

CUADERNO DE TRABAJO N°5-2024

**TECNOLOGÍA Y ECONOMÍA DE GUERRA
EN EL CONFLICTO DE UCRANIA**



Academia Nacional
de Estudios Políticos
y Estratégicos

www.anepe.cl



CUADERNOS DE TRABAJO es una publicación orientada a abordar temas vinculados a la Seguridad y Defensa a fin de contribuir a la formación de opinión en estas materias.

Los cuadernos están principalmente dirigidos a tomadores de decisiones y asesores del ámbito de la Defensa, altos oficiales de las Fuerzas Armadas, académicos y personas relacionadas con la comunidad de defensa en general.

Estos cuadernos son elaborados por investigadores, académicos y colaboradores del CIEE de la ANEPE, pero sus páginas se encuentran abiertas a todos quienes quieran contribuir al pensamiento y debate de estos temas.

Recordamos a los autores que el Cuaderno de Trabajo está comprometido con la publicación de artículos originales e inéditos que difundan conocimiento actualizado en materias de seguridad, defensa y ciencias sociales afines, con el fin de aportar y transferir, con el propósito fundamental de aportar al debate académico múltiples enfoques que enriquezcan el análisis, la reflexión y la interpretación en torno a los temas disciplinares propios de la seguridad, la defensa y las ciencias sociales.



Antes de imprimir este Cuaderno, piense en el medio ambiente.

CUADERNO DE TRABAJO DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS ESTRATÉGICOS es una publicación electrónica del Centro de Investigaciones y Estudios Estratégicos de la Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos y está registrada bajo el **ISSN 0719-4110 Cuad. Trab., - Cent. Estud. Estratég.**

Dirección postal: Avda. Eliodoro Yáñez 2760, Providencia, Santiago, Chile.

Sitio Web www.anepe.cl. Teléfonos (+56 2) 2598 1000, correo electrónico ciee@anepe.cl

Todos los artículos son de responsabilidad de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión de la Academia.

Autorizada su reproducción mencionando el Cuaderno de Trabajo y el autor.

DIRECCIÓN DEL CUADERNO

DIRECTOR

Ariel Álvarez Rubio

Doctor en Estudios Americanos por la Universidad de Santiago, Chile. Magíster en Humanidades mención Historia, en la Universidad Adolfo Ibáñez. Investigador asociado Chihlee University of Technology de Taiwán.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1420-3074>

CONSEJO EDITORIAL

Fulvio Queirolo Pellerano

Magíster en Ciencia Política, Seguridad y Defensa de la Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos. Doctorando en Seguridad Internacional en la Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED, España.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6837-0962>

Jorge Gatica Borquez

Doctor en Estudios Americanos por la Universidad de Santiago, Chile, Magíster en Ciencia Política, Universidad Católica de Chile.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1596-5588>

Consejero Externo

Iván Witker Barra

Cientista político y periodista Universidad de Chile, PhD Universidad Carlos IV, Praga República Checa, Posdoc National Defense University, Senior Fellow del Centre for the Study of Contemporary Open Societies (CESCOS, profesor visitante del Colegio Interamericano de Defensa y profesor investigador de la Universidad Central de Chile. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-23908559>

TECNOLOGÍA Y ECONOMÍA DE GUERRA EN EL CONFLICTO DE UCRANIA

Luis V. Pérez Gil♦ y Daniel Saurín Martínez♦♦

RESUMEN

En este cuaderno de trabajo analizamos el impacto de la tecnología en la guerra en Ucrania, así como en otros conflictos recientes, que reúnen características comunes como son el uso masivo de sistemas no tripulados, los proyectiles guiados de precisión, los sistemas de guerra electrónica efectivos o habilidades informáticas aplicadas al campo de batalla. Sin embargo, los escenarios de guerra de desgaste que imponen una fuerte atrición de medios y equipos (también de personal) determinan la necesidad de destinar todos los recursos a la producción en masa, importar equipos por todos los medios y obligan a sacar medios bélicos desfasados de los depósitos. En consecuencia, se bloquea el desarrollo de innovaciones militares revolucionarias.

Palabras clave: Innovación tecnológica, armas avanzadas, economía de guerra, ayuda exterior, guerra en Ucrania.

TECHNOLOGY AND WAR ECONOMY IN THE UKRAINE CONFLICT

ABSTRACT

This working paper aims to analyse an impact of technology on Ukraine war and on other recent conflicts that gather common characteristics such as massive use of unmanned systems, precision guided munitions, effective electronic warfare systems or battlefield computer applications. Nonetheless, the war of attrition presents scenarios in which means and equipment (also manpower) are destroyed, which determines the

-
- ♦ Doctor en Derecho con Premio Extraordinario por la Universidad de La Laguna (ULL), España. Profesor de Derecho Constitucional de la ULL. Miembro de la Asociación Española de Profesores de Derecho Internacional y Relaciones Internacionales (1997) y de la European Society of International Law (2010). Ha realizado estancias de investigación en el Centro de Estudios Internacionales de El Colegio de México, el Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile, el Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de Santiago de Chile, el Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad Arturo Prat (Chile), el Centro Iberoamericano de la Universidad de Pécs (Hungría). Ha sido coordinador de seminarios internacionales en la Universidad de Santiago de Chile y en la Universidad de Viena. Colaborador permanente del Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE) de España y de la "Revista General de Marina del Ministerio de Defensa de España". lvperezg@ull.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7512-2211>
 - ♦♦ Graduado en Historia, UMU Master en Historia Militar de España, IUGM/UNED.

need of using resources to mass production, importing them from abroad and taking obsolete military equipment out of storage. Therefore, they block development of real revolutionary military innovations.

Key words: technological innovations, advanced weapons, war economy, foreign assistance, Ukrainian war.

INTRODUCCIÓN

Hace casi cuatro décadas que el historiador británico Paul Kennedy analizó a lo largo de un extensísimo período histórico cómo la tecnología y la base económica determinan la capacidad de las grandes potencias para ejercer el poder internacional y cómo su pérdida implica inevitablemente su decaimiento frente a competidores más aventajados¹. Además, parece existir una regla que establece con carácter general que en un conflicto largo tiende a imponerse la potencia que tiene una base industrial más fuerte.

Sin embargo, hay especialistas que consideran que la tecnología en sí no influye en la escalada de las tensiones entre los Estados, sino que lo que lo hace es la percepción sobre esa tecnología, ya que se perciben los riesgos de sus posibles aplicaciones militares². Asimismo, hay teóri-

cos que la contemplan como una variable que puede modificar la forma de hacer la guerra, aunque nunca llega a determinarla del todo, negando por tanto la existencia de un supuesto determinismo tecnológico³.

Desde el inicio de la invasión rusa de Ucrania el 24 de febrero de 2022 académicos, especialistas, teóricos militares y demás observadores han estudiado cómo el entorno operativo de ese conflicto está cambiando la forma de hacer la guerra, sobre todo la guerra terrestre.

Con esta perspectiva, el Mando de Entrenamiento y Doctrina del Ejército estadounidense (TRADOC por sus siglas en inglés) hizo público un documento en el

que enumera y explica las principales características que presentarán los conflictos futuros⁴. Entre ellas, están el empleo de los sistemas no tripulados (aéreos, navales y terrestres), las

Desde el inicio de la invasión rusa de Ucrania el 24 de febrero de 2022 académicos, especialistas, teóricos militares y demás observadores han estudiado cómo el entorno operativo de ese conflicto está cambiando la forma de hacer la guerra, sobre todo la guerra terrestre.

- 1 KENNEDY, P. *The Rise and Fall of the Great Powers*. Nueva York: Random House, 1987 (trad. Auge y caída de las grandes potencias. Barcelona: Plaza y Janés, 1994).
- 2 FAVARO, M. y WILLIAMS, H. False Sense of Supremacy: Emerging Technologies, the War in Ukraine, and the Risk of Nuclear Escalation. *Journal for Peace and Nuclear Disarmament* 1, 2023, 28-46. En: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/25751654.2023.2219437> (Los enlaces de este artículo están activados a 1 de noviembre de 2024).
- 3 ROLAND, A. *War and Technology*. Foreign Policy Research Institute, 27 de febrero de 2009. En: <https://www.fpri.org/article/2009/02/war-and-technology/>
- 4 *The Operational Environment 2024-2034*. En: <https://oe.tradoc.army.mil>

municiones de precisión, el aumento de la letalidad en los combates, la importancia de los entornos urbanos, el incremento de la guerra de la información (tanto la negación de acceso al enemigo como la protección de la propia), la creciente relevancia de la ciberguerra y el riesgo de empleo de armas de destrucción masiva. Es preciso tener en cuenta que todos estos factores ya están presentes en mayor o menor medida en la guerra en Ucrania y tienen un impacto operacional significativo.

Después de casi tres años de guerra, ambos contendientes muestran signos de desgaste, tanto en personal como en el material bélico⁵. Este desgaste es asumido por ambas partes, puesto que el estancamiento inicial del conflicto implicó la degeneración hacia una guerra de posiciones en la que hasta ahora solo se producen progresos lentos a costas de grandes bajas y pérdidas significativas de equipo⁶. Ante un conflicto de este tipo que tiende a extenderse en el tiempo, el esfuerzo principal para alcanzar la victoria recae sobre todo en la economía, la industria y la resiliencia de la sociedad, que necesita hacer un esfuerzo a largo plazo para prevalecer frente al rival⁷.

Si ambos contendientes han tomado medidas económicas, financieras e industriales para intentar obtener ventaja sobre el contrario, ¿cómo

afectan al desarrollo de las operaciones militares? ¿estos cambios impactan directamente en la tecnología militar o más bien se emplean tecnologías más convencionales, pero de manera diferente?⁸. Estas consideraciones nos permiten plantear la cuestión de si en la guerra en Ucrania se están produciendo innovaciones militares partiendo de un enfoque de análisis de tipo cualitativo mixto (militar, económico y sociológico) y qué lecciones se pueden extraer de ese conflicto para ser aplicadas en el futuro.

Capacidades avanzadas para superar la guerra de desgaste

La capacidad industrial y la innovación tecnológica se muestran como factores decisivos en la guerra en Ucrania. Frente a los ataques ucranianos con diferentes tipos de municiones guiadas avanzadas suministradas por Occidente como los misiles ATACMS, Storm Shadow y SCALP, las bombas planeadoras GLDBS y JDAM o incluso la aparición de los cazas ligeros F-16 como plataforma de lanzamiento, las fuerzas rusas se han adaptado rápidamente, cambiando la ubicación de sus puestos de mando, aumentando las medidas de seguridad en sus concentraciones en retaguardia, mejorando sus capacidades de guerra electrónica (EW en inglés) e incrementando los ataques

5 PARDO DE SANTAYANA, J. Rusia enrocada. Política Exterior, 13 de febrero de 2024. En: <https://www.politicaexterior.com/articulo/rusia-enrocada/>

6 Saurín Martínez, D. La guerra de Ucrania y su impacto en el desarrollo y tácticas de medios blindados. Nuevos conflictos, nuevos paradigmas. Actas de las XV Jornadas de Estudios de Seguridad. Madrid: IUGM, 2023. En: <https://www.uned.es/universidad/facultades/dam/jcr:2812fc54-5d5c-4b38-98bf-70c0945c8df3/1.actas-XV-JES.pdf>

7 JONES, S., EGAN, J. y ROSENBACH, E. Advancing in Adversity: Ukraine's Battlefield Technologies and Lessons for the U.S. Belfer Center, 2023. En: <https://www.belfercenter.org/publication/advancing-adversity-ukraines-battlefield-technologies-and-lessons-us>

8 Javier DE LA RUBIA NAVARRO dice que "una innovación militar es diferente a una innovación tecnológica. Es probable que la innovación militar pueda incluir nueva tecnología, pero no tiene por qué requerir el uso de ella." (Vinculación entre juegos de guerra e innovación militar: un camino hacia el cambio doctrinal. Documento de Opinión IEEE 59/2024. En: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2024/DIEEE059_2024_JAVRUB_Entreguerras.pdf).

aéreos contra los centros logísticos, las líneas de distribución y los propios vectores de lanzamiento ucranianos⁹. Pero, al mismo tiempo, han potenciado las capacidades de producción de su industria y han mejorado la logística de sus propias unidades en el frente.

Esa capacidad de las fuerzas rusas para sobreponerse a las ventajas puntuales que han aportado los sucesivos sistemas de armas recién llegados al frente¹⁰ ha planteado la problemática sobre una implicación cada vez mayor de los Estados Unidos y otros países occidentales en el conflicto, situación agravada por el anuncio de entregar misiles de mayor alcance a las Fuerzas Armadas ucranianas con la finalidad de batir objetivos estratégicos en el interior de Rusia.

Sin embargo, esta medida supone una nueva escalada que podría desembocar en un escenario conflictual no deseado por ninguna de las partes e incluso podría tener el efecto contrario¹¹, al no lograr inclinar la balanza a favor de Ucrania y terminar forzando un alto el fuego en condiciones desfavorables.

Sin embargo, esta medida supone una nueva escalada que podría desembocar en un escenario conflictual no deseado por ninguna de las partes e incluso podría tener el efecto contrario.

Precisamente, el empleo de misiles de largo alcance por parte de Ucrania se considera un factor relevante porque sirve a tres propósitos estratégicos¹²:

- Tener a su alcance la infraestructura básica rusa, lo que puede provocar dificultades en la gestión de sus recursos.
- Aumentar la capacidad de disuasión ucraniana por los riesgos y costes que sufrirá Rusia si continúa atacando instalaciones críticas ucranianas en profundidad.
- En consecuencia, podría obligar a la parte rusa a reducir sus propios ataques con misiles de largo alcance contra las infraestructuras ucranianas.
- Pero, también podría generar un efecto contrario y que el mando ruso decida arreciar su campaña de bombardeo estratégico convencional ampliando el tipo de objetivos de los ataques (edificios gubernamentales, centros del poder central y otros de alto valor político-estratégico).

9 Véase en este sentido la entrevista al exdirector de Roscosmos, Dmitry Rogozin, actualmente dedicado al desarrollo de nuevos sistemas no tripulados en la zona de operaciones en Ucrania, en MK.ru, 20 de octubre de 2024, en <https://www.mk.ru/politics/2024/10/20/dmitriy-rogozin-realno-na-nashikh-glazakh-proizoshla-voennotekhnicheskaya-revolyuciya.html?from=main%E2%80%A6>

10 Durante una comparecencia pública en Moscú en octubre de 2024 el presidente ruso, Vladimir Putin, afirmó que la guerra electrónica suprime el funcionamiento eficaz de las municiones, a su vez, el bando contrario reacciona, los estudia y cambia el software de las armas de ataque; este proceso tarda de una a tres semanas en contrarrestar las interferencias electrónicas, en consecuencia el proceso de actualización es constante. En <https://tvzvezda.ru/news/202410181718-37Xib.html>

11 Véase la reflexión del profesor Iván WITKER en Munchhausen o el regreso de los misiles. El Líbero, 22 de julio de 2024. En: <https://ellibero.cl/columnas-de-opinion/munchhausen-o-el-regreso-de-los-misiles/>

12 CIARAMELLA, E. Ukraine Needs More Than Crisis Management. Its Security Depends on Long-Term Commitments from the West. Foreign Affairs, 22 de mayo de 2024. En: <https://www.foreignaffairs.com/ukraine/ukraine-needs-more-crisis-management>

Por estos motivos, el presidente ucraniano, Volodímir Zelenski, no ha cesado en sus peticiones a Occidente de conseguir más sistemas de armas avanzadas, tanto para la protección del espacio aéreo para contrarrestar los bombardeos rusos (misiles antiaéreos) como misiles de largo alcance para atacar en profundidad instalaciones en territorio ruso, concretamente misiles franco-británicos Storm Shadow y alemanes Taurus.

A pesar de ello, esas peticiones han sido atendidas mínimamente, en cantidades muy reducidas y con importantes limitaciones de uso a pesar de las declaraciones oficiales¹³. Esto se debe tanto a motivaciones políticas, por el escaso volumen de los depósitos occidentales como también por la reducida elasticidad de la capacidad de producción de las empresas del sector de defensa estadounidenses y europeas. Incluso, se llegó a formar un grupo de países para comprar municiones por el mundo para transferirlas a Ucrania (la famosa iniciativa del millón de municiones para Ucrania patrocinada por la República Checa) también con resultados prácticos limitados.

Por su parte, las autoridades rusas adoptaron prontamente medidas económicas y financie-

ras para aumentar la capacidad de producción militar en todos los segmentos necesarios para suministrar a un ejército en guerra¹⁴. De este modo, por ejemplo, ha sido capaz de aumentar la producción de misiles de largo alcance con la finalidad de sostener una campaña de ataques selectivos contra objetivos de alto valor en Ucrania y, al mismo tiempo, ha mantenido

una reserva estratégica que cumple la función de disuasión frente a las grandes potencias.

Gracias a sus capacidades industriales ha podido sostener una campaña de bombardeo estratégico con el objetivo de destruir la infraestructura crítica civil y militar ucraniana, tratando de provocar el colapso de su economía, tanto por la falta de producción para sostener el esfuerzo de guerra como por la pérdida de servicios básicos para una pobla-

ción cada vez más agotada. Este objetivo, que se define en el concepto ruso de Operación Estratégica para la Destrucción de Infraestructura Crítica (OPEDIC), se ejemplifica en las acciones de bombardeo contra la infraestructura energética ucraniana.

De este modo, por ejemplo, el 22 de marzo de 2024 un bombardeo coordinado masivo ejecutado con decenas de misiles de crucero

Gracias a sus capacidades industriales ha podido sostener una campaña de bombardeo estratégico con el objetivo de destruir la infraestructura crítica civil y militar ucraniana, tratando de provocar el colapso de su economía, tanto por la falta de producción para sostener el esfuerzo de guerra como por la pérdida de servicios básicos para una población cada vez más agotada.

13 Ruiz Arévalo, J. El empleo de armas de largo alcance por Ucrania. Posibles efectos de su uso contra objetivos en territorio ruso. Documento de Opinión IEEE núm. 78/2024. En: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2024/DIEEE078_2024_JAVRUI_Ucrania.pdf

14 PÉREZ GIL, L. Capacidades militares rusas y economía de guerra en el conflicto en Ucrania. Documento de Análisis IEEE 48/2024. En: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2024/DIEEEA48_2024_LUIPER_Ucrania.pdf

aéreos lanzados desde bombarderos estratégicos Tupolev Tu-95MS (Bear-H en terminología OTAN), misiles balísticos hipersónicos Kinzhal (AS-24 Killjoy) y también decenas de municiones de un solo uso (OWA en inglés) Geranio-2, la versión rusa del Shahed iraní, logró reducir a la mitad la producción energética en la región de Járkov¹⁵. Esta operación se repitió el 17 de noviembre y el 13 de diciembre de 2024 afectando a todas las instalaciones energéticas ucranianas con el empleo de cientos de misiles y OWA en cada acción.

También los misiles balísticos de teatro del sistema Iskander-M con ojiva hipersónica (9M723 en nomenclatura rusa o SS-26 Stone en OTAN) están teniendo un fuerte impacto operacional en esta guerra de desgaste¹⁶. Su uso intensivo contra objetivos de alto valor en el frente y en la retaguardia próxima ucraniana pone de manifiesto la capacidad de la economía de guerra rusa para seguir suministrando medios avanzados a las fuerzas en combate pese a las restricciones impuestas por Occidente desde el inicio de la guerra. Pero, además de sostener el esfuerzo de guerra, la industria de defensa rusa debe producir los equipos necesarios para dotar un gran número de nuevas grandes unidades que se están creando desde la primavera de 2023, entre ellas cinco divisiones mecanizadas, dos divisiones de las Fuerzas Aerotransportadas (VDV en ruso) y cinco divisiones de infantería naval.

No obstante, como los recursos y la capacidad de financiación son finitos y ambos contendientes se enfrentan al progresivo agotamiento de sus reservas de armamento, equipos y material bélico, aunque Rusia tiene una enorme ventaja en el escenario de guerra larga debido a la menor capacidad industrial, quiebra económica y completa dependencia exterior de Ucrania.

Economía de guerra y ayuda exterior

Ante esta situación de guerra de desgaste, las autoridades rusas han establecido como objetivo lograr una victoria decisiva antes de 2026 que permita imponer sus objetivos políticos y estratégicos en Ucrania. Sin embargo, su fracaso podría provocar la incapacidad del país para continuar generando el nivel de reposición de material bélico necesario para mantener la capacidad combativa de las unidades en el frente¹⁷ y, en consecuencia, comprometería el cumplimiento de sus objetivos militares. Hay que tener en cuenta que el material heredado de las Fuerzas Armadas soviéticas sigue desempeñando un papel crucial en el suministro de guerra ruso (el valor superior de la masa frente a la calidad de los equipos occidentales en los conflictos de larga duración).

Pero, es que, además, el gobierno ruso ha sido capaz de alcanzar importantes acuerdos con Irán (para el suministro de municiones y vehí-

15 CRANNY-EVANS, S. Bracing for the Hardest Winter: Protecting Ukraine's Energy Infrastructure. RUSI, 24 de junio de 2024. En: <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/bracing-hardest-winter-protecting-ukraines-energy-infrastructure>

16 WATLING, J. y REYNOLDS, N. Russian Military Objectives and Capacity in Ukraine through 2024. RUSI, 13 de febrero de 2024. En: <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/russian-military-objectives-and-capacity-ukraine-through-2024>

17 BAILEY, R. et. al. Russian Offensive Campaign Assessment. Institute for the Study of War (ISW), 15 de septiembre de 2024. En: <https://understandingwar.org/backgrounder/russian-offensive-campaign-assessment-september-15-2024>

culos aéreos no tripulados o RPAS en inglés), Corea del Norte (municiones y misiles) y China (equipos de doble uso) que han asegurado un flujo continuo de esos equipos a las fuerzas rusas. Además, también recurre a terceros países que se muestran comprensivos con sus objetivos en Ucrania para crear redes encubiertas de importación de materiales de alta tecnología, equipos y máquinas-herramientas que permiten el funcionamiento de su industria de defensa.

Las dificultades industriales, económicas y logísticas se imponen de forma creciente en el bando ucraniano. El caso más significativo es la proliferación de RPAS (lección identificada en la segunda guerra de Nagorno-Karabaj entre Armenia y Azerbaiyán en el otoño de 2020), cuya imperiosa necesidad ha obligado a flexibilizar extraordinariamente la normativa respecto a su importación, incluida la eliminación de los impuestos que la gravaban. De este modo, las Fuerzas Armadas ucranianas han sido capaces de adquirir y emplear masivamente RPAS de todo tipo de procedencia, incluidas las diferentes versiones civiles de la prolífica familia Mavic producidas por la empresa china DJI¹⁸.

Las dificultades industriales, económicas y logísticas se imponen de forma creciente en el bando ucraniano.

La facilidad de acceso a estos sistemas es fundamental para lograr una capacidad de ataque en masa (sobre todo al carecer de aviación de combate, que ha sido completamente diezmada después de casi tres años de guerra, y como hemos dicho más arriba de misiles de largo alcance) y garantizar el abastecimiento continuo de las unidades en el frente. Pero, al mismo tiempo, también supone un inconveniente, ya que su producción y venta se encuentra en manos de países exportadores que, como en

el caso de China, podrían imponer en cualquier momento restricciones a su exportación (de ahí la importancia de contar con una industria de guerra propia con capacidades mínimas en tiempo de paz). En este sentido, parece vital la diversificación de las fuentes de origen, así como

la participación de empresas privadas en el desarrollo y producción de nuevos sistemas no tripulados¹⁹. Las mismas consideraciones se pueden aplicar a la guerra electrónica, a la guerra en red y a la ciberguerra²⁰.

Respecto de los medios blindados de combate (la masa que mueve el campo de batalla moderno), Rusia goza de una ventaja abrumadora, pues antes de la guerra contaba con una reser-

18 JONES, S. Advancing in Adversity: Ukraine's Battlefield Technologies and Lessons for the U.S. Belfer Center, 31 de julio de 2024. En: <https://www.belfercenter.org/publication/advancing-adversity-ukraines-battlefield-technologies-and-lessons-us> ; REY ARROYO, L. F. La influencia de los sistemas no tripulados en el contexto geopolítico global. Documento de Opinión IEEE 87/2024. En: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2024/DIEEO87_2024_LUIREY_Sistemas.pdf

19 KONAEV, M. Tomorrow's Technology in Today's War: The Use of AI and Autonomous Technologies in the War in Ukraine and Implications for Strategic Stability. CAN Occasional Paper, septiembre de 2023. En: <https://www.cna.org/reports/2023/10/ai-and-autonomous-technologies-in-the-war-in-ukraine>

20 BARTOLOMÉ, M. Operaciones cibernéticas durante el primer año del conflicto armado entre Rusia y Ucrania. Nuevos conflictos, nuevos paradigmas. Actas XV Jornadas de Estudios de Seguridad. Madrid. IUGM, 2023. En: <https://www.uned.es/universidad/facultades/dam/jcr:2812fc54-5d5c-4b38-98bf-70c0945c8df3/1.actas-XV-JES.pdf>

va de unos 10.200 carros de los modelos T-72, T-80 y T-90²¹, que ha permitido hasta ahora reponer las pérdidas a un ritmo elevado sacando todo el material de origen soviético de los depósitos de almacenamiento a largo plazo, mejorando su protección con las lecciones aprendidas en el conflicto y enviándolo al frente.

Por su parte, Ucrania depende casi completamente del suministro occidental, especialmente de su principal valedor, los Estados Unidos, que le provee de material bélico en todos los segmentos. Para tratar de paliar esta situación, el gobierno ucraniano también ha tomado medidas destinadas a aumentar su producción. Por ejemplo, la Fábrica Malyshev de Járkov, encargada de dotar al Ejército ucraniano de modelos modernizados del T-64, pese a haber sufrido daños al comienzo de la invasión, continúa a día de hoy produciendo carros, aunque sin capacidad para poder cubrir todas las necesidades del frente.

Además, para contrarrestar el impacto de los bombardeos rusos, la industria ucraniana ha dispersado sus instalaciones, reubicándolas en lugares menos vulnerables afectando al ritmo de fabricación planeado. También se han establecido centros de producción y reparación de medios acorazados, mecanizados y artillería en países amigos como Polonia, República Checa, Eslovaquia y los bálticos²². Sin embargo, la realidad es que Ucrania depende completamente de la ayuda

Por su parte, Ucrania depende casi completamente del suministro occidental, especialmente de su principal valedor, los Estados Unidos, que le provee de material bélico en todos los segmentos.

exterior para mantenerse en la guerra. Así, desde agosto de 2021 hasta el 12 de diciembre de 2024 se contabilizaron 93 paquetes de asistencia financiera y ayuda militar estadounidense, que suman cerca de 190.000 millones de dólares. Precisamente, esta dependencia debilita la posición de Ucrania para continuar resistiendo, afecta a su soberanía y condiciona sus decisiones estratégicas en la guerra y probablemente también lo hará en la paz.

En este punto, parece oportuno hacer también referencia al personal, porque su movilización, preparación y adiestramiento está limitado por las capacidades económicas, financieras

e industriales de cada contendiente. Uno de los éxitos iniciales de Ucrania fue la velocidad para movilizar 400.000 reservistas en las primeras fases de la guerra, lo que permitió superar a la contraparte rusa en el norte, este y suroeste del país. Sin embargo, las sucesivas oleadas de movilización han generado un creciente des-

contento en la población y la disponibilidad de efectivos es cada vez más problemática debido a que el país cuenta cada vez con menos población como consecuencia de la huida del país (más de diez millones y medio de civiles), la pérdida de territorios (otros cinco millones y medio de habitantes sometidos a un proceso de rusificación acelerada) y el aumento de la edad media del combatiente, motivado por las ingentes bajas de guerra²³.

21 En Military Balance 2022. Londres: Routledge, 2022, p. 194.

22 AXE, D. Ukraine Isn't Anywhere Close to Running Out Of T-64 Tanks. Forbes, 23 de junio de 2024. En: <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2024/06/23/ukraine-isnt-anywhere-close-to-running-out-of-t-64-tanks/>

23 Véase PARDO DE SANTAYANA, J. La demografía: el gran talón de Aquiles de Ucrania. Documento de Análisis IEEE 29/2024. En: <https://publicaciones.defensa.gob.es/boletin-ieee-34-revistas-pdf.html>

Por otro lado, el gobierno ruso continúa con su campaña de captación de voluntarios iniciada en el verano de 2022 a base de fuertes incentivos económicos y sociales, que le permite reclutar entre 20.000 y 30.000 efectivos mensuales, que se suman a los más de 300.000 reservistas que fueron movilizados en el otoño de 2022. Además, el 16 de septiembre de 2024 el presidente Putin firmó un decreto que establece la plantilla de personal de las Fuerzas Armadas rusas en 2.389.130 efectivos, de ellos un millón y medio militares²⁴, en camino de convertirse en el ejército más numeroso del mundo.

Por tanto, una guerra larga parece favorecer a Rusia, a no ser que Occidente se implique todavía más, lo que podría arrastrar a Europa a un conflicto abierto²⁵. De hecho, para el gobierno estadounidense cada vez es más difícil justificar las ayudas a Ucrania ante la perspectiva de una prolongación a largo plazo de la guerra²⁶.

La ausencia de movilidad en el frente ruso-ucraniano

Las dificultades de ambos bandos para sostener ese esfuerzo de guerra prolongado se manifiestan directamente en la inmovilidad del campo de batalla. En agosto de 2024 el Ejército ucraniano lanzó una operación limitada contra la región rusa de Kursk. En las primeras

dos semanas las fuerzas ucranianas ocuparon unos mil doscientos kilómetros cuadrados de territorio ruso. No obstante, la rápida reacción rusa así como el paralelo agotamiento general que están sufriendo las Fuerzas Armadas ucranianas impidieron mayores progresos.

En los meses siguientes este frente pasó a ser como el resto del teatro de operaciones ucraniano, donde ambos bandos luchan duramente por cada palmo de terreno y las ganancias territoriales solo se logran a costa de elevadas pérdidas.

De hecho, los escasos campos de minas y defensas preparadas por las fuerzas ucranianas no han bloqueado las acciones sistemáticas de la infantería rusa para recuperar ese territorio y, consecuentemente, han sufrido cada vez más bajas, lo que repercute directamente en las rotaciones. Como resulta-

do, están siendo expulsadas progresivamente de vuelta a la región fronteriza de Sumi.

Pero, además tampoco se produjo la esperada reubicación masiva de unidades rusas desde el sur de Ucrania hacia Kursk, fracasando en su principal objetivo estratégico con un costo muy alto debido al impacto operacional negativo en las posiciones ucranianas en el Dombás. De manera similar, durante la fallida ofensiva ucraniana del verano de 2023 las unidades ucranianas en vanguardia chocaron contra las fortificaciones rusas, que habían sido preparadas con

Por tanto, una guerra larga parece favorecer a Rusia, a no ser que Occidente se implique todavía más, lo que podría arrastrar a Europa a un conflicto abierto.

24 Documento disponible en <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202409160006>

25 PARDO DE SANTAYANA, J. ¿Es la paz en Ucrania posible? Documento de Análisis 53/2024. En: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2024/DIEEEA53_2024_JOSPAR_Ucrania.pdf

26 Véase PORTERO RODRÍGUEZ, F. Los fundamentos de la acción exterior de Estados Unidos. Panorama Estratégico IEEE 2024. Madrid. Ministerio de Defensa, 2024, 67-89. En: <https://www.ieee.es/Galerias/fichero/panoramas/PE2024/PE2024.pdf>

meses de antelación, sin lograr éxitos apreciables, a cambio de decenas de miles de bajas y la pérdida de una cantidad ingente de material²⁷.

En este punto, se plantea el debate sobre el empleo de los carros de combate en el conflicto ruso-ucraniano. Convencionalmente, los carros deben combinarse con apoyo aéreo, reconocimiento en tiempo real, fuerzas mecanizadas y apoyo de artillería para obtener el máximo rendimiento²⁸. Estas condiciones óptimas de uso no son novedosas, sino que ya fueron propugnadas hace más de ochenta años²⁹. El general de brigada soviético Gueorgui Isserson insistió en la necesidad de medios aéreos, motorizados y mecanizados para acompañar a las unidades acorazadas en una ofensiva en profundidad. Asimismo, el general alemán Heinz Guderian defendió que un ataque acorazado debía estar precedido por reconocimiento, exploración, avance y puesta a disposición. Para ello era necesaria la participación constante de la aviación, la artillería y la infantería.

Sin embargo, el escenario de guerra ucraniano ha llevado a un uso ineficiente de los medios acorazados, acumulando pérdidas masivas no vistas desde las guerras árabes-israelíes del

siglo XX. Pero, además, la guerra en Ucrania también ha aportado otra lección significativa: los carros occidentales no han logrado dar ventaja al Ejército ucraniano sobre los medios rusos, en general se han mostrado vulnerables frente a la proliferación de misiles contracarro, los fuegos de precisión de la artillería y la amenaza de las municiones merodeadoras y los enfrentamientos entre carros de combate han sido escasísimos y en ningún caso han tenido efectos decisivos.

Ante la imposibilidad de abrir brechas en las líneas enemigas, los carros han sido empleados como plataformas de artillería autopropulsada, papel para el que no han sido diseñados ni equipados convenientemente. Entonces surgen los testimonios de tripulaciones

ucranianas que reclaman que el carro desempeñaría bien sus misiones si dispusieran de infantería de apoyo, artillería y apoyo aéreo³⁰. Por tanto, en cuanto al empleo de los carros de combate puede afirmarse que no ha habido innovación en ningún ámbito, incluso es probable que estemos asistiendo a un retroceso doctrinal en su uso.

Sin embargo, el escenario de guerra ucraniano ha llevado a un uso ineficiente de los medios acorazados, acumulando pérdidas masivas no vistas desde las guerras árabes-israelíes del siglo XX.

27 Véase SAURÍN MARTÍNEZ, D. Medios blindados en la ofensiva ucraniana de verano: nuevas tácticas, nuevos modelos y nuevas amenazas. Documento de Opinión IEEE 83/2023. En: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2023/DIEEEO83_2023_DANSAU_Blindados.pdf.

28 PERKINS, D. G. La batalla multidominio. Impulsando el cambio para ganar en el futuro. Military Review, primer trimestre de 2018. En: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicion-Hispanoamericana/Archivos/Primer-Trimestre-2018/La-batalla-por-el-multidominio-Impulsando-el-cambio-para-ganar-en-el-futuro/>

29 Véase ISSERSON, G. S. The Evolution of Operational Art. Kansas: Combat Studies Institute Press, 1936 y GUDERIAN, H. Achtung Panzer! The Development of Tank Warfare. Londres: Cassell Military Paperbacks, 1937.

30 Cit. en KREVER, M. et. al. Soldiers in Ukraine tell US-supplied tanks have made them targets for Russian strikes. CNN, 29 de mayo de 2024. En: <https://edition.cnn.com/2024/05/29/europe/ukraine-war-us-tanks-intl/index.html>

CONCLUSIONES

El conflicto de Ucrania se caracteriza por la proliferación de sistemas no tripulados de todo tipo y cometidos, el uso masivo de municiones guiadas avanzadas, el empleo efectivo de medios de guerra electrónica en los tres niveles del combate (estratégico, operacional y táctico) y la aplicación intensiva de tecnologías de la información.

En concreto, el uso masivo de RPAS baratos y eficaces ha tenido un impacto significativo sobre el campo de batalla. Junto con los misiles contracarro y los fuegos de precisión, han bloqueado y paralizado el empleo en masa de los medios acorazados y mecanizados. A su vez, la trampa de la guerra de desgaste ha provocado un mal uso de los medios acorazados y su consideración, errónea desde el enfoque teórico que hemos expuesto, como medios costosos e ineficaces.

Las soluciones técnicas y las nuevas tácticas introducidas durante el conflicto no han podido desbloquear el estancamiento en la que combaten actualmente ambos bandos. Por tanto, no

El uso masivo de RPAS baratos y eficaces ha tenido un impacto significativo sobre el campo de batalla.

estamos ante innovaciones tecnológicas en sí mismas, sino que los medios son empleados de una manera novedosa con impacto operacional.

Pero, además, la necesidad inmediata de material y la reposición de las pérdidas en el frente se imponen frente a la innovación tecnológica, que requiere de plazos de tiempo mucho más largo para tener un impacto en los conflictos bélicos.

En consecuencia, el análisis de la guerra en Ucrania, que puede ser extensivo a conflictos

bélicos interestatales que se produzcan en un futuro próximo, pone de manifiesto que estamos ante innovaciones militares, sin que se haya producido verdaderamente una innovación tecnológica, y que los sistemas ro-

bóticos avanzados, las municiones guiadas de extrema precisión, los sistemas electrónicos defensivos multicapa y la inteligencia artificial encargada de gestionarlos en el campo de batalla se convierten en prioridades a largo plazo.

Estas lecciones también son válidas para los países de América Latina, que tienen que estar prestos para analizarlas y aplicarlas en el seno de sus fuerzas armadas. En caso contrario, se exponen a una debacle militar como la sufrida por Armenia en solo dos meses en el otoño de 2020.

BIBLIOGRAFÍA

AXE, D. Ukraine Isn't Anywhere Close to Running Out Of T-64 Tanks. Forbes, 23 de junio de 2024. En: <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2024/06/23/ukraine-isnt-anywhere-close-to-running-out-of-t-64-tanks/>

BAILEY, R. et. al. Russian Offensive Campaign Assessment. Institute for the Study of War (ISW), 15 de septiembre de 2024. En: <https://understandingwar.org/backgrounder/russian-offensive-campaign-assessment-september-15-2024>

BARTOLOMÉ, M. Operaciones cibernéticas durante el primer año del conflicto armado entre Rusia y Ucrania. Nuevos conflictos, nuevos paradigmas. Actas XV Jornadas de Estudios de Seguridad. Madrid. IUGM, 2023. En: <https://www.uned.es/universidad/facultades/dam/jcr:2812fc54-5d5c-4b38-98bf-70c0945c8df3/1.actas-XV-JES.pdf>

CIARAMELLA, E. Ukraine Needs More Than Crisis Management. Its Security Depends on Long-Term Commitments from the West. Foreign Affairs, 22 de mayo de 2024. En: <https://www.foreignaffairs.com/ukraine/ukraine-needs-more-crisis-management>

CRANNY-EVANS, S. Bracing for the Hardest Winter: Protecting Ukraine's Energy Infrastructure. RUSI, 24 de junio de 2024. En: <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/bracing-hardest-winter-protecting-ukraines-energy-infrastructure>

DE LA RUBIA NAVARRO, J. Vinculación entre juegos de guerra e innovación militar: un camino hacia el cambio doctrinal. Documento de Opinión IEEE 59/2024. En: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2024/DIEEEO59_2024_JAVRUB_Entreguerras.pdf

FAVARO, M. y WILLIAMS, H. False Sense of Supremacy: Emerging Technologies, the War in Ukraine, and the Risk of Nuclear Escalation. Journal for Peace and Nuclear Disarmament 1, 2023, 28-46. En: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/25751654.2023.2219437>

GUDERIAN, H. Achtung Panzer! The Development of Tank Warfare. Londres: Cassell Military Paperbacks, 1937.

ISSERSON, G. S. The Evolution of Operational Art. Kansas: Combat Studies Institute Press, 1936.

JONES, S. Advancing in Adversity: Ukraine's Battlefield Technologies and Lessons for the U.S. Belfer Center, 31 de julio de 2023. En: <https://www.belfercenter.org/publication/advancing-adversity-ukraines-battlefield-technologies-and-lessons-us>

JONES, S., EGAN, J. y ROSENBACH, E. Advancing in Adversity: Ukraine's Battlefield Technologies and Lessons for the U.S. Belfer Center, 2023. En: <https://www.belfercenter.org/publication/advancing-adversity-ukraines-battlefield-technologies-and-lessons-us>

KENNEDY, P. The Rise and Fall of the Great Powers. Nueva York: Random House, 1987 (trad. Auge y caída de las grandes potencias. Barcelona: Plaza y Janés, 1994).

KREVER, M. et. al. Soldiers in Ukraine tell US-supplied tanks have made them targets for Russian strikes. CNN, 29 de mayo de 2024. En: <https://edition.cnn.com/2024/05/29/europe/ukraine-war-us-tanks-intl/index.html>

KONAEV, M. Tomorrow's Technology in Today's War: The Use of AI and Autonomous Technologies in the War in Ukraine and Implications for Strategic Stability. CAN Occasional Paper, septiembre de 2023. En: <https://www.cna.org/reports/2023/10/ai-and-autonomous-technologies-in-the-war-in-ukraine>

Military Balance 2022. Routledge. Londres, 2022.

PARDO DE SANTAYANA, J. Rusia enrocada. Política Exterior, 13 de febrero de 2024. En: <https://www.politicaexterior.com/articulo/rusia-enrocada/>

PARDO DE SANTAYANA, J. La demografía: el gran talón de Aquiles de Ucrania. Documento de Análisis IEEE 29/2024. En: <https://publicaciones.defensa.gob.es/boletin-ieee-34-revistas-pdf.html>

PARDO DE SANTAYANA, J. ¿Es la paz en Ucrania posible? Documento de Análisis 53/2024. En: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2024/DIEEEA53_2024_JOSPAR_Ucrania.pdf

PERKINS, D. G. La batalla multidominio. Impulsando el cambio para ganar en el futuro. Military Review, primer trimestre de 2018. En: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicion-Hispanoamericana/Archivos/Primer-Trimestre-2018/La-batalla-por-el-multidominio-Impulsando-el-cambio-para-ganar-en-el-futuro/>

PÉREZ GIL, L. Capacidades militares rusas y economía de guerra en el conflicto en Ucrania. Documento de Análisis IEEE 48/2024. En: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2024/DIEEEA48_2024_LUIPER_Ucrania.pdf

PORTERO RODRÍGUEZ, F. Los fundamentos de la acción exterior de Estados Unidos. Panorama Estratégico IEEE 2024. Madrid. Ministerio de Defensa, 2024, 67-89. En: <https://www.ieee.es/Galerias/fichero/panoramas/PE2024/PE2024.pdf>

REY ARROYO, L. F. La influencia de los sistemas no tripulados en el contexto geopolítico global. Documento de Opinión IEEE 87/2024. En: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2024/DIEEEO87_2024_LUIREY_Sistemas.pdf

ROLAND, A. War and Technology. Foreign Policy Research Institute, 27 de febrero de 2009. En: <https://www.fpri.org/article/2009/02/war-and-technology/>

Ruiz Arévalo, J. El empleo de armas de largo alcance por Ucrania. Posibles efectos de su uso contra objetivos en territorio ruso. Documento de Opinión IEEE núm. 78/2024. En: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2024/DIEEEO78_2024_JAVRUI_Ucrania.pdf

SAURÍN MARTÍNEZ, D. La guerra de Ucrania y su impacto en el desarrollo y tácticas de medios blindados. Nuevos conflictos, nuevos paradigmas. Actas de las XV Jornadas de Estudios de Seguridad. Madrid: IUGM, 2023. En: <https://www.uned.es/universidad/facultades/dam/jcr:2812fc54-5d5c-4b38-98bf-70c0945c8df3/1.actas-XV-JES.pdf>

SAURÍN MARTÍNEZ, D. Medios blindados en la ofensiva ucraniana de verano: nuevas tácticas, nuevos modelos y nuevas amenazas. Documento de Opinión IEEE 83/2023. En: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2023/DIEEEO83_2023_DANSAU_Blindados.pdf

TRADOC. The Operational Environment 2024-2034. En: <https://oe.tradoc.army.mil>

Ukrainian Defense Ministry preparing to recruit young people over 18. TASS, 12 de diciembre de 2024. En: <https://tass.com/world/1886407>.

WATLING, J. y REYNOLDS, N. Russian Military Objectives and Capacity in Ukraine through 2024.

RUSI, 13 de febrero de 2024. En: <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/russian-military-objectives-and-capacity-ukraine-through-2024>

WITKER, I. Munchhausen o el regreso de los misiles. El Líbero, 22 de julio de 2024. En: <https://eliberero.cl/columnas-de-opinion/munchhausen-o-el-regreso-de-los-misiles/>

