida
Valoración promedio Marco Estratégico		2,6	2,0	1,0	1,6
2. Capacitación Tecnológica e Industrial	P.2.1. Apuesta por la I+D+i	3 Dotación medios	3 Dotación medios	2 Extendida	2 Extendida
	P.2.2. Capacitación de Personal	2 Extendida	Limitada	2 Extendida	2 Extendida
Valoración promedio Capacitación Tecnológica e Industrial		2,5	2,0	2,0	2,0
3. Entorno Operativo	P.3.1. Naturaleza del Conflicto	2 Extendida	1 Limitada	1 Limitada	1 Limitada
	P.3.2. Política de Uso de Armamento Inteligente	2 Extendida	1 Limitada	1 Limitada	2 Extendida
	P.3.3. Dominio Cognitivo	1 Limitada	2 Extendida	No considerado	1 Limitada
	P.3.4. Ciberguerra	Extendida	1 Limitada	2 Extendida	2 Extendida
Valoración promedio Entorno Operativo		1,75	1,25	1,00	1,50
4. Organización y Personal	P.4.1. Organización	1 Limitada	1 Limitada	1 Limitada	2 Extendida

	P.4.2. Personal militar	3 Dotación medios	No considerado	1 Limitada	2 Extendida
Valoración promedio Doctrina		2,00	0,50	1,00	2,00
5. Otros	P.5.1. Colaboración Internacional	2 Extendida	No considerado	2 Extendida	2 Extendida
	P.5.2. Consideraciones Legales. IA responsable	2 Extendida	No considerado	2 Extendida	2 Extendida
	P.5.3. Estandarización	3 Dotación medios	No considerado	2 Extendida	2 Extendida
Valoración promedio Otros		2,33	0,00	2,00	2,00

Resultados de la investigación

Estos mismos resultados pueden observarse de forma gráfica en la Ilustración 2. Resultados de la investigación.

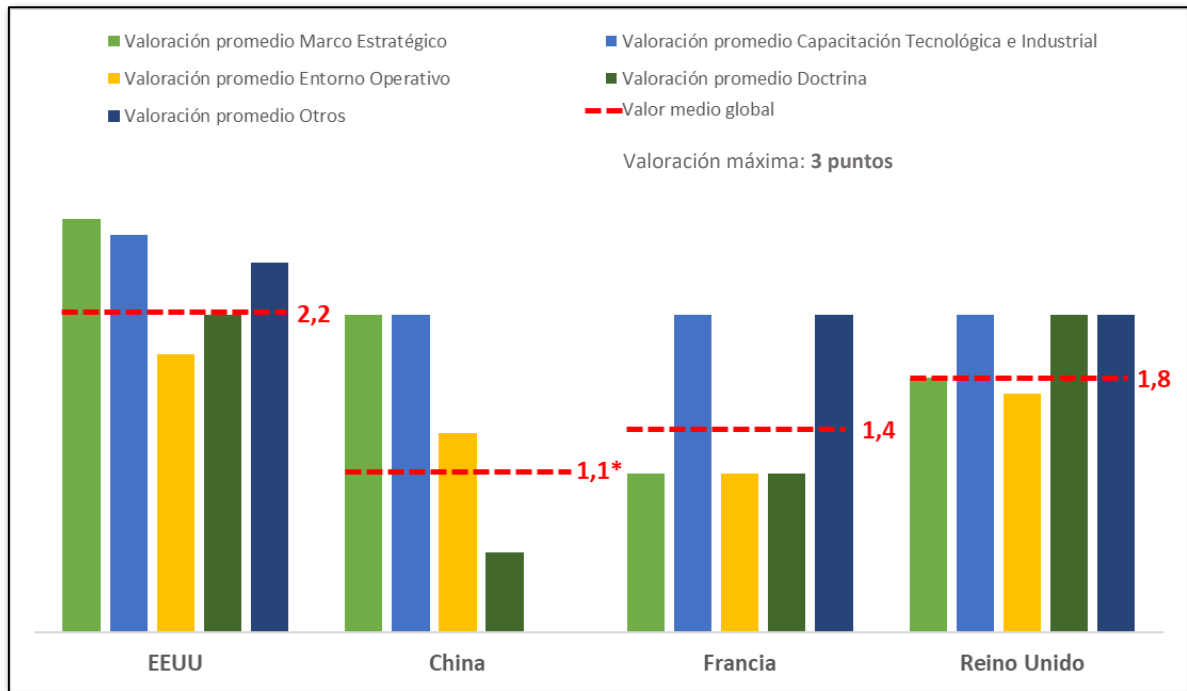


Ilustración 2. Resultados de la investigación

* Se debe hacer notar en este punto, que las bajas puntuaciones obtenidas en el caso de China se corresponden con una falta de documentación oficial y no con una aproximación real hacia la relevancia que este país ofrece a la IA. La información oficial disponible se centra fundamentalmente en las áreas del Marco Estratégico y Capacitación Tecnológica e Industrial, aspectos cuyos datos sí podemos considerar realistas. Sin embargo, para el resto de los

parámetros, tan solo es posible extrapolar esa relevancia ya que la documentación oficial no es suficiente.

3. Conclusiones

3.1. Conclusiones generales

La última década ha marcado un hito sin precedentes en el desarrollo de la IA, especialmente en los últimos cuatro años. Este rápido avance ha llevado a muchos expertos a evaluar el potencial riesgo que la IA puede presentar en diversos campos, siendo uno de ellos el de la defensa.

En un primer análisis, la principal preocupación radica en el uso de armas autónomas con capacidad de decisión y de destrucción. Un diseño inadecuado, un mal planteamiento de los objetivos o reglas de enfrentamiento mal definidas podrían llevar a estas armas a equivocarse los objetivos de la misión o realizar comportamientos impredecibles (ABC 2023).

No obstante, en el presente trabajo se observa como un análisis del impacto de IA en el sector de la defensa va mucho más allá y es mucho más complejo que el uso en sí de armamento inteligente. La dualidad de la tecnología que coexiste en los entornos civiles y militares, la necesidad de capacitación del personal militar a todos los niveles de mando para entender y utilizar la IA, o la propia transformación de las tensiones globales y la naturaleza de los conflictos debido al uso de esta tecnología son solo algunos ejemplos que prueban que es necesaria una consideración más profunda.

Se observa, por ejemplo, la relevancia potencial que tiene la IA a la hora de alterar el concepto de disuasión estratégica modificando los parámetros de escalada hacia el conflicto y redefiniendo las reglas de enfrentamiento. Por otro lado, la autonomía estratégica que proporciona la industria de defensa se ve claramente afectada, planteando preguntas críticas como quién es el propietario de los datos, los algoritmos y cuál es el nuevo modelo de colaboración empresa-estado, en un escenario en el que el mercado objetivo principal de esta tecnología es fundamentalmente civil.

Desde un punto de vista militar operativo, la IA tiene aplicaciones en la detección, identificación, seguimiento y selección de objetivos, así como en la planificación y apoyo a la toma de decisiones durante la conducción de operaciones, la integración de información de múltiples sensores, y las aplicaciones en el entorno cognitivo y cibernético donde la IA añade

una nueva dimensión al concepto de propaganda tradicional, con implicaciones que apenas estamos empezando a entender.

Del presente trabajo se deduce que las Fuerzas Armadas deben considerar cómo utilizar esta tecnología de la manera más efectiva posible, tanto en un escenario de paz como en situación de conflicto, independientemente del nivel de intensidad.

Como se ha observado durante el análisis, de las acciones tomadas por diferentes países se deduce que la percepción y el enfoque hacia estos desafíos varían enormemente de unos a otros. Desde aquellos que consideran la IA como un pilar fundamental para posicionarse dentro de una hegemonía mundial, hasta muchos otros que ni tan siquiera han comenzado a publicar documentación oficial al respecto. En este sentido, se demuestra la necesidad de un diálogo internacional continuo para construir un entendimiento mutuo y un consenso sobre todos estos temas.

Así, observamos como los EE. UU. apuestan claramente por la IA en sus Fuerzas Armadas desde todas las áreas de estudio. En el caso de China, se observa una apuesta similar para el caso del Marco Estratégico y la Capacitación Tecnológica e Industrial, si bien no es posible determinar la relevancia que ofrecen a otras áreas de estudio debido a la falta de documentación oficial al respecto.

En el caso de Francia y el Reino Unido, la relevancia que ofrecen es algo inferior a la de los EE. UU., si bien se considera que es alta en ambos casos. Se observa que es algo mayor en el caso de Reino Unido, lo cual puede ser achacable a que la estrategia está elaborada tres años más tarde que la francesa y, no podemos olvidar que, en los últimos tres o cuatro años, la IA ha sufrido un empuje si cabe aún mayor que en años anteriores.

Aun así, observamos como ambas estrategias otorgan una altísima relevancia a la colaboración internacional, las consideraciones legales o la estandarización a nivel global, lo cual hace denotar la preocupación de estos países por que esta tecnología pueda ser desarrollada por actores externos dejándola fuera de su control.

No es así el caso de los EE. UU., donde su ambición hegemónica los llevaría a ser líder en el desarrollo de la tecnología, tratando así de estar siempre por delante de otros actores externos.

Es de destacar también la baja relevancia que Francia otorga al papel de la IA como factor desestabilizador en el marco geopolítico. De alguna forma podemos entender este aspecto implícito en la preocupación de Francia por generar y mantener un marco legal y de estandarización en un entorno de colaboración internacional que permita mantener el desarrollo de la IA dentro de unos márgenes seguros y no desestabilizantes.

Más allá de las posiciones de los EE. UU. y de China, en competencia por la hegemonía global, resulta fundamental hacer una apuesta fuerte por la colaboración internacional para adaptar los avances de la tecnología y las políticas de uso de forma segura.

Como acción general a llevar a cabo, compartida por varias de las estrategias analizadas, podemos concluir que deben dedicarse esfuerzos para concienciar a los diferentes actores (Fuerzas Armadas, órganos centrales, industria, academia, e incluso sociedad civil), en todos los niveles de mando, toma de decisión y ejecución, sobre las posibles aplicaciones, beneficios y riesgos del uso de la IA en la Defensa.

3.2. Reflexiones sobre los parámetros de estudio

Si analizamos los parámetros de estudio uno por uno, vemos como con respecto al **nivel de ambición**, los EE. UU. ven la IA como un potencial transformador en todas sus áreas, buscando liderar su desarrollo a nivel global y con un enfoque hacia una adopción ética y legal.

China, por otro lado, considera la IA como una herramienta clave para establecer un sistema de disuasión estratégica enmarcado dentro de una estrategia global que le permita posicionarse hegemónicamente en el mundo. Para ello, considera la digitalización y la IA como la base para el desarrollo de sus fuerzas militares y el desarrollo de capacidades de combate autónomas e inteligentes.

Francia ve la IA como un factor decisivo en términos geopolíticos y tiene un objetivo claro de preservar su soberanía tecnológica y adquirir las habilidades y tecnologías necesarias para mantener la supremacía estratégica.

Por último, el Reino Unido también considera la IA como un factor decisivo en términos geopolíticos, buscando influir de manera efectiva en los países de su entorno a través de acuerdos internacionales que integren sus principios y valores.

Con respecto al concepto de **soberanía digital**, los EE. UU. lo ven como un componente crítico de la seguridad nacional y buscan promover esta soberanía a través del control del comportamiento en el ciberespacio. China por su parte reconoce la importancia de los datos como un recurso estratégico crucial y se enfoca más en el control en sí de estos, considerándolos como ventaja estratégica.

Francia subraya la necesidad de preservar su soberanía tecnológica, con un enfoque en el control de ambos, algoritmos y gobernanza de datos, y considera éstos como un aspecto crucial de su estrategia. El Reino Unido, aunque no menciona específicamente la soberanía digital, enfatiza la importancia de garantizar la seguridad y protección de los avances tecnológicos y propone medidas específicas para desarrollar un ecosistema digital seguro y eficiente.

Si analizamos el parámetro de **disuasión estratégica** vemos que los EE. UU. reconocen abiertamente que la inversión en IA por parte de países como China y Rusia amenaza su ventaja tecnológica y busca adoptar la IA como clara herramienta de disuasión.

China, por su parte, basa la disuasión desde una perspectiva global en la que no solo participan el PLA, sino que contempla el concepto de digitalización del país y la implantación de la IA como herramientas de disuasión. Dentro de este proceso, incluye el uso de tácticas híbridas y actuación en zonas grises, así como, ya desde el punto de vista puramente militar, el desarrollo de capacidades de combate no tripuladas e inteligentes.

Francia no menciona explícitamente si considera que la IA pueda cambiar el esquema de disuasión estratégica mientras que el Reino Unido, sin embargo, reconoce que la IA podría alterar este esquema a la vez que sugiere que podría mejorar la estabilidad global al permitir el desarrollo de modelos de decisión más complejos y mejor fundamentados.

El impacto que tiene el **modelo dual civil-miliar** de la IA es considerado por todos como muy relevante y buscan fortalecer la colaboración con la industria o con la academia través de alianzas estratégicas. En particular, el Reino Unido destaca el desafío que esto representa para la protección de la tecnología y la propiedad intelectual para lo cual busca fomentar una cultura de innovación responsable en este contexto.

Con respecto al concepto de **monitorización de la evolución tecnológica** alrededor de la IA, los EE. UU. resaltan la necesidad de mantener una vigilancia constante sobre la evolución y

desarrollo de la IA a nivel mundial, promoviendo la colaboración a través de alianzas público-privadas y modernizando las estructuras de gobernanza. China, aunque no menciona explícitamente el seguimiento del desarrollo de la IA, le otorga una relevancia especial, considerándola como un elemento clave para llevar su economía al primer orden mundial. Francia y Reino Unido por su parte tampoco mencionan una necesidad de seguimiento constante de la evolución de la IA, pero sí reconocen que es una tecnología en rápida evolución y subrayan la importancia de la colaboración internacional en su desarrollo.

Con respecto a la **apuesta por la I+D+i** podemos afirmar que es equiparable en los cuatro países analizados, si bien se intuye una mayor apuesta en los EE. UU. y China, no tanto porque le den más relevancia, sino quizá por tratarse de economías con mayor impacto global.

Los EE. UU. manifiestan la importancia de invertir I+D+i para obtener una IA resiliente y segura, con instituciones como DARPA y el Centro Conjunto de IA. China prioriza la innovación en defensa, con agencias como la Oficina de la Comisión de Desarrollo de Fusión Militar-Civil Central y la Comisión de Ciencia y Tecnología.

En cuanto a la **capacitación del personal especializado** todos los países reconocen la importancia de desarrollar habilidades en IA dentro de su fuerza laboral para mantenerse competitivos en el ámbito de la defensa. Mientras que los EE. UU. y el Reino Unido enfatizan la formación continua y la adaptación de las trayectorias profesionales, China se apoya en el papel del sector científico como formador de nuevos talentos en la materia. Francia, por su parte, destaca la competencia global por el talento en IA y la necesidad de desarrollar habilidades duales en su fuerza laboral.

En lo que se refiere al impacto que tiene la IA a la hora de modificar la propia **naturaleza del conflicto**, es significativo el diferente enfoque que aparece al analizar unos países u otros. Así, los EE. UU. ven este cambio con un enfoque hacia la minimización del número de víctimas civiles, mientras que China lo orienta más hacia un elemento transformador del concepto de guerra asimétrica. Francia por su parte se fija en la potencial mejora del concepto de proporcionalidad en el uso de la fuerza, aunque lo considera como un posible catalizador para la escalada del conflicto, punto este que comparte con el Reino Unido.

Si nos fijamos en las políticas de uso del **armamento inteligente**, observamos cierto temor en los países occidentales en manifestar abiertamente las posibilidades de implementar la toma

de decisión en sistemas letales. Este hecho, aunque pueda parecer razonable, puede convertirse en una debilidad si otros países, como es el caso de China, manifiestan abiertamente la apuesta por una política más laxa en el uso de este tipo de armamento.

Así, los EE. UU. y el Reino Unido apuestan por el desarrollo responsable de la IA para minimizar fallos en sistemas de armas autónomos, mientras que Francia no contempla el desarrollo de sistemas completamente autónomos. China, por el contrario, sí busca la incorporación de la IA en el armamento, con cada vez mayor autonomía.

En lo que respecta a las operaciones dentro del **dominio cognitivo**, todos los países analizados consideran la IA como una herramienta clave en la capacidad de influencia social y la necesidad de utilizarla para contrarrestar las acciones del adversario y utilizarla en favor de los intereses propios. Es de destacar que, en ninguna de las estrategias analizadas se expresa explícitamente cuales deben ser las limitaciones al uso de esta tecnología a la hora de influir en la opinión y decisión de colectivos sociales.

Si nos fijamos en el impacto en el **dominio cibernético** todas las estrategias analizadas hacen referencia a la necesidad de la IA para la protección de las redes de comunicaciones y sistemas informáticos por su alta capacidad para predecir, identificar y responder a amenazas en este campo. De forma explícita, ninguno de los países analizados menciona el uso de IA como herramienta de ataque cibernético de manera oficial, sin embargo, son bien conocidas las sospechas de uso de tecnologías avanzadas por parte de estos países para la realización de operaciones ofensivas en este dominio.

Desde el punto de vista de la **organización militar**, es quizá China la que reconoce un mayor impacto de la IA previendo una transformación hacia unas estructuras de mando más planas con decisiones colaborativas entre humanos y máquinas, lo cual choca con su modelo de ejército de partido altamente jerarquizado. El Reino Unido por su lado habla de una transición hacia una fuerza integrada ágil de la era de la Información, pero sin mencionar explícitamente el impacto organizacional.

En este punto, se detecta cierta prudencia en los países occidentales por hacer explícito el impacto que puede tener la IA en las estructuras militares, número de efectivos, proporción mando / tropa, etc. cosa que China sí reconoce de forma más abierta.

En cuanto a la **capacitación del personal militar**, todas las estrategias analizadas reconocen la necesidad de educar a su personal militar en IA. Cabe destacar que los EE. UU. buscan aprovechar las capacidades de expertos del campo civil para proporcionar herramientas de aprendizaje específicas a sus militares. Por otro lado, Francia hace hincapié en la importancia de evitar que la incorporación de la IA lleve a una pérdida de otras habilidades por parte de los combatientes.

Si analizamos el impacto en la doctrina militar, es especialmente llamativo que existe una percepción generalizada de que esta no se verá afectada significativamente por la IA. Sin embargo, en la bibliografía sí se hace mención a la necesidad de determinar si la IA se considera una herramienta meramente técnica o un agente más con capacidad cognitiva dentro del campo de batalla (VESTNER 2023, p. 10).

Tanto los EE. UU. como Francia y el Reino Unido reconocen como elemento clave la **colaboración internacional** en el desarrollo e implementación de la IA, incluso como herramienta para mantener su posición estratégica. Quizá el caso de China sea el más peculiar, donde esta colaboración solo se detecta en casos puntuales.

En lo que se refiere a las **consideraciones éticas, morales y legales**, los EE. UU. enfatizan la necesidad de liderar en el cumplimiento de la legislación internacional y la promoción de valores éticos en la implementación de la IA en defensa, incluso buscando la opinión de expertos de diversos sectores. China, por otro lado, parece tener menos restricciones éticas o legales. Francia y Reino Unido por su parte sí destacan la importancia de estos aspectos éticos y legales.

Finalmente, con respecto a las necesidades de **estandarización**, los EE. UU. persiguen establecer una base común para todo el DoD, mientras que Francia y el Reino Unido buscan centrar sus esfuerzos en la robustez de los algoritmos, impulsar estándares técnicos, políticas y regulaciones flexibles pero rigurosas para el diseño y desarrollo de sistemas.

3.3. Reflexiones sobre la metodología

Aunque no era el propósito principal del presente trabajo, a través de esta investigación se ha desarrollado una metodología que posibilita evaluar el nivel de importancia que un estado asigna al desarrollo e implementación de la IA en el campo de la defensa.

Este modelo metodológico, a priori, puede ser empleado para evaluar y analizar las estrategias existentes en diferentes países permitiendo un entendimiento más profundo de cómo se valora y se aplica la IA en diversos contextos de defensa.

Yendo un paso más allá, la metodología también puede ser de utilidad como referencia para la formulación de nuevas estrategias. Los parámetros de estudio que se han desarrollado pueden funcionar como una guía para determinar qué áreas deben ser consideradas y con qué nivel de profundidad en cada caso. Esta metodología, puede facilitar a los estamentos responsables la formulación de políticas y estrategias más efectivas y sólidas en materia de IA aplicable a defensa.

3.4. Propuesta de futuras investigaciones

En cuanto a posibles áreas para futuras investigaciones, se identifican dos posibles actuaciones, por un lado, la de ampliar el espectro de análisis al ámbito de la seguridad (no solo defensa) y por otro, ampliar el número de países analizados.

Con respecto al primero, al examinar las políticas de seguridad nacional de diversos países, es evidente que, en las últimas décadas, se han ido incorporando riesgos que se extienden más allá de la protección territorial o la seguridad física de sus ciudadanos. Áreas como la energía, las finanzas o la provisión de bienes y servicios han empezado a integrarse gradualmente como aspectos a proteger (DSN 2021). Un análisis como el realizado en el presente trabajo puede extenderse hacia estos ámbitos y ver el impacto que la IA tiene desde el punto de vista de la seguridad de la sociedad en su conjunto.

Con respecto al segundo, si bien sería posible ampliar el análisis a otros países, la realidad es que no son muchos los que han promulgado una estrategia de IA específica para el sector de la defensa. En la medida en que éstas fuesen publicadas, esta línea de trabajo podría implementarse.

Referencias bibliográficas

- ABC. (2023, June 2). *Un dron militar de EE. UU. controlado por Inteligencia Artificial “mata” a su operador en una simulación: Usó estrategias altamente inesperadas*. ABC. Disponible en: <https://www.abc.es/internacional/dron-militar-controlado-inteligencia-militar-mata-operador-20230602070318-nt.html>
- AZNAR, F. *Entender la Guerra en el Siglo XXI*. Universidad Complutense de Madrid. (UCM). 2011. Disponible en: <https://www.marcialpons.es/libros/entender-la-guerra-en-el-siglo-xxi/9788499380568/>
- BELLAIS, R., & FIOTT, D. “The European defense market: Disruptive innovation and market destabilization”. *The Economics of Peace and Security Journal*. 2017, vol. 12, num. 1. Disponible en: <https://doi.org/10.15355/epsj.12.1.37>
- CALVO ALBERO, J. L. *Implicaciones del ámbito cognitivo en las Operaciones Militares*. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Documento de trabajo. 2020. Disponible en: https://emad.defensa.gob.es/Galerias/CCDC/files/IMPLICACIONES_DEL_AMBITO_COGNITIVO_EN_LAS_OPERACIONES_MILITARES.pdf
- CARROZZA, L., MARSH, N., & REICHBERG, G. *Dual-Use AI Technology in China, the US, and the EU*. Peace Research Institute Oslo (PRIO). 2022. Disponible en: <https://www.prio.org/publications/13150>
- DEMIRKIL, A. “Why Is There No Third World War Yet?”. *Slovak Journal of International Relations*. 2022, vol. XX, num. 3. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/363539511_Why_Is_There_No_Third_World_War_Yet
- DGAM. *La Industria de Defensa en España - Informe 2020*. Dirección General de Armamento y Material. Ministerio de Defensa. Gobierno de España. 2020. Disponible en: https://www.defensa.gob.es/Galerias/dgamdocs/Informe_Industria_Defensa_2020.pdf
- DIB. *AI Principles: Recommendations on the Ethical Use of Artificial Intelligence by the Department of Defense*. Defense Innovation Board (DIB). US DoD. 2020. Disponible en: <https://www.defense.gov/News/Releases/Release/Article/2091996/dod-adopts-ethical-principles-for-artificial-intelligence/>

- DSN 2021. *Estrategia de Seguridad Nacional*. Departamento de Seguridad Nacional. Ministerio de Presidencia. Gobierno de España. 2021. Disponible en: <https://www.dsn.gob.es/es/estrategias-publicaciones/estrategias/estrategia-seguridad-nacional-2017>
- FRIAS, C. J. “La Disuasión Convencional”. *Revista Del Instituto Español de Estudios Estratégicos*. Instituto Español de Estudios Estratégicos. 2016, vol. 8, pags. 103–125. Disponible en: <https://revista.ieee.es/article/view/221>
- GARCIA SERVENT, R., & CALVO ALBERO, J. L. *El dominio cognitivo en las operaciones multidominio: concepto y problemática*. Academia de Las Ciencias y Las Artes Militares. 2021. Disponible en: <https://www.acami.es/wp-content/uploads/2022/05/dominio-cognitivo-operaciones-multidominio-web.pdf>
- HUH WONG, Y., YURCHAK, J., BUTTON, R. w., FRANK, A. B., LAIRD, B., OSOBA, O., STEEB, R., HARRIS, B., & JOON BAE, S. *Deterrence in the Age of Thinking Machines*. 2020. Disponible en: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2797.html
- IIDA, M. “PLA’s Perception about the Impact of AI on Military Affairs”. *Security & Strategy*. 2022, vol. 2.
- JEMAD. *Nota Conceptual “Operaciones Multi-Dominio”*. 2020. Disponible en: [https://emad.defensa.gob.es/Galerias/CCDC/files/OPERACIONES MULTI-DOMINIO.PDF](https://emad.defensa.gob.es/Galerias/CCDC/files/OPERACIONES_MULTI-DOMINIO.PDF)
- JOHNSON, J. “Deterrence in the age of artificial intelligence & autonomy: a paradigm shift in nuclear deterrence theory and practice?” *Defense & Security Analysis*. 2020, vol. 36, num. 4, pags. 422–448. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14751798.2020.1857911>
- KANIA, E. “China’s rise in artificial intelligence and future military capabilities”. *Battlefield Singularity*. Center for a New American Security. 2017. Pags. 8-32. Disponible en: <http://www.jstor.com/stable/resrep16985.6>
- KANIA, E. *AI Weapons in China’s Military Innovation*. The Brookings Institution. 2020. Disponible en: <https://www.brookings.edu/articles/ai-weapons-in-chinas-military-innovation/>

- KANIA, E. "Artificial intelligence in China's revolution in military affairs". *Journal of Strategic Studies*. 2021, vol. 44, num. 4, pags. 515–542. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/01402390.2021.1894136>
- KAPETAS, A. *The geopolitics of artificial intelligence*. ASPI The Strategist. 2020. Disponible en: <https://www.aspistrategist.org.au/the-geopolitics-of-artificial-intelligence/>
- KISSINGER, H. *World Order*. Macat Library. 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.4324/9781912282227>
- KISSINGER, H., SCHMIDT, E., & HUTTENLOCHER, D. *The age of AI: and our human future* (First edition). Little Brown and Company. 2021. Disponible en: <https://www.casadellibro.com/libro-the-age-of-ai-and-our-human-future/9781529375992/13702521>
- MAR, C. E., BARBOSA, A., & MOLAR, J. F. *Metodología de la Investigación*. Patria Educación 2020. Disponible en: <http://www.libmich.com/web3/detalles.php?libro=356645&titulo=METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION%20METODOS%20Y%20TECNICAS>
- MINISTÈRE DES ARMEÈS. *Artificial Intelligence in support of Defence*. 2019. Disponible en: <https://www.defense.gouv.fr/sites/default/files/aid/Report%20of%20the%20AI%20Task%20Force%20September%202019.pdf>
- PANDYA, J. *The Geopolitics of Artificial Intelligence*. Forbes. 2019. Disponible en: <https://www.acami.es/wp-content/uploads/2022/05/dominio-cognitivo-operaciones-multidominio-web.pdf>
- PRESIDENCIA DE GOBIERNO. (2020). *Directiva de Defensa Nacional 2020*. 2020. Disponible en: <https://www.defensa.gob.es/Galerias/defensadocs/directiva-defensa-nacional-2020.pdf>
- QIAO-FRANCO, G., & BODE, I. "Weaponised Artificial Intelligence and Chinese Practices of Human–Machine Interaction". *The Chinese Journal of International Politics*. 2023, vol. 16, num. 1, pags. 106–128. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/cjip/poac024>
- RAMIREZ MORAN, D. Technology as a tool of geopolitical competition. IEEE Analysis Paper. Instituto Español de Estudios Estratégicos. 2022. Disponible en:

https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2022/DIEEEA58_2022_DAVRAM_Technologia_ENG.pdf

ROWE, D. M. "The Tragedy of Liberalism How Globalization Caused the First World War". 2005, vol. 14, num. 3.

SHAPIRO, J. *Introduction: Europe's digital sovereignty*. European Council on Foreign Relations. 2020. Disponible en: https://ecfr.eu/publication/europe_digital_sovereignty_rulemaker_superpower_age_us_china_rivalry/#Introduction:Europe%E2%80%99s_digital_sovereignty

STANLEY-LOCKMAN, Z., & CHRISTIE, E. H. *An Artificial Intelligence Strategy for NATO*. NATO Review. 2021. Disponible en: <https://www.nato.int/docu/review/articles/2021/10/25/an-artificial-intelligence-strategy-for-nato/index.html>

TAKAGI, K. *Xi Jinping's Vision for Artificial Intelligence in the PLA*. The Diplomat. 2022. Disponible en: <https://thediplomat.com/2022/11/xi-jinpings-vision-for-artificial-intelligence-in-the-pla/>

UK MoD. *Defence Artificial Intelligence Strategy*. UK MoD. 2022. Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/defence-artificial-intelligence-strategy>

US DoD. *National Cyber Strategy of the USA*. US DoD. 2018. Disponible en: <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2018/09/National-Cyber-Strategy.pdf>

US DoD. *Summary of the 2018 Department of Defense Artificial Intelligence Strategy*. US DoD. 2018. Disponible en: <https://media.defense.gov/2019/Feb/12/2002088963/-1/-1/1/SUMMARY-OF-DOD-AI-STRATEGY.PDF>

US DoD. *DoD AI Education Strategy*. US DoD. 2020. Disponible en: https://www.ai.mil/docs/2020_DoD_AI_Training_and_Education_Strategy_and_Infographic_10_27_20.pdf

US DoD. *Memorandum for Senior Pentagon Leadership Commanders of the Combatant Commands Defense Agency and DoD Field Activity Directors*. US DoD. 2021. Disponible

en: <https://www.amc.af.mil/Portals/12/AMC%20Tvl%20Pg/Space-A/Cancellation%20of%20Space-Available%20Travel%20Program%20Limitations.pdf>

US DoD. *U.S. Department of Defense Responsible Artificial Intelligence Strategy and Implementation Pathway*. US DoD. 2022. Disponible en: <https://media.defense.gov/2022/Jun/22/2003022604/-1/-1/0/Department-of-Defense-Responsible-Artificial-Intelligence-Strategy-and-Implementation-Pathway.PDF>

VESTNER, T. *From Strategy to Orders: Preparing and Conducting Military Operations with Artificial Intelligence*. Geneva Centre for Security Policy. 2023. Disponible en: <https://dam.gcsp.ch/files/misc/military-operations-working-paper-v2>

WEST, D. M. *The Future of Work*. Brookings Institution Press. 2019. Disponible en: <https://www.brookings.edu/books/the-automated-society/>

WILDER, A., & BABB, C. *New Technologies, and Deterrence: Artificial Intelligence and Adversarial Behaviour*. NL ARMS Netherlands Annual Review of Military Studies. 2021, pags. 401–417. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-94-6265-419-8_21

ZENG, J. *Artificial Intelligence with Chinese Characteristics: National Strategy, Security and Authoritarian Governance*. Palgrave Macmillan Press. 2022. Disponible en: <https://www.amazon.com/Artificial-Intelligence-Chinese-Characteristics-Authoritarian/dp/9811907218>

Listado de abreviaturas

Tabla 6. Abreviaturas

Abreviatura	Significado
AFNOR	Association Française de Normalisation – Asociación Francesa de Normalización
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación
CMC	Comisión Militar Central de la República Popular China
DARPA	Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa
DoD	Departamento de Defensa
EDA	Agencia de Defensa Europea
EE. UU.	Estados Unidos
IA	Inteligencia Artificial
ISO	International Standard Organization
LAWS	Lethal Autonomous Weapons Systems – Sistemas de Armamento Autónomo Letal
OODA	Observación, Orientación, Decisión, Acción
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte
PLA	Ejército Popular de Liberación de China
US DoD	Departamento de Defensa de Estados Unidos
UK	Reino Unido
UK MoD	Ministerio de Defensa del Reino Unido

Abreviaturas