



## Revista Perspectivas en Inteligencia

Revista Científica en Ciencias Sociales e Interdisciplinaria

Bogotá D.C., Colombia

ISSN: 2145-194X (impreso), 2745-1690 (en línea)

Página Web: <https://revistascedoc.com/index.php/pei>

## Artillería en los conflictos bélicos, mirada estratégica del enfrentamiento bélico ruso-ucraniano

---

### Autores:

#### Sergio Andrés Ramírez Figueredo

<https://orcid.org/0000-0002-5636-1791>

Universidad Santo Tomás

✉ [sergioramirez@usantotomas.edu.co](mailto:sergioramirez@usantotomas.edu.co)

#### Dagoberto Alexis Machado Sánchez

<https://orcid.org/0000-0002-2339-0246>

Escuela de Artillería “General Carlos Julio Gil”

✉ [dagoberto.machado@buzonejercito.mil.co](mailto:dagoberto.machado@buzonejercito.mil.co)

#### Natalia Juliana Gómez Marín

<https://orcid.org/0009-0005-4595-0688>

Universidad Militar Nueva Granada

✉ [est.natalia.gomez@unimilitar.edu.co](mailto:est.natalia.gomez@unimilitar.edu.co)

**Citación APA:** Ramírez Figueredo, S.A., Machado Sánchez, D.A., & Gómez Marín, N.J. (2023). Artillería en los conflictos bélicos, mirada estratégica del enfrentamiento bélico ruso-ucraniano. *Perspectivas en Inteligencia*. 15(24), 211-240. <http://doi.org/10.47961/2145194X.663>

**Publicado en línea:** 2023

Los artículos publicados por la Revista Científica *Perspectivas en Inteligencia* son de acceso abierto bajo una licencia **Creative Commons: Atribución - No Comercial – Sin Derivados**.



### Para enviar un artículo:

<https://revistascedoc.com/index.php/pei/about/submissions>



## **Artillería en los conflictos bélicos, mirada estratégica del enfrentamiento bélico ruso-ucraniano<sup>1</sup>**

Artillery in war conflicts, strategic view of the  
Russian-Ukrainian war confrontation

**Sergio Andrés Ramírez Figueredo<sup>1\*</sup>, Dagoberto Alexis Machado Sánchez<sup>2</sup> y Natalia Juliana Gómez Marín<sup>3</sup>**

(1) Universidad Santo Tomás, Bogotá, D. C., Colombia,

✉ [sergioramirezf@usantotomas.edu.co](mailto:sergioramirezf@usantotomas.edu.co)

(2) Escuela de Artillería “General Carlos Julio Gil”, Bogotá, D. C., Colombia,

✉ [dagoberto.machado@buzonejercito.mil.co](mailto:dagoberto.machado@buzonejercito.mil.co)

(3) Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, D. C., Colombia,

✉ [est.natalia.gomez@unimilitar.edu.co](mailto:est.natalia.gomez@unimilitar.edu.co)

\* Autor a quien se dirige la correspondencia

### **Resumen**

Desde el análisis del concepto de artillería se busca comprender algunas de sus definiciones y propósitos que permitan establecer el porqué de su importancia para los Estados en el contexto internacional; ello a partir de un breve recorrido histórico, útil para asimilar la evolución de la artillería como pieza bélica desde sus orígenes (aproximadamente siglo XIII) hasta el presente. La comprensión conceptual desde las Relaciones Internacionales y la óptica Neorrealista facilita la comprensión de la posesión y uso de piezas de artillería, como expresión propia de la acumulación y proyección de poder Estatal en el Sistema Internacional, situación posible de observar en el marco de la confrontación bélica entre Ucrania y la Federación Rusa, desencadenada en febrero de 2022.

La metodología de enfoque cualitativo y diseño en teoría fundamentada se emplea en este artículo junto con el recurso de análisis bibliométrico. Los hallazgos identificados entre el funcionamiento y los usos de la artillería permiten equipararla como mecanismo

---

<sup>1</sup> Artículo producto de investigación del proyecto relacionamiento semilleros de investigación ESICI-ESART.

de proyección de poder; su relevancia militar (reflejada en la actualidad en el contexto bélico ruso-ucraniano) radica en la extensión del ataque posicional del poder de fuego, efectuado desde locaciones seguras con respecto a la ubicación de un frente de combate. En materia de relacionamiento entre actores del Sistema Internacional, el incremento del gasto militar en piezas de artillería agudiza la desconfianza entre los Estados en la medida en que aumenta la proyección de poder de sus adversarios.

**Clasificación JEL:** F51, F52, F59, N9.

**Palabras clave:** Artillería; conflictos bélicos; relaciones internacionales; neorrealismo; Rusia; Ucrania.

### Abstract

From the analysis of the concept of artillery it is intended to understand some of its definitions and purposes, which allow establishing the reason for its importance for States in the international context; This is based on a brief historical overview, useful to assimilate the evolution of artillery as a piece of warfare from its origins (approximately the 15th century) to the present. The conceptual understanding from International Relations and the Neorealist perspective, facilitates the understanding of the possession and use of artillery pieces, as an expression of the accumulation and projection of State power in the International System; situation possible to observe in the framework of the warlike confrontation between Ukraine and the Russian Federation unleashed in February 2022.

The methodology of qualitative approach and grounded theory design is used in this article together with the resource of bibliometric analysis. The findings identified between the operation and the uses of the artillery, allow equating it as a mechanism of projection of power; It's military relevance (currently reflected in the Russian-Ukrainian war context) lies in the extension of the positional attack of firepower, carried out from safe locations with respect to the location of a combat front. In terms of relations between actors of the International System, the increase in military spending on artillery pieces exacerbates mistrust between States, to the extent that the projection of power of their adversaries increases.

**Keywords:** Artillery; war conflicts; international relations; neorealism; Russia; Ukraine.

### Introducción

El presente artículo estudia la importancia de la artillería para los Estados a lo largo de la historia, revisando con brevedad algunos de los episodios en los cuales este tipo de armamento fue decisivo en las confrontaciones bélicas; incluyendo como evento relevante y contemporáneo las reflexiones sobre su uso en la guerra ruso-ucraniana, desencadenada en febrero de 2022. La artillería es uno de los armamentos más usados por los Estados,

en especial como factor de proyección de la potencia y alcance de fuego a kilómetros de una posición inicial de disparo, siempre y cuando cuente con el apoyo de una apropiada inteligencia en el ambiente operacional (Persson, 2018). El empleo de los vectores modernos de artillería ha ampliado el abanico de posibilidades de disparo, encontrándose entre ellos los proyectiles autopropulsados, los cuales demandan habilidades técnicas especiales en cuanto su manipulación de despliegue y traslado, con el fin de materializar el máximo provecho militar posible (Andersson et al., 2015).

Ante tal contexto, es pertinente plantear la siguiente pregunta de investigación, con motivo de comprender la relevancia del uso de artillería en el contexto contemporáneo de los enfrentamientos bélicos entre actores simétricos en el Sistema Internacional. ¿Por qué la artillería continúa siendo un medio efectivo para los Estados en su intención de proyectar y ejercer poder en el Sistema Internacional del siglo XXI?

Una breve respuesta a ese planteamiento, que se puede articular a las ventajas posicionales y de alcance ya mencionadas en el anterior párrafo, es aquella observada en el ambiente de operaciones ucraniano. El ritmo de consumo de proyectiles de artillería por parte del bando defensor (Ucrania), pondera entre 6.000 a 7.000 piezas disparadas diariamente, frente a la capacidad productiva estadounidense de dicho material, que se estima en torno a las 15.000 unidades elaboradas mensualmente (Gioe y Manganello, 2023). Esto demuestra cómo en la actualidad el uso de la artillería representa un margen de uso central en las confrontaciones bélicas convencionales del siglo XXI, junto con otros vectores de tecnología de desplazamiento no tripulado autónomo (drones).

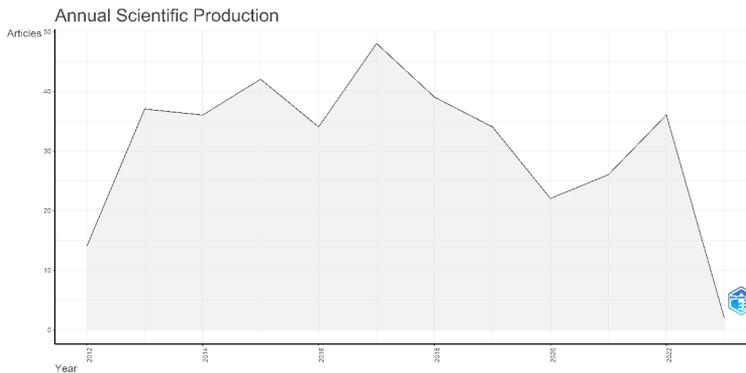
El documento se divide en cuatro momentos: **1.** Acercamiento al estudio de los sistemas de artillería por medio de diferentes definiciones; **2.** Breve recorrido histórico acerca de la evolución de los sistemas de artillería a lo largo del tiempo, desde el siglo XIII hasta la actualidad; **3.** Análisis del uso de la artillería en los conflictos bélicos, visto desde la óptica de la teoría Neorrealista, y **4.** Se analizará el rol desempeñado por la artillería en la guerra entre Rusia y Ucrania.

La metodología de enfoque cualitativo y diseño en teoría fundamentada permite la revisión especializada desde la categoría “Artillería”, junto con el referente conceptual “Neorrealismo” como escuela de pensamiento al interior de las Relaciones Internacionales. El uso del análisis bibliométrico como recurso para la búsqueda de información académica, así como para contemplar principalmente el estado actual de la discusión académica que relaciona el uso de la artillería moderna desde el ámbito de las Relaciones Internacionales, toma relevancia.

Los descriptores empleados y que componen el código booleano usado son: Artillery AND International AND System AND Power AND Military AND Strategy, empleados para delimitar la búsqueda de contenido especializado en la plataforma Scopus, para iniciar la observación del impacto y relevancia de las investigaciones académicas

que posean estos términos dentro de su contenido. En la Figura 1 se observa un pico de producción anual en 2022, posterior a una variación a la baja en 2017; la reactivación del interés académico que conjuga los descriptores antes señalados posiblemente esté vinculada con el interés renovado por el inicio de las hostilidades bélicas entre ucranianos y rusos. La producción media por año muestra un equivalente superior a los quince (15) artículos entre los periodos anuales analizados.

**FIGURA 1.** Producción científica anual 2012-2023



Fuente: Elaboración propia, con datos de Bibliometrix (2023)

La Figura 2 extraída relaciona la base categorial vinculada con palabras como China, Militar, Estrategia, Rusia y Ucrania, de las cuales se infiere la concentración del interés académico de los términos con el ámbito de la artillería. Otras categorías visibles en la nube de palabras se asocian a terminología de índole estratégico, coercitivo o propia del dominio aéreo en el campo de combate contemporáneo.

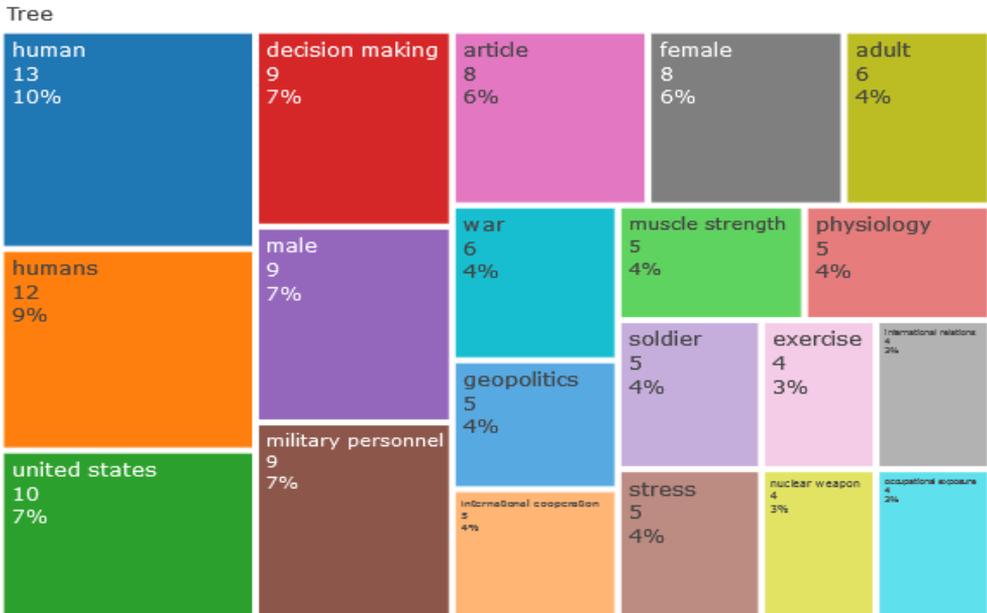
**FIGURA 2.** Nube de palabras



Fuente: Elaboración propia, con datos de Bibliometrix (2023)

Los hallazgos expuestos con el tree map, Figura 3, exhiben palabras interrelacionadas con las categorías de descriptores usados. La presencia del término “decision making”, “geopolitics” o “International cooperation”, junto con expresiones como “human”, “male”, “military personnel” o “war”; refleja la prioridad temática de la discusión académica a tiempo presente.

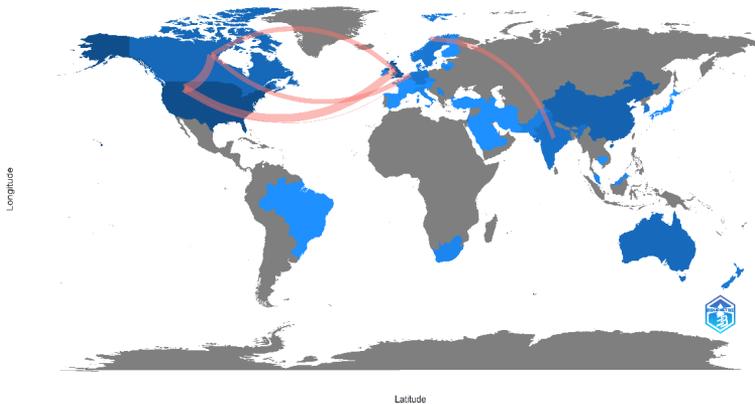
FIGURA 3. Tree map



Fuente: Elaboración propia, con datos de Bibliometrix (2023)

El soporte bibliométrico se empleó para contemplar parámetros óptimos de búsqueda documental para que una vez identificados se pudiesen sistematizar los respectivos resúmenes, palabras clave y conclusiones del acervo documental extraído mediante la identificación en las bases de datos especializadas. Adicionalmente, la bibliometría, como soporte desde un enfoque cualitativo de las ciencias sociales, contribuye a plantear una noción actualizada sobre desde dónde y qué partes del mundo son más activas en estos parámetros de indagación, situación que en la Figura 4 se evidencia, con la concentración de las redes de producción y colaboración académicas entre Norteamérica y Europa occidental, o el interés que en la República Popular de China despierta este tipo de temáticas.

FIGURA 4. Mapa de colaboración entre países



Fuente: Elaboración propia, con datos de Bibliometrix (2023)

De tal manera se obtiene una mirada general, con la cual es posible verificar el nivel de abordaje académico a escala representativa mundial, sobre los criterios de interés preseleccionados mediante la elaboración del código booleano y sus respectivos descriptores de búsqueda.

El procesamiento de la información (artículos de investigación, papers, libros, capítulos de libro, etc.) fue posible mediante el uso del software de análisis cualitativo Atlas TI, desde el cual se pudieron identificar, procesar y categorizar los criterios requeridos de términos y referentes conceptuales útiles para comprender la importancia de la artillería moderna como expresión del poder duro (hard power), en términos de proyección y manifestación del poder en el contexto internacional, desde la perspectiva Neorrealista de las Relaciones Internacionales.

Según el análisis elaborado en Atlas ti, se codificaron treinta (30) documentos (en inglés y español), dando como resultado una nube de conceptos claves (ver Figura 5), los cuales representan las líneas de la investigación más relevantes sobre el tema en la esfera académica actual.

FIGURA 5. Nubes de conceptos



Fuente: Elaboración propia, con software Atlas ti

## Orígenes de la artillería; evolución de su necesidad en el combate militar

La artillería desde sus orígenes ha tenido como objetivo principal apoyar a las unidades militares en tierra, tanto en combate ofensivo como defensivo. Para garantizar el apoyo funcional en términos de eficacia e incremento del éxito misional, la artillería moderna ha de concentrar su disposición en tres principios centrales: potencia, profundidad y precisión; las bases principales del uso artillero parecen inalteradas desde que le es empleada junto con la pólvora, sin embargo, su contexto de ambiente operacional de uso sí expone notables diferencias, en lo que implica términos de dinámica y complejidad operacional mayor, con áreas de influencia amplias para el ejercicio de los fuegos de combate (Puga, 2022, p. 969).

El probable origen etimológico de la palabra “artillería” descende del francés antiguo “artillier” del siglo XIV. El término “gunner” se empleó en Inglaterra desde el siglo XIII, para hacer referencia a los ballesteros custodios de la Torre de Londres, que evolucionaron a mediados del siglo XV en la definición del oficio de artilleros (Impey y Parnell, 2000), proceso dado desde el edicto del rey Eduardo II, de 1326, sobre la figura del cuerpo de artilleros. Tendencia que seguía la transformación evidenciada en la Europa continental, con respecto a la evolución de los mecanismos de defensa de las fortalezas, entre la transición de la ballesta a los cañones, así como la preparación de personal para el mantenimiento de tales mecanismos.

El concepto de artillería surge como el arte de la construcción, uso y conservación de todo manejo de máquinas y municiones de guerra, fungiendo como parte activa de los cuerpos de ejércitos durante siglos. El término “artillería” suele asociarse con el uso activo desde la Edad Moderna (S. XV en adelante), como dispositivos caracterizados por el lanzamiento de proyectiles de fuego, con cualidades explosivas o incendiarias. No obstante, sus primeros registros pueden remontarse a la antigua Grecia y a Cartago, con el disparo desde arcos de proyectiles para ser usados en contextos de asedio a emplazamientos enemigos (Torres et al., 2013, p. 71).

Los antiguos romanos continuaron con tal intención de lanzar proyectiles a distancia para el ataque sobre posiciones enemigas, como componente para hacer uso de una capacidad adaptativa ante el terreno y el comportamiento del enemigo, posibles de desarrollar mediante el uso de dispositivos con poder de fuego lejano (Peralta, 2007). Ello planteaba un avance táctico-operacional diferente al de sus predecesores del Mediterráneo, con los cuales la artillería encontraría sus primeros vestigios remotos de empleo para atacar ciudades bien custodiadas en posiciones fortificadas (Gallo y Carretero, 2018, p. 20).

Los romanos continuaron el legado helénico en el uso de dispositivos de artillería pesada y ligera en el mundo antiguo, haciendo uso de las primeras para el derribo de

murallas defensivas, mediante la propulsión de rocas de gran tamaño sobre su objetivo; las segundas en su lugar, pensadas para el uso a corta distancia, vinculadas con el uso del arco para disparar diferentes proyectiles sobre su objetivo, llegándose a instalar sobre carros tirados por caballos (Torres et al., 2013, pp. 70-71).

En esencia, se logra observar desde sus modos de uso antiguos a la artillería como una función bélica de utilidad en campo de batalla, para debilitar posiciones enemigas, o diezmar formaciones de hombres enemigos a cierta distancia, así como para poseer una ventaja sumada al posicionamiento sobre el terreno de enfrentamiento o las tácticas enemigas de combate. Según la Real Academia de la Lengua Española-RAE (2022), la definición de artillería es la agrupación de armas de guerra, diseñadas para disparar grandes proyectiles a largas distancias, utilizando explosivos como propulsor.

La continuidad de la filosofía de uso de la artillería, bajo las consabidas distancias de táctica militar y desarrollos tecnológicos y tácticos entre la modernidad y los antepasados del mundo antiguo, terminan por consumarse en la prolongación de la clasificación artillera entre vectores ligeros y pesados. La artillería ligera, generalmente denominada “artillería de campaña”, se desempeñaba en la guerra móvil; el armamento de la artillería debía ser transportable, requería soportar largas marchas y hacer frente a terrenos difíciles. Como resultado, existían límites de peso naturales para el material de artillería que era tirado por caballos, restringiendo con ello el calibre y alcance de los vectores de disparo; para largas distancias se requerían cargas poderosas, consecuentemente cañones y monturas pesados (Storz, 2014).

El uso multinacional<sup>2</sup> de la tecnología superior en general incrementa en la medida en que los Estados están dispuestos a expandir el arsenal militar; la artillería dentro del marco de producción moderno conserva su propiedad como herramienta para perturbar el descanso y posicionamiento en terreno del enemigo en un conflicto bélico. Esto se ve reflejado en la proporción del impacto y la eficacia de los vectores utilizados en la artillería, más aún cuando su poder de fuego ha podido ser usado con mayor pluralidad de medios, alcances y poder destructivo, conforme los avances tecnológicos actuales lo han permitido. El general estadounidense George S. Patton Jr., dijo al final de la Segunda Guerra Mundial: “No es preciso decir quién ha ganado esta guerra, ha sido la artillería” (Sanz, 1991), como expresión del peso representativo del poder de fuego a distancia, en un contexto operacional.

La Edad Moderna respecto al Mundo Antiguo supuso para el poder artillero un incremento decisivo en su impacto en los enfrentamientos donde ha sido empleado; factores derivados de la Revolución Científica generada a partir del Renacimiento. La

---

2 El uso multinacional de la tecnología se refiere a las grandes empresas de diferentes nacionalidades que elaboran armamento. Estas se encargan de vender sus avances tecnológicos a los Estados.

mejoría en el ámbito metalúrgico, con su impacto acompañado junto con las progresiones en la elaboración de proyectiles y pólvora, permitiría progresivamente la reducción de los costes productivos, para elevar la tasa de creación de cañones (Losada, 2017). En el ámbito de infraestructura, conforme la necesidad logística de movilizar cañones, incrementaría desde el siglo XVII en adelante, requeriría de más y mejores habilidades topográficas para el conocimiento del terreno y la derivada creación de caminos para sortear los obstáculos geográficos, que a la postre limitaban la movilidad (Losada, 2014).

La artillería, como arma de apoyo de fuego para bases de batalla, ostenta niveles superlativos de organización, equipamiento y entrenamiento para dirigir y ejecutar la potencia de fuego requerida por el comandante, para desarrollar una operación táctica, así como para lograr el efecto deseado ante objetivos terrestres, aéreos y navales; esa premisa contemporánea conduce a lograr más destrucción con un menor número de pérdidas humanas para quien las emplee.

Los grupos de combate modernos están conformados por una artillería de campaña, la cual constituye el sistema primario y esencial de las fuerzas terrestres, listo para dirigir y disparar contra aquellos objetivos terrestres que obstaculicen, interrumpan y/o amenacen la misión de la fuerza apoyada. El surgimiento de amenazas aéreas propició el desarrollo de la artillería antiaérea, conformada por un sistema especial de defensa, dispuesto para detener e interrumpir las ofensivas de las fuerzas aéreas enemigas y así proteger las fuerzas terrestres (Sanz, 1991).

### **Breve recorrido sobre la evolución histórica de la Artillería**

La artillería, como instrumento de combate diseñado y pensado para arrojar proyectiles de diferentes tamaños sobre agrupaciones humanas o infraestructuras ubicadas a cierta distancia, ha caracterizado la intención de su uso a lo largo de los siglos. Con la aparición de las cargas explosivas (pólvora), como elemento impulsor, se vio transformado el diseño de las piezas de artillería, para adoptar las conocidas bocas de fuego, en forma de tubo con diferentes calibres y longitudes, los cuales reposan sobre un armazón, denominado afuste o cureña (Manucy, 1949).

La invención de la pólvora explosiva por parte de los chinos dio comienzo a las piezas de artillería más similares a lo que hoy se comprende por tal palabra, con respecto a lo que en su momento lograron griegos y romanos. Si bien los chinos no tuvieron la tecnología necesaria para elaborar cañones fundidos, sí emplearon los principios del disparo propulsado por pólvora desde aproximadamente el siglo XII de nuestra era. Posteriormente el uso de morteros primitivos o cañones de cuello estrecho y boca ancha por parte de los pueblos árabes dispuso el disparo propulsado de dardos de hierro a 700 yardas de distancia, siendo el punto intermedio entre el concepto oriental de las piezas de artillería y las que, a partir del modelo árabe, tomarían los europeos en la Edad Media (Manucy, 1949, p. 6).

Entre los siglos V y XV (periodo de transición entre la Edad Media y el Renacimiento), en términos de tecnología militar, emergió la invención de cañones elaborados de bronce fundido o hierro, los últimos hechos mediante procesos similares a la creación de los toneles, al juntar piezas laminadas de hierro ardiente, sobre los cuales se instalaban aros de refuerzo en su circunferencia, para culminar con el montaje de una lámina de mayor grosor, en el costado posterior de los cañones. La fabricación rudimentaria de aquellos cañones se reflejaba en los riesgos contraídos para quien los operara (DeVries, 1998).

Para accionar aquel tipo de cañones había que introducir primero una esponja húmeda del mismo calibre que el cañón, con el fin de ahogar los residuos candentes del disparo anterior, con lo cual se colocaba la pólvora (apretada con un taco), para luego ingresar un proyectil (bala comprimida con un palo); en el costado posterior del cañón se ubica el oído (orificio por el que se introduce la pólvora) que, conectado con la mecha, permitía la acción de disparo. Para los siguientes disparos se debía empujar de nuevo el cañón, producto de los retrocesos en cada ronda accionada. El alcance máximo de esas piezas artilleras era de 1 a 1.5 kilómetros, ante lo cual la pericia de los artilleros determinaba el éxito de su uso frente a potencias enemigas (Andrade, 2016).

Entre los siglos XV y XVI, las piezas artilladas empleadas concebían el diseño de cañón largo en proporción al calibre. Los disparos realizados en trayectorias planas tenían como objetivo dirigirse sobre un objetivo, a vista de los artilleros; mientras que el mortero, con una estructura metálica, corta y ancha, otorgaba la facilidad de ejecutar disparos parabólicos entre 45 y 90 grados, especiales para el bombardeo de posiciones fortificadas y objetivos localizados detrás de elevaciones de terreno o muros (Mora, 2004). Para el siglo XVII el desarrollo de la artillería cambió la conducción de las guerras y el valor de las fortalezas; antes de su llegada, las fortificaciones eran prácticamente inexpugnables, pero las mejoras en la tecnología de la artillería hicieron que los asedios fueran cada vez más efectivos, situación expresada en el aumento del calibre de las piezas artilleras, pasando de un promedio entre 6-8 libras en el S. XVII, a 12-24 para el S. XVIII (Lynn, 1999).

Surgieron entonces diversas clases de piezas de artillerías, entre ellas: **1.** La bombardera, compuesta por el montaje de una cureña de madera sencilla, en la cual descansaba el tubo de disparo; su sistema de elevación rudimentario era regulado mediante tacos de madera dispuestos para tal fin; **2.** El falconete, con un cañón ligero instalado sobre un soporte con ruedas (cureña) para facilitar su maniobrabilidad y, **3.** Culebrina, emplazada sobre una cureña con dos ruedas grandes, para un desplazamiento más práctico por los caminos; ostentaba tubos de disparo con hasta 30 veces la longitud del calibre (Mora, 2004). La evolución artillera hacia el siglo XVIII, a pesar de contar aún con falencias de precisión en los disparos (como en el caso de la bombardera), o en el limitado alcance de fuego, se afianzó a partir del impacto psicológico visible en las posiciones de defensa (Gómez, 1997, p. 45).

El siglo XVIII fue la época donde la artillería evolucionó a pasos agigantados, aspectos técnicos como la mejora en los sistemas de puntería, el aumento de la cadencia de fuego, la maniobrabilidad más benévola, la seguridad de uso de aquellos dispositivos y el aligeramiento de las piezas de artillería inclinaron una transición hacia un uso más armónico con las unidades de infantería en el campo de batalla. El ámbito de la artillería en términos de cultura militar, supuso en Europa una revolución en términos tecnológicos, al requerir la apertura de escuelas de artillería para el uso indicado de los conocimientos matemáticos requeridos (Losada, 2014), por ende, ese ámbito fue fiel exponente de la formación bajo parámetros de mérito y preparación, muy en boga entre los sectores burgueses, deseosos de exponer la función de sus nuevos conocimientos adquiridos, para el posicionamiento en la estratificación social.

Para las fuerzas españolas de inicios y mediados del siglo XVIII, la cadena productiva asociada a los procesos de fabricación de piezas de artillería, impulsaría progresivamente la adopción de edificaciones y organización del material requerido para la elaboración de cañones, cureñas y demás elementos esenciales, adicional al requerimiento de plantear mejor la disposición estratégica de las instalaciones de artillería, frente al peligro potencial de caer ante Estados enemigos de la época (Pérez, 2012, pp. 515-516). Para el advenimiento del siglo XIX, la artillería representaría uno de los pináculos del uso de las ciencias exactas en función de procesos técnico-industriales, que a su vez implicaba necesidades de revolución táctica y logística militar para extraer el potencial de fuego, frente a los enemigos en los campos de batalla del siglo XIX (Losada, 2014).

En las guerras napoleónicas de finales del siglo XVIII y comienzos del XIX aparece el obús como arma de artillería capaz de plantear el disparo indirecto, realizado sobre posiciones enemigas ocultas o localizadas detrás de elevaciones de terreno como colinas o cerros; tal ejecución era posible al poder inclinarse el arma entre 45 y 80 grados. La implementación del ánima rayada al interior de los tubos de cañón elevó la precisión y rango de disparo de los proyectiles, aumentando hasta cuatro kilómetros o más su alcance (Franco, 2011).

**FIGURA 6.** Artillería de la Guerras Napoleónicas



*Fuente:* Tomado de Adrianapolis.com (2013)

La revolución tecnológica de la artillería, desde el campo técnico modernizado o de la elaboración de piezas fundidas de acero, ahondaría en la creación de cañones más resistentes y facilitó el reemplazo de las viejas cureñas de madera, por unas de acero laminado, con mejor resistencia, sin incrementar el peso total de la pieza. Los cañones adoptaron mejores cierres en la parte trasera para la recarga en la cámara de disparo, brindando seguridad al cuerpo de artilleros en combate.

Para 1897 se desarrolló el sistema hidromecánico, para el control del retroceso del cañón, aquel desarrollo francés facilitó la absorción de la fuerza contraria sobre el cañón al ser disparado (Storz, 2014). Esos sistemas permitieron anular los movimientos involuntarios de los cañones con respecto a su posición de tiro, abriendo la trayectoria hacia un uso más preciso de los disparos a distancia. El ataque al enemigo a kilómetros, sin comprometer a ningún hombre, junto con el conocimiento de la ubicación más exacta sobre la cual disparar, mediante la transmisión de información por telégrafo u ondas de radio, mejoró la eficacia de la artillería. Para finales del siglo XIX, todos los obuses podían disparar en ángulos entre 0 y 90 grados, facilitando su uso como morteros o cañones. El cañón tradicional (Figura 7) permanecería como pieza de uso exclusivo en los navíos de guerra (Renouvin, 1990), modernizados a lo largo del siglo XIX, en cuanto las plataformas navales efectuaron el tránsito de la madera a las planchas de acero blindadas.

**FIGURA 7.** Cañón tradicional



*Fuente:* Tomado de Depositphotos (s.f.)

La Primera Guerra Mundial daría cuenta de la revolución tecnológica artillera desarrollada en el siglo pasado, donde el control de retroceso y la evolución de las cargas propulsoras propiciaron la ejecución de bombardeos a más de 20 kilómetros; a la par que los espacios para montaje de cañones se abrieron paso, para ubicar tales dispositivos en plataformas como ferrocarriles, que podían bombardear objetivos a largas distancias. La guerra de trincheras supondría un desafío que la artillería tomaría en su haber; en la medida en que disponía de una mayor potencia de fuego, a la mayor distancia posible

del frente, contribuía a la guerra de desgaste del frente occidental (Storz, 2014). Entre mayores requerimientos de potencia de fuego y distancia de disparo, el desgaste de los cañones aumentaba, la disponibilidad de piezas de recambio y personal de trabajo resultaba crucial para el sostenimiento de la capacidad de fuego en combate, compuesta por munición explosiva, incendiaria y de fragmentación (Renouvin, 1990).

Además de las acciones de pequeñas patrullas de asalto, cada operación militar en la Primera Guerra Mundial requería un apoyo masivo de artillería si había alguna esperanza de éxito. En la guerra móvil, la mayoría de los soldados murieron o resultaron heridos por fuego de infantería. Por el contrario, en la guerra de trincheras, la artillería fue responsable del 75 por ciento de las bajas conocidas; durante la guerra la artillería no solo experimentó un crecimiento considerable en números absolutos, sino también en términos de su participación relativa en todo el ejército; esto se demuestra con el ejemplo del ejército francés: en 1914, los hombres de artillería constituían el 20 por ciento del ejército, en 1918 era del 38 por ciento (Storz, 2014).

La artillería entre el final de la Gran Guerra y el estallido de la Segunda Guerra Mundial tendría que dar cuenta de otros frentes de acción, que podrían comprometer su capacidad como ámbito de acción bélica de alta potencia. El avance en la aviación durante la entreguerra inclinó la implementación de vectores antiaéreos, a partir de la adopción de espoletas de tiempo en los proyectiles estimadas para propiciar la explosión en tanto la distancia predeterminada así lo indicase, desarrollo posible mediante dispositivos mecánicos de relojería (Font, 2018).

El surgimiento de la guerra mecanizada, a partir de la invención del tanque, abriría otro frente de interés para la artillería. El cañón antitanque tomaría forma a partir de la reconversión de las baterías antiaéreas, dadas las cualidades de la alta velocidad en salida del proyectil, haciéndola indicada para la perforación de blindajes. El cañón alemán de 88 milímetros empleado durante la Segunda Guerra Mundial, con el cual se destruirían miles de aviones y tanques aliados, representó la polivalencia artillera frente a objetivos terrestres y aéreos, en una disposición de cañón en plataforma fija o montado sobre unidades móviles (Font, 2018).

Soviéticos y alemanes ahondaron en el uso de dispositivos de artillería montados sobre vehículos. Dentro del planeamiento de la guerra mecanizada y de movilidad, el uso de artillería de asalto en unidades oruga blindadas (más baratas y sencillas que los tanques) se pensó para la operación conjunta con cuerpos de infantería en los combates móviles, con lo cual desde la potencia de fuego posible de desplazar en menor tiempo, se pudiesen suprimir fortalezas a distancia corta; antes del arribo de fuerzas de defensa superiores, esta tecnología sería llamada posteriormente como artillería autopropulsada (Molina, 2014).

**FIGURA 8.** Artillería soviética en la Segunda Guerra Mundial

*Fuente:* Tomado de Depositphotos (s.f.)

Los cohetes katyusha rusos supondrían otra revolución en el campo de la artillería, mediante el uso de los principios de propulsión. La cohetaría soviética en el frente oriental obró como punta de lanza para los ataques de densidad, al impactar al enemigo alemán en términos psicológicos mediante el terror infundido con el estruendoso sonido de acercamiento de dichos proyectiles sobre la tierra (Beevor, 2005), los cuales eran lanzados desde plataformas montadas sobre camiones.

**FIGURA 9.** Katyusha en su versión BM-13

*Fuente:* Tomado de Redsvn.net (2020)

Al término de la última guerra de alcance global, el ámbito de la computación surgía como un camino posible para innovar por completo al arte de la guerra. Conforme la competencia militar de la Guerra Fría avanzó, la premisa del uso de medios computacionales se convertiría en una realidad. Para la década del 70 el uso de la

tecnología para la estimación veloz de trayectoria de disparo incursionaría, junto con el uso de materiales más livianos y resistentes, en la senda hacia la fabricación de armas de artillería de larga duración, con parámetros de precisión y alcance notables (Puga, 2022).

La computación y la artillería, junto con los nuevos sistemas digitales, impulsan la mejora del rendimiento y la efectividad en la precisión de los disparos. El desarrollo tecnológico entre las décadas del 50 y el 60 consistió en mayor potencia de fuego y alcance, mediante el aumento del calibre de los cañones, de incluso 200 milímetros; pero que, en términos de peso, limitaban su movilidad. La tendencia por fabricar proyectiles y vectores de tales dimensiones culminó hacia los años 70-80, como consecuencia del mayor protagonismo de los conflictos asimétricos, en los cuales las baterías artilleras tenían que adoptar parámetros de agilidad, alcance y precisión, por encima de la potencia abrumadora de fuego, al tiempo que las contrabaterías de artillería dotadas de radares (Fernández, 2021) incentivaron más evoluciones tecnológicas para superar las contramedidas.

En la actualidad, el rol de la artillería sigue cumpliendo labores de protección de vehículos blindados frente a las amenazas aéreas y de la guerra electrónica. La disponibilidad de tecnologías computarizadas para la teledetección de objetivos implica a especialidades en guerra electrónica e inteligencia de señales en el uso exitoso de la artillería en el campo de combate. Desafíos como la proliferación de contramedidas de geolocalización para precisar la ubicación de las piezas de disparo son algunos de los retos que dispuso el ámbito electrónico para el desempeño y efectividad de los disparos artilleros sobre sus respectivos blancos (Gutiérrez, 1995, pp. 97-98).

### **El Neorrealismo, dilemas de seguridad y uso de la artillería**

La teoría Neorrealista surge como evolución del realismo clásico, mientras estos últimos creían que la naturaleza humana determinaba el comportamiento de los Estados; los primeros observan que tal conducta es una condición asociada al carácter anárquico del Sistema Internacional, que induce a los Estados a acumular poder. El acopio de artillería a ojos del Neorrealismo supone un campo para el incremento de la proyección de poder y dominio de un Estado, que a su vez se convierte en un dilema de seguridad para los Estados vecinos, caracterizando así un potencial fenómeno que incide en la estabilidad del Sistema Internacional.

Para comprender esta teoría es necesario analizar los postulados de tres autores claves del Neorrealismo, Kenneth Waltz (1924-2013), John H. Herz (1908-2005), y Robert Gilpin (1930-2018). La obra de Herz es precursora del realismo estructural, rompe con la óptica del realismo clásico al sustituir la prioridad del poder como fin en sí mismo y, en su lugar, concebirlo como medio para el resguardo de la supervivencia y seguridad del Estado. Herz observa al dilema de la seguridad como una situación que, en contextos de incertidumbre e inseguridad, empuja a los Estados al peor escenario, es

decir, que aquellos actores que se encuentran en el entorno de un país A, que expongan más medios para el ejercicio y proyección del poder, repercuten en el actuar de A, en aumentar sus mecanismos de proyección de poder, al materializar medios para asegurar su integridad. El incremento de poder de un Estado aumenta la inseguridad en los demás, desencadenando respuestas en reacción por parte de otros, que incrementan su poder, repercutiendo en ciclos de inseguridad que pueden desembocar en enfrentamientos bélicos (Herz, 1950).

La visión de Herz se puede aplicar al uso de la artillería, en la medida en que representa un instrumento físico de poder, que sirve como medio para obtener una victoria dentro de un conflicto bélico, al tiempo que en una posición defensiva puede garantizar, desde lo militar, la supervivencia y seguridad del Estado (Herz, 1950). El dilema de seguridad aplicado al ámbito del uso de artillería puede aumentar en la medida en que los conflictos interestatales se agudicen, al escalar la desconfianza entre Estados mediante el incremento del poder militar, como proyección de poder hacia los adversarios y efecto disuasorio.

Para Waltz, como uno de los principales teóricos realistas, existen tres posibles imágenes o niveles de análisis que explican las causas de la guerra, categorizadas de la siguiente manera: Primera imagen: El individuo y la naturaleza humana como causantes de los conflictos (herencia de Hobbes). Segunda imagen, el Estado: Las políticas internas son el germen de la guerra. Tercera imagen: Del entorno internacional, los enfrentamientos armados desencadenados como consecuencia de las tensiones asociadas al dilema de la seguridad de Hertz, en el contexto de anarquía internacional. Según tal autor, las dos primeras imágenes no son completamente válidas, al ser la propia estructura del sistema internacional aquello que deriva en el impacto bélico (Waltz, 2014). En la visión de Waltz sobre los niveles de análisis de la guerra, se puede contrastar el uso de artillería, en la medida en que sus aplicativos aumenten o disminuyan, dependiendo del nivel de la guerra (o tensión conflictiva) que se presente.

Según Waltz, el entorno internacional posee tres características principales: **1.** Un principio ordenador, la energía, dispuesta ante la ausencia de una autoridad centralizada que defina reglas del juego; **2.** El sistema está conformado por unidades (Estados), con un objetivo compartido, la supervivencia como rasgo fundamental, y que para conseguirla es necesario que estos puedan valerse por sí mismos para sobrevivir, contemplando el principio de cooperación bajo un solo escenario, el de alianzas coyunturales; **3.** Los actores Estatales del sistema se distinguen a partir de la distribución de sus capacidades; en relación a una balanza de poderes multipolar o bipolar, los conflictos armados se desencadenan cuando un actor Estatal quiebra el statu quo de la balanza de poder (Waltz, 2014).

En la primera imagen, tanto en los conflictos como en las guerras no existe una autoridad suprema que pueda llegar a regular o establecer los parámetros del uso de

la artillería; si bien existen normativas sobre el uso de los armamentos en el marco de los conflictos bélicos, las mismas carecen de poder de cumplimiento en múltiples oportunidades, como el caso de los protocolos internacionales contra el uso de bombas racimo, del que Estados Unidos, Rusia o China no hacen parte. En la segunda imagen, el uso de artillería se entiende como el medio para alcanzar la supervivencia de los Estados; son estos mismos los únicos responsables de su propia seguridad, aunque puede existir cooperación entre ellos en la medida en que se cree un beneficio mutuo, como el intercambio de tecnología y materias primas para los procesos industriales (incluyendo los bélicos); en la tercera imagen, el nivel de artillería para tal autor es mayormente naval, puede llegar a ser un factor de poder que rompa o que mantenga el statu quo del sistema internacional (Waltz, 2014).

El tercer autor clave del Neorrealismo es Gilpin, con la adopción de elementos como la globalización y la relevancia de la economía (a diferencia de los autores clásicos del realismo que no ubican a la globalización como tema central). Este autor observa como principio ordenador del sistema internacional a la hegemonía, en vez de la anarquía, como afirmaban los autores del realismo clásico. La potencia hegemónica que tiene un Estado se caracteriza por su clara superioridad de poder y la legitimidad o el reconocimiento que le conceden los otros Estados; la combinación de estas dos variables permite que el sistema internacional mantenga una estabilidad hegemónica (Gilpin & Gilpin, 2001). El gran problema surge cuando la potencia hegemónica no puede hacer frente a los costos económicos de conservar su superioridad, condición aprovechada por otros Estados en crecimiento, para imponerse, generando conflictos de intereses que pueden llegar a desencadenar eventos de tensión bélica.

Ese modelo de preponderancia hegemónica dentro de la globalización ha generado el aumento del dinamismo de ciertas alianzas militares, de manera que se extienden aquellas capacidades en nuevas vertientes de potencial tecnológico y se fortalecen los intereses de los Estados involucrados que comparten a su vez visiones articulables.

Las novedades de la globalización pueden llegar a ser un factor clave para la modernización e incorporación de nuevas tecnologías en la artillería. La hegemonía de un Estado puede llegar a marcar la superioridad tecnológica (y entre ellas, las disponibles en la adecuación de la artillería) frente a otros Estados, creando incluso organizaciones para la cooperación militar que generan cierto grado de legitimidad en el Sistema Internacional. La teoría de la estabilidad hegemónica ha sido asociada desde la Guerra Fría a los Estados Unidos, en la medida en que respalda y representa su proyección de poder y legitimidad, aspectos que se fortalecen a partir de la promoción del sistema económico liberal y de la expansión cultural estadounidense, aunque en la última década emerjan actores como la República Popular China y la Federación Rusa, dispuestas a desafiar tal superioridad.

En el ámbito de competencia, entre las actividades planteadas por los chinos y las contramedidas estadounidenses, los requerimientos tecnológicos cobran más

protagonismo. La importancia que supone tal aspecto y el grado de disputa allí visto se agudiza a partir de las capacidades del enemigo, las características geográficas de su territorio y la posibilidad de inversión (limitada por factores económicos y los intereses políticos) (Espitia et al., 2020, p. 229). La evolución técnica cumple un objetivo específico para defender la soberanía nacional, a partir de la elaboración de estrategias, el impulso y el desarrollo tecnológico en afinidad con las capacidades de cada Estado (Guilmartin, 2023).

El Neorrealismo trae a colación dos conceptos claves para la seguridad de un Estado, el realismo defensivo y el ofensivo. El primero emergió como respuesta para contrarrestar el dilema de la seguridad, a razón de los fenómenos acaecidos con la carrera armamentística de los años 70, que ponían en riesgo la seguridad global; ejemplo de ello son la firma de “Los acuerdos Salt”, para la reducción de armamento nuclear entre la Unión Soviética y Estados Unidos (Fahl, 1979). Para el realismo defensivo el objetivo es la seguridad, mientras que la vertiente ofensiva debe a Hans Morgenthau sus posturas, reflejadas en la perspectiva de Gilpin, que considera la finalidad del Estado el acumular poder, dentro de una perspectiva de suma cero, donde para ganar, otros tienen que perder. Los Estados están abocados a la guerra como única respuesta racional a la anarquía, aquella visión ofensiva caracterizó el ejercicio de la administración Bush (2001-2009) en la invasión a Irak.

Las dos posturas expuestas coinciden en abordar la supervivencia de los Estados, desde capacidades diferenciales propias de un rol ofensivo (hegemónico), o defensivo (conservador de la integridad del Estado), sea desde la concertación de reducir las amenazas recíprocas o mediante la adopción de un sistema de suprema hegemonía en el ambiente Internacional. El perfil de reducción de las amenazas actúa mediante diferentes técnicas entre ópticas realistas defensivas y ofensivas (Jordán, 2013).

El Neorrealismo da respuestas diferentes con respecto al porqué los Estados hacen la guerra por supervivencia bajo la lógica de seguridad o de poder, basándose en la observación del principio anárquico del Sistema Internacional como factor de oportunidad para la acumulación de poder. Allí es donde el elemento de los armamentos convencionales, el uso de la artillería y demás vectores bélicos cobra de nuevo importancia ante el estallido de manifestaciones de consolidación por el dominio territorial, en medio de la anarquía del entorno global, como lo es el conflicto bélico ruso-ucraniano.

Es posible comprender desde el Neorrealismo cómo el uso de artillería puede asumir un rol dentro del dilema, sea de tipo defensivo u ofensivo. Tal tipo de armamento a nivel táctico sirve para contrarrestar las armas antitanques en avance, teniendo en

cuenta que la artillería acorazada<sup>3</sup> es superior en condiciones a la artillería remolcada<sup>4</sup> en movilidad de retroceso. Las fuerzas blindadas no están diseñadas ni organizadas para una defensa estática, su propósito es el ámbito ofensivo; las unidades acorazadas defienden contraatacando, por ende, están en necesidad de impartir con claridad las instrucciones, sobre todo en misiones defensivas (Jerez, 2017).

En términos estratégicos, la mirada Neorrealista asume la acumulación de poder militar, como un aspecto problema para el dilema de la seguridad del sistema internacional. El gasto militar mundial se incrementó un 0,7% en 2021, hasta alcanzar los 2,11 billones de dólares, un hito histórico según el Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), siete periodos anuales consecutivos de expansión en el gasto, donde ni la pandemia y sus implicaciones económicas impactaron la tendencia (Merino, 2022).

Tanto la teoría, defensiva como ofensiva, plantea puntos comunes sobre los relacionamientos en el Sistema Internacional, con matices interpretativos. Ambas son sistémicas, refiriéndose con ello a cómo la estructura, dentro de características y naturaleza específicas, ejerce influencia y precisa acciones a los componentes que le integran. Estos pueden ser instituciones internacionales, multinacionales o Estados; pero son estos últimos los actores preponderantes. La distribución de capacidades de los Estados y sus interacciones configuran el tipo de sistema de acuerdo con una estructura jerárquica de polos de poder; la confluencia entre la unidad y el sistema provoca movimientos externos e internos de continuidad y cambio en la sociedad internacional (Moreno, 2017).

La principal característica del sistema internacional es su naturaleza anárquica, al no existir ente legislativo superior que regule o sancione las acciones de los Estados. Ese perfil de la política internacional incentiva planos de suspicacia entre las unidades del sistema, donde cada actor al intentar aumentar su respectiva seguridad incrementa las incertidumbres del entorno. Una sociedad internacional de tal naturaleza impulsa la competitividad entre las unidades, manifestándose en un conflicto de intereses constante, con la guerra como su máxima y más violenta expresión (Moreno, 2017). Frente a la recurrencia del conflicto, los Estados concentran sus esfuerzos en sobrevivir, como objetivo prioritario dentro de un conjunto de intereses prefijados, fortaleciendo la artillería de sus ejércitos.

### **El rol de la artillería en el conflicto entre Ucrania y Rusia**

El inicio del siglo XXI representó una fuente evolutiva para la adopción de la tecnología de punta (desarrollada en los ámbitos educacionales y económicos) en el escenario militar;

---

3 La artillería acorazada no depende de otro vehículo para transporte.

4 La artillería remolcada depende de un vehículo que lo traslade hasta el campo de batalla.

los sistemas armamentísticos del presente adaptan los principios de los armamentos convencionales a las necesidades de los entornos combativos contemporáneos (Richardson, 2018). El sector militar responde en términos de innovación de tecnología y armamentos, para abordar con mayor eficacia posible los conflictos y amenazas emergentes o latentes. Todos los entornos de combate han integrado saltos tecnológicos para robustecer el éxito de las misiones de combate y toma de decisiones del alto mando mediante el uso de instrumentos técnicos que fortalezcan el proceso (Espitia et al., 2020) en términos de acción estratégica, operacional y táctica.

Lo anterior, desde la visión sistémica del Neorrealismo y su abordaje de los complejos de seguridad, es posible de observarse en el contexto de la invasión rusa a Ucrania en 2022, mediante el incremento de las capacidades militares del país defensor, en tanto sus aliados occidentales respaldan económicamente el esfuerzo bélico, mediante la dotación de diferentes insumos como misiles antitanques. Una consecuente reacción ante la escalada militarista de la potencia euroasiática, en el que el rol de los vectores de artillería ha tenido su propio protagonismo.

Con la invasión de Rusia a Ucrania en febrero de 2022, múltiples analistas inclinaron su perspectiva sobre el éxito militar ruso en territorio ucraniano; el vasto arsenal de tanques, helicópteros de ataque y artillería era contundente para plantear tal mirada. La realidad es diferente, la revolución tecnológica militar, impulsada por evoluciones aceleradas en las tecnologías de la información o el ámbito de la electrónica, ha impactado lo que en términos bélicos podría plantearse en medio de la asimetría de capacidades de los actores involucrados, situación que incide en el planeamiento doctrinal del siglo XXI (Pulido, 2022). En términos de efectividad y costo, la dotación de vectores tecnológicos contra las columnas acorazadas rusas, ejecutados por la resistencia ucraniana, impulsa a potencias occidentales como Estados Unidos o Reino Unido a enviar material de guerra útil para frenar a las ofensivas rusas, así como para probar en el campo de batalla los desarrollos más avanzados.

El conflicto bélico entre estas dos naciones ha implicado el mayor uso de misiles de ataque terrestre en la historia, con lanzamientos desde todos los modos de base. El 21 de marzo el Pentágono afirmó que los “rusos han lanzado más de 1.100 misiles” (Schneider, 2022). Desde septiembre de 2022 la contraofensiva ucraniana en territorio invadido y controlado por Rusia ha suscitado serias dudas sobre la terminación de las hostilidades armadas, en tanto la no materialización de los intereses estratégicos rusos dificulte el acceso a estos en establecer negociaciones de cese al fuego. Las aspiraciones territoriales rusas van más allá de la región del Donbass, mientras las posiciones presentes siguen comprometidas frente al grado de resistencia ucraniana en terreno (Morris, 2022).

Es allí donde la relevancia de la artillería ucraniana emerge, al ser uno de los medios de asedio contra las tropas invasoras de Rusia; las filas del país invadido basan toda su defensa a las armas pesadas de occidente, demostrando que puede contrarrestar

las tácticas y estrategias militares del enemigo. El uso de datos inexactos por parte del presidente Vladimir Putin, a menudo socava sus decisiones, situación visible en áreas como los vacíos logísticos y burocráticos padecidos por las tropas de su país (Davydenko et al., 2022). El respaldo de las potencias occidentales a Ucrania, visible en términos de mayores y complejos sistemas de armas, contrasta con las limitaciones rusas en reabastecer sus stocks bélicos, ante lo cual, si bien puede contar con el respaldo de Corea del Norte en el suministro de piezas de artillería, no parecen ser esfuerzos que decantan suficiencia de impacto en términos militares, pero que, en su lugar, son sobredimensionados desde el aparato de propaganda y desinformación operado desde Moscú (Gioe y Manganello, 2023).

El conflicto en Ucrania está caracterizado por el notable empleo de artillería. En la etapa de contraofensiva ucraniana de agosto-octubre de 2022, los depósitos de armas rusos sufrieron impactos provenientes de baterías de artillería HIMARS, proporcionadas por occidente a Ucrania, representando impactos en la disposición logística del armamento sobre el terreno invadido por las fuerzas rusas (Lendon, 2022). La artillería de misiles rusa ostenta un significativo margen de existencias, pero sus dispositivos son poco efectivos en términos de precisión y menos eficientes en calidad (Schneider, 2022), siendo consecuencia del envejecimiento del material bélico de la potencia euroasiática, sumado a la dependencia tecnológica de productos complejos, importados antes de las prohibiciones desde occidente.

El material de guerra (incluida la artillería de precisión) son vectores que en el bando ruso escasean con notoriedad; las ya sabidas sanciones acaecidas sobre los suministros de productos de alta tecnología (microprocesadores) agravan la crisis de componentes microelectrónicos requeridos para la producción de armamento de precisión; si bien Rusia posee un arsenal notable en términos de artillería, el mismo ha podido ser contrarrestado eficientemente por Ucrania, en medio de una combinación eficiente de los objetivos de inteligencia, la contraofensiva posicional, el uso de los fuegos contrabatería y el rol de los sistemas de defensa aérea (Gioe y Manganello, 2023).

Las armas rusas, al ser imprecisas y no cumplir con sus objetivos, representan riesgos adicionales para la población civil. A esto se le suma el agotamiento del inventario y, por ende, el déficit económico que está sufriendo Rusia a causa del gasto excesivo en misiles, situación no anticipada al esperarse una victoria rápida. Las unidades de reemplazo afrontan desafíos como los costos al alza, las limitaciones de producción y el impacto de las sanciones; desde el punto de vista ruso, los ataques han demostrado que existen problemas significativos con el desempeño de los misiles de crucero por ellos accionados (Schneider, 2022).

En la guerra ruso-ucraniana, el uso artillero ha equiparado las fuerzas en terreno. En la campaña de contraofensiva ucraniana de tanques e infantería, estos aislaron los avances rusos, al obligarlos a la retirada a puertas de Kiev. Unidades como la 14ª Brigada

Mecanizada de Artillería ucraniana, ofrece fuego de artillería mediante proyectiles y cohetes dispuestos para hostigar el margen del frente ruso (elcomercio.pe, 2022).

El ejército ruso confía en los ataques masivos de artillería. Al comienzo de la invasión a gran escala entraron en Ucrania adoptando columnas de marcha en lugar de formaciones de combate. Los rusos pensaron encontrar poca resistencia, situación que, al efectuarse el movimiento de invasión, se diluyó rápidamente, causando enormes pérdidas en los primeros días de la guerra. El entrenamiento inadecuado y la incompetencia del personal militar ruso, combinados con las estrictas jerarquías (oficiales incapaces de actuar por iniciativa propia), se traduce en la limitación para coordinar rápidamente los avances en territorio enemigo (Davydenko et al., 2022).

En el esquema ruso de invasión, el desempeño protagónico no gira exclusivamente en torno a la infantería; los movimientos tácticos combinan: **1.** Ataques aéreos constantes, con cohetes de largo alcance; **2.** Bombardeos de proximidad y mayor precisión, ejecutados por cañones y tanques, y **3.** Despliegue de efectivos de infantería, como fuerza de afianzamiento sobre el territorio previamente cubierto por el fuego artillero (Pérez, 2022). Tal táctica pretende romper la “espalda” del dispositivo posicional del oponente, primero ablandándolo, para luego hacer que no pueda maniobrar. La artillería siembra “caos”, provoca miedo y víctimas y también tiene un impacto psicológico.

Otro de los mayores problemas que afecta el desempeño ruso en la guerra ha sido la precariedad logística, situación que también impacta al papel de la artillería. Un tanque sin combustible es de poca utilidad, como demostraron los rusos cuando abandonaron vehículos y otros equipos por falta de suministros. La logística militar rusa estaba tan mal organizada, sumándose para ello causas como las operaciones de las fuerzas ucranianas para interrumpir la logística enemiga; la corrupción interna en el ejército ruso; la negligencia entre la oficialidad y la indolencia de sus generales (Davydenko et al., 2022).

Incluso, en 2022, el ejército ruso contemporáneo sigue luchando por superar su legado soviético de estructuras de mando fuerte y toma de decisiones verticales. Un miedo arraigado al fracaso no permite el riesgo o la experimentación en el campo de batalla, mientras que la capacidad de los comandantes de campo para tomar decisiones rápidas también está en duda; seguir órdenes desde arriba se ha arraigado en la jerarquía, problemas profundamente enquistados con poco margen de resolución inmediata (Morris, 2022).

La guerra de Ucrania dista mucho de ser una exhibición militar rusa, como aquellas efectuadas de manera anual durante eventos como la conmemoración del Día de la Victoria (derrota del nazismo y ocupación de Berlín por parte del Ejército Rojo). Mientras para el invasor el desgaste es cada vez mayor, no deja de llegar a manos de los defensores, material de guerra y suministros occidentales, que colaboran en la contraofensiva ucraniana, apoyada por sofisticados equipos electrónicos (Fernández,

2022). Ucrania ha demostrado su capacidad tanto para resistir al ejército ruso, como para emplear las armas occidentales con eficacia; las fuerzas ucranianas necesitarán más apoyo de este tipo si quieren continuar protegiendo a Europa de la maquinaria militar de Rusia (Davydenko et al., 2022).

## Conclusiones

Tradicionalmente, la artillería ha asumido en la conducción de la guerra la capacidad de proyectar potencia de fuego a distancia, siendo un activo valioso para los comandantes en el campo de batalla. Sea desde los remotos orígenes greco-romanos, o por su punto de fusión junto con la pólvora desde el siglo XII, la disposición del uso de fuego accionado para el impulso de proyectiles a distancia ha significado un papel fundamental en la conducción de las guerras, en cada periodo histórico en los cuales ha tenido lugar su presencia, desde sus etapas iniciales en las que sus contribuciones podrían ser más limitadas en términos de contundencia bélica, o como incentivo para expandir la revolución científica desde el siglo XVIII hasta nuestros días.

Frente a ello, la materialización de una capacidad militar de notable prestigio (dado el grado de tecnificación y conjunción de saberes científicos requeridos para su operatividad) se refleja en la adopción de la artillería como uno de los factores de poder militar más apetecibles en la carrera por la búsqueda y ejercicio de poder de los Estados. Entre mayor alcance de disparo, capacidad de destrucción y sofisticación tecnológica para superar las contramedidas del adversario, se contemplan mayores incentivos y medios de acción para los Estados, para respaldar sus medios de disuasión o ataque, mediante el peso representativo de la posesión y modernización de los componentes artilleros.

Aquellos atributos pueden contribuir al propósito de sentar las bases para responder el interrogante de ¿Por qué la artillería continúa siendo un medio efectivo para los Estados en su intención de proyectar y ejercer poder en el Sistema Internacional del siglo XXI?, máxime cuando un conflicto de gran envergadura en suelo europeo retrotrae la atención de los estudios internacionales sobre la continuidad valorativa del componente militar, como factor relevante para la protección de la integridad territorial y la soberanía Estatal, toda vez que persistan actores del Sistema Internacional dispuestos a emplear de forma convencional, del material armado que disponen.

La artillería, en términos efectivos de proyección y ejercicio de poder duro en el campo internacional, expresa la eficacia de un medio de combate, de probada utilidad desde su remoto surgimiento. Aquella cualidad, junto con la versatilidad y capacidad de actualización de aquella arma militar, prolonga su pertinencia y relevancia estratégica frente a los escenarios de las guerras donde los dispositivos inteligentes han cobrado protagonismo. Anteriormente la artillería se utilizaba para suprimir al rival, en la actualidad existen otros tipos de armas que son más efectivas para ello. El conflicto bélico entre Rusia y Ucrania es un ejemplo de la funcionalidad del medio artillero, como

elemento para inclinar la toma de decisiones y efectos en el contexto militar y de política internacional. La artillería, empleada para infundir terror contra la población civil y los combatientes, es un recurso disponible para las partes en enfrentamiento, para la consecución (o negación) de los objetivos estratégicos y operacionales de su respectivo enemigo.

Es importante aclarar que estos dos países tienen estrategias distintas a la hora de enfrentar el conflicto, de tal modo que las formas que implementan el uso de la artillería serán diferentes. Ucrania, desde parámetros posibles de analizar a partir del realismo defensivo, aspira a sobrevivir, defendiendo su territorio a toda costa, utilizando todas las armas de artillería que tenga a su disposición para repeler al invasor. Ucrania busca recuperar el territorio invadido, defender sus posiciones y, a nivel estratégico, materializar golpes contundentes contra el enemigo, para asegurar por el mayor tiempo posible el favor de sus aliados occidentales y para estimular el flujo de material militar de valiosa importancia (incluidos, entre ellos, proyectiles de artillería que se consumen a ritmos vertiginosos).

Rusia, al ejercer la óptica realista ofensiva, busca maximizar su poder e influencia a través de los incentivos dispuestos en el Sistema Internacional, sobre los cuales busca explotar oportunidades para conservar, proyectar y ejercer poder, necesario para alimentar el prestigio como potencia nuclear-militar de alcance global (más allá de sus notables descalabros logísticos, entre los que se encuentran las manguetas y vetustas piezas artilleras de su arsenal). En segundo lugar, el conflicto bélico pretende sostener los intereses territoriales rusos en Ucrania, así como extender un marco territorial defensivo para alejar al adversario militar-político representado por la OTAN, al igual que la influencia económica y política ejercida por la Unión Europea en la frontera occidental de la potencia euro-asiática.

Desde el dilema de la seguridad, la vigencia referente de la competencia entre naciones y su reflejo en el incremento del gasto militar y la inseguridad percibida en el Sistema Internacional, es patente de contemplar en el caso ruso-ucraniano, en concreto en las disposiciones de material de artillería. Las alianzas entretejidas entre los aliados de cada uno de los bandos estimulan el suministro de piezas y material de artillería, que a su vez es puesto a prueba en condiciones reales de combate.

La creciente preocupación por las acciones de Estados como Rusia impulsa en respuesta el incremento del gasto militar de los países amenazados por tales maniobras, como aquellos actores pertenecientes a la OTAN. El conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, en el que la “guerra de artillería” expone sus funestos resultados sobre el territorio de la nación invadida, depara para los europeos la inmersión en un dilema de seguridad inaplazable, en tanto la necesidad de sobrevivir frente a eventuales nuevas acciones agresivas en suelo europeo acerquen el temor por la inestabilidad y anarquía

del sistema internacional ante situaciones de espiral ascendente en cuanto a tensiones diplomáticas se refiere.

### **Declaración de divulgación**

Los autores declaran que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo.

### **Financiamiento**

Los autores no declaran fuente de financiamiento para la realización de este artículo.

### **Sobre los autores**

***Sergio Andrés Ramírez Figueredo*** es candidato a magister en Gobierno y Relaciones Internacionales de la Universidad Santo Tomás (Colombia), profesional en Ciencia Política de la Universidad de San Buenaventura sede Bogotá (Colombia), Investigador académico, docente, experto profesional en el ámbito de Seguridad y Defensa nacional, con trayectoria de siete años como asesor estratégico para las Fuerzas Militares colombianas.

<https://orcid.org/0000-0002-5636-1791> - Contacto: [sergioramirezf@usantotomas.edu.co](mailto:sergioramirezf@usantotomas.edu.co)

***Dagoberto Alexis Machado Sánchez*** es profesional en Relaciones Internacionales, profesional en Ciencias Militares de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (Colombia), tiene diplomado en Derechos Humanos, diplomado en Contratación Estatal, curso de Profesor Militar, instructor Militar, Oficial de Ciencia y Tecnología de la Escuela de Artillería “General Carlos Julio Gil” (Colombia).

<https://orcid.org/0000-0002-2339-0246> - Contacto: [alexixanchex@gmail.com](mailto:alexixanchex@gmail.com)

***Natalia Juliana Gómez Marín*** es profesional en Relaciones Internacionales y Estudios Políticos de la Universidad Militar Nueva Granada (Colombia).

<https://orcid.org/0009-0005-4595-0688> - Contacto: [est.natalia.gomez@unimilitar.edu.co](mailto:est.natalia.gomez@unimilitar.edu.co)

### **Referencias**

Adrianapolis.com. (2013). La Artillería Napoleónica. *Adrianópolis. Adrianapolis.com*.  
<http://adrianapolis.com/blog/la-artilleria-napoleonica/>

- Andersson, K., Bang, M., Marcus, C., Persson, B., Stureson, P., Jensen, E., y Hult, G. (2015). Military utility: A proposed concept to support decision-making. *Technology in Society*, (43), 23-32. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2015.07.001>.
- Andrade, T. (2016). The gunpowder age: China, military innovation, and the rise of the west in world history. *Princeton University Press*. <https://doi.org/10.2307/j.ctvc77j74>
- Beevor, A. (2005). Stalingrado. Crítica. Editorial Booket
- Bibliometrix (2023). Artillery AND International AND System AND Power AND Military AND Strategy from Scopus.
- Davydenko, D., Khvostova, M., y Lymar, O. (2022, agosto 11). Lessons for the west: Russia's military failures in Ukraine. *European Council on Foreign Relations - ECFR*. <https://ecfr.eu/article/lessons-for-the-west-russias-military-failures-in-ukraine>
- Depositphotos, Inc. (s.f.). Artillery deck fotos de stock, imágenes de Artillery deck sin royalties. Depositphotos. Retrieved October 13, 2022, from <https://sp.depositphotos.com/stock-photos/artillery-deck.html>
- DeVries, K. (1998). Gunpowder Weaponry and the Rise of the Early Modern State. *War in History*, 5(2), 127–145, Sage Publications, Ltd. <http://www.jstor.org/stable/26004330> <https://doi.org/10.1177/096834459800500201>
- elcomercio.pe. (2022). El lanzacohetes con el que Ucrania dio un vuelco a la guerra y reconquistó sus territorios ocupados por Rusia. *Agencia AFP – El comercio*. <https://elcomercio.pe/mundo/europa/guerra-rusia-ucrania-la-artilleria-ucraniana-que-dio-un-vuelco-a-la-guerra-y-provoco-la-retirada-de-las-fuerzas-rusas-de-kharkiv-vladimir-putin-volodymyr-zelensky-noticia/>
- Espitia Cubillos, A. A., Agudelo Calderón, J. A., & Buitrago Suescún, Ó Y. (2020). Innovaciones tecnológicas en las fuerzas militares de los países del mundo: una revisión preliminar. *Revista Científica General José María Córdova*, 18(29), 213–235. <https://doi.org/10.21830/19006586.537>
- Fahl, G. (1979). Estados Unidos y la Unión Soviética, países estratégicamente fronterizos. *Revista de Política Internacional, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales – CEPC*, <https://www.cepc.gob.es/publicaciones/revistas/revista-de-politica-internacional/numero-164-julioagosto-1979/estados-unidos-y-la-union-sovietica-paises-estrategicamente-fronterizos-1> (164).

- Fernández, J. (2021, January 9). Así es la nueva artillería pesada: más ágil, más sofisticada y más letal. *El Confidencial*. [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2021-01-09/artilleria-pesada-agil-canones-carros-de-combate\\_2898323/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2021-01-09/artilleria-pesada-agil-canones-carros-de-combate_2898323/)
- Fernández, J. (2022, May 14). Contraofensiva electrónica y con artillería: la sorpresa que Ucrania puede asestar a Rusia. *El Confidencial*. [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2022-05-14/contraofensiva-electronica-artilleria-sorpresa-ucrania\\_3424053/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2022-05-14/contraofensiva-electronica-artilleria-sorpresa-ucrania_3424053/)
- Font Gaviria, C. (2018). Armas nazis durante la Segunda Guerra Mundial. La fábrica de Artillería y el desarrollo aeronáutico alemán. *Andalucía en la historia*. (59), 60-63. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6248651>.
- Franco Sánchez, C. (2011). Organización y Tecnología de Armas del Ejército Napoleónico. *Academia de Guerra – Ejército de Chile*. [https://www.academia.edu/29504121/ORGANIZACION\\_Y\\_TECNOLOGIA\\_DE\\_ARMAS\\_DEL\\_EJERCITO\\_NAPOLEONICO](https://www.academia.edu/29504121/ORGANIZACION_Y_TECNOLOGIA_DE_ARMAS_DEL_EJERCITO_NAPOLEONICO)
- Gallo Picado, M. y Carretero Vaquero, S. (2018). Poliorcética y artillería en el ejército romano: orígenes, desarrollo y evolución. *Universidad de Valladolid*. [https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/33450/TFG\\_F\\_2018\\_162.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/33450/TFG_F_2018_162.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gilpin, R., & Gilpin, J. M. (2001). *Global Political Economy: Understanding the International Economic Order*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvc4m4j53> <https://doi.org/10.1515/9781400831272>
- Gioe, D. V., & Manganello, T. (2023). A tale of two clocks: a framework for assessing time pressure and advantage in the russo-ukrainian war. *Armed Forces & Society*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/0095327X221145690>
- Gómez Pérez, C. (1997). El problema logístico y la operatividad de la artillería en América. *Militaria. Revista de cultura militar*, 10, 43-55. <https://revistas.ucm.es/index.php/MILT/article/view/MILT9797220043A>
- Guilmartin, J. F. (2023). Military Technology. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/technology/military-technology>
- Gutiérrez Díez, L. (1995). Evolución de la tecnología militar y “su impacto” en España. *Cuadernos de estrategia*. 75, 83–114. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2779486>

- Herz, J. H. (1950). Idealist Internationalism and the security dilemma. *World Politics*, Published online by Cambridge University Press. 2 (2), 157-180. <https://doi.org/10.2307/2009187>
- Impey, E., & Parnell, G. (2000). *The Tower of London: The Official Illustrated History*. Pag. 128, Merrell Holberton Publishers Ltd.
- Jerez de Echave, E. (2017). El tanque: una innovación tecnológica que cambió la guerra. En M. Gajate y L. González (Eds.), *Guerra y tecnología interacción desde la antigüedad al presente* (pp. 427–451). Fundación Ramón Areces. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=691463>
- Jordán, J. (2013). Enfoques teóricos de los estudios estratégicos. En P. y Valdés (Ed.), *Manual de estudios estratégicos y seguridad internacional* (pp. 15–44). Plaza y Valdés.
- Lendon, B. (2022, september 13). La descomposición es profunda en la maquinaria bélica rusa. Ucrania lo está exponiendo para que todos lo vean. *CNN Español - cnn.espanol.cnn.com*. <https://cnn.espanol.cnn.com/2022/09/13/analisis-podredumbre-profunda-maquinaria-belica-rusa-ucrania-trax/>
- Losada Malvárez, J. (2014). Las armas de la Ilustración: artillería, disciplina, planos y buques. En *De la honda a los drones. La guerra como motor de la historia. Pasado y Presente*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=621297>
- Losada Malvárez, J. (2017). De la honda a los drones. En M. Gajate y L. González (Eds.), *Guerra y tecnología: interacción desde la Antigüedad al Presente* (pp. 22–33). Fundación Ramón Areces. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=691463>
- Lynn, J. A. (1999). *The wars of Louis XIV, 1667-1714*. London, Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315845982>
- Manucy, A. (1949). *Artillery through the ages. A short illustrated history of cannon, emphasizing types used in America*. U.S. Department of the Interior, Washington. <http://npshistory.com/series/interpretive/3-1985.pdf>
- Merino, Á. (2022, mayo 1). El incremento del gasto militar en el mundo. *El Orden Mundial – EOM, elordenmundial.com*. <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/gasto-militar-mundo/>
- Molina Franco, L. (2014). La ayuda militar alemana a España 1939-1945. *Universidad de Valladolid*. <https://doi.org/10.35376/10324/5698>

- Mora Piris, P. (2004). La artillería: aproximación y materiales. *En Real Academia de Ingeniería: Institución Fernando el Católico: Prensas Universitarias de Zaragoza* (Ed.), Técnica e ingeniería en España (pp. 385–404). <https://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/28/72/12artilleria.pdf>
- Moreno Casaus, M. Á. (2017). La política exterior de Rusia entre el realismo ofensivo y el realismo defensivo. *academia.edu*. [https://www.academia.edu/35159877/LA\\_POL%C3%8DTICA\\_EXTERIOR\\_DE\\_RUSIA\\_ENTRE\\_EL\\_REALISMO\\_OFENSIVO\\_Y\\_EL\\_REALISMO\\_DEFENSIVO\\_EL\\_CASO\\_DE\\_UCRANIA](https://www.academia.edu/35159877/LA_POL%C3%8DTICA_EXTERIOR_DE_RUSIA_ENTRE_EL_REALISMO_OFENSIVO_Y_EL_REALISMO_DEFENSIVO_EL_CASO_DE_UCRANIA)
- Morris, C. (2022, September 14). Ukraine war: Russia's problems on the battlefield stem from failures at the top. *The Conversation, theconversation.com*. <http://theconversation.com/ukraine-war-russias-problems-on-the-battlefield-stem-from-failures-at-the-top-189916>
- Peralta Labrador, E. (2007). Equipamiento militar romano de la conquista de la Antigua Cantabria. *Sautuola XIII: Revista del Instituto de Prehistoria y Arqueología Sautuola*, 493-512. [https://www.academia.edu/29529278/Equipamiento\\_militar\\_romano\\_de\\_la\\_conquista\\_de\\_la\\_antigua\\_Cantabria\\_pdf](https://www.academia.edu/29529278/Equipamiento_militar_romano_de_la_conquista_de_la_antigua_Cantabria_pdf)
- Pérez, M. (2022, June 10). La artillería rusa asedia a Ucrania, que fia toda su defensa a las armas pesadas de occidente. *Heraldo, heraldo.es*. <https://www.heraldo.es/noticias/internacional/2022/06/10/artilleria-rusa-asedia-ucrania-fia-toda-defensa-armas-pesadas-occidente-1580609.html>
- Pérez Mallaina, P. (2012). La Maestranza de Artillería y las Atarazanas del Azogue en los siglos XVIII y XIX. *Boletín de la Real Academia Sevillana de Buenas Letras*. 40, 507-547. <http://hdl.handle.net/11441/13513>
- Persson, B. (2018). Artillery Simulation as a Pedagogical Tool in Military Education. In: Naweed, A., Wardaszko, M., Leigh, E., Meijer, S. (eds) *Intersections in Simulation and Gaming. ISAGA SimTecT 2016*. Lecture Notes in Computer Science ( ), vol 10711. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-78795-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-78795-4_5)
- Puga Formico, S. (2022). Integración de RPAS como medio de adquisición de blancos y observación de fuegos de artillería. *Revista General de Marina, Armada Española*, 282, 969–978. <https://armada.defensa.gob.es/archivo/rgm/2022/06/rgmjun2022cap10.pdf>
- Pulido Pulido, G. (2022). La revolución tecnológico-militar y el futuro de la guerra. *Política exterior*. 36(208), 128–137. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8558557>

- RAE. (2022). Artillería. *Real Academia Española - RAE*. Retrieved October 7, 2022, from <https://dle.rae.es/artiller%C3%ADa?m=form>
- Redsvn.net. (2020). ¿Por qué la artillería del cohete Katyusha hizo que los nazis quisieran volverse locos? *Redsvn.net*. <http://redsvn.net/vi-sao-phao-phan-luc-katyusha-khien-phat-xit-duc-muon-hoa-dien/>
- Renouvin, Pierre (1990). La Primera Guerra Mundial. Printed in Spain - Impreso en España oikos-tau, s.a. - Industrias gráficas y Editorial Montserrat 12-14 – 08340. Recuperado a partir de <http://didacticamultimedia.com/registro/estudios/10/documentos/primeraguerra2.pdf>
- Richardson Hernández, F. R. (2018). Innovaciones tecnológicas en las Fuerzas Armadas de República Dominicana ante nuevos escenarios de conflictos. *Seguridad, Ciencia & Defensa*, 4(4), 11–20. Recuperado a partir de <https://revista.insude.mil.do/index.php/rscd/article/view/43> <https://doi.org/10.59794/rscd.2018.v4i4.pp11-20>
- Sanz Roldán, F. (1991, February 21). Las artillerías del conflicto. *Ediciones EL PAÍS, elpais.com*. Recuperado a partir de [https://elpais.com/diario/1991/02/22/internacional/667177224\\_850215.html](https://elpais.com/diario/1991/02/22/internacional/667177224_850215.html)
- Schneider, M. B. (2022). Lessons from Russian missile performance in Ukraine. U.S. Naval Institute. (148) Recuperado a partir de <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2022/october/lessons-russian-missile-performance-ukraine>
- Storz, D (2014). Artillery, in: 1914-1918-online. *International Encyclopedia of the First World War*. <https://encyclopedia.1914-1918-online.net/article/artillery/2014-12-16> DOI: 10.15463/ie1418.10510.
- Torres-Martínez, J. F., Martínez Velasco, A., & Pérez Farraces, C. (2013). Los proyectiles de artillería romana en el Oppidum de monte Bernorio (Villarén, Palencia) y las campañas de Augusto en la primera fase de la guerra cantábrica. *Gladius*, 33, 57–80. <https://doi.org/10.3989/gladius.2013.0003>
- Waltz, K. (2014). El hombre, el Estado y la guerra: Un análisis teórico (Vol. 2). Colección de estudios internacionales - CIDE. Edición Kindle.