

Lucas contra Shahed: Estrategia, tecnología e impacto económico en conflictos de alta intensidad

Autores: Aureliano da Ponte Vainman (Janes) Ricardo Cubiles Domínguez (UNED)

Resumen

Este trabajo analiza, desde una perspectiva de economía de la defensa, un escenario de guerra interestatal de alta intensidad entre Estados Unidos/Israel e Irán, centrado en la interacción entre tecnología y estrategia de desgaste. Se argumenta que Irán ha desarrollado un modelo de proyección militar basado en capacidades asimétricas —particularmente en misiles y sistemas no tripulados— que desafía las lógicas convencionales de superioridad tecnológica. El estudio muestra cómo la combinación de una estrategia orientada a la prolongación del conflicto con el uso de sistemas de bajo coste permite sostener un ritmo operativo elevado en múltiples dominios. La asimetría de costes entre los vectores ofensivos iraníes y los sistemas avanzados de defensa antiaérea empleados por Estados Unidos e Israel revela una brecha crítica en términos de eficiencia económica del combate. Se sostiene que este caso ilustra un modelo alternativo de poder militar, donde la optimización de costes, la resiliencia industrial doméstica y la capacidad logística adquieren un peso estratégico central. El trabajo integra, además, el marco conceptual de la soberanía tecnológica e industrial como dimensión habilitadora de la autonomía estratégica, demostrando que la disrupción tecnológica no sustituye las bases materiales e institucionales de la guerra, sino que las revaloriza. El trabajo contribuye así al debate sobre la transformación de la guerra contemporánea, destacando la creciente relevancia de la economía política de la defensa en conflictos de alta intensidad.

Palabras clave: Economía de la defensa, asimetría estratégica, costes, drones, conflicto de alta intensidad, soberanía tecnológica, base industrial, logística.

Abstract

This paper analyzes, from a defense economics perspective, a high-intensity interstate war scenario between the United States/Israel and Iran, focusing on the interaction between technology and attrition strategy. It argues that Iran has developed a military projection model based on asymmetric capabilities —particularly missiles and unmanned systems— that challenges conventional logics of technological superiority. The study shows how the combination of a strategy oriented toward conflict prolongation with the use of low-cost systems allows

sustaining a high operational tempo across multiple domains. The cost asymmetry between Iranian offensive vectors and the advanced air defense systems employed by the United States and Israel reveals a critical gap in terms of combat economic efficiency. It is argued that this case illustrates an alternative model of military power, where cost optimization, domestic industrial resilience, and logistical capacity acquire central strategic weight. The paper also integrates the conceptual framework of technological and industrial sovereignty as an enabling dimension of strategic autonomy, demonstrating that technological disruption does not replace the material and institutional foundations of warfare but revalues them. The work thus contributes to the debate on the transformation of contemporary warfare, highlighting the growing relevance of the political economy of defense in high-intensity conflicts.

Keywords: Defense economics, strategic asymmetry, costs, drones, high-intensity conflict, technological sovereignty, industrial base, logistics.

I. Introducción

Planteamiento del problema y relevancia

La guerra contemporánea ha reabierto una cuestión clásica de los estudios estratégicos: si la superioridad tecnológica puede producir resultados decisivos cuando el adversario adopta una estrategia de desgaste prolongado. Desde la Guerra del Golfo de 1991, gran parte de la planificación militar occidental ha descansado sobre la premisa de que la precisión, la integración de sensores, la superioridad aeroespacial y los sistemas avanzados de mando y control permitirían reducir la duración y el coste operacional de la guerra. Sin embargo, los conflictos recientes han demostrado que la sofisticación tecnológica no elimina la fricción, la atrición ni la dependencia de bases industriales capaces de producir y reponer municiones a escala. En este contexto, la relación entre tecnología, economía e industria ha vuelto a ocupar un lugar central en la explicación del poder militar.

El presente trabajo aborda esta transformación a través del análisis de un escenario de guerra interestatal de alta intensidad entre Estados Unidos/Israel e Irán, designado operacionalmente como “Lucas contra Shahed”. Esta denominación sintetiza el choque entre dos paradigmas: por un lado, la superioridad tecnológica occidental encarnada en sistemas de armas avanzados de precisión (en alusión a la industria de defensa occidental, particularmente la empresa Lockheed Martin y sus plataformas de última generación); por otro, el modelo iraní basado en el desgaste

y la saturación mediante sistemas de bajo coste, particularmente los drones Shahed y los misiles balísticos de fabricación nacional.

El escenario analizado corresponde a un conflicto que, precedido por una guerra de doce días en junio de 2025 y tensiones latentes posteriores, escaló en febrero de 2026 hasta configurar un enfrentamiento de alta intensidad de 39 días de duración. Durante esta campaña, denominada por Estados Unidos como Operación *Epic Fury*, Irán lanzó aproximadamente 4.000 drones de ataque monouso y más de 500 misiles balísticos en los primeros cuatro días, obligando a Estados Unidos y sus aliados a desplegar una defensa antimisiles multicapa que, pese a alcanzar tasas de intercepción superiores al 90 por ciento, consumió aproximadamente la mitad del inventario de misiles Patriot estadounidenses y más de 850 misiles de crucero Tomahawk (CSIS, 2026; RUSI, 2026).

La pregunta central de este trabajo es la siguiente: ¿En qué condiciones una estrategia de saturación con sistemas de bajo coste transforma la superioridad tecnológica defensiva en una vulnerabilidad estratégica de sostenimiento industrial? Y, derivadamente, ¿En qué medida la superioridad tecnológica basada en sistemas complejos, caros y de baja densidad genera vulnerabilidades cuando el adversario adopta una estrategia de desgaste prolongado? ¿Cómo condiciona la soberanía tecnológica e industrial la capacidad de los Estados para sostener operaciones militares prolongadas bajo presión estratégica?

Contextualización y objetivos

Este caso concreto ilustra tendencias más amplias en la guerra moderna, vinculadas al auge de estrategias híbridas y de desgaste, la economía política de la defensa, la disuasión convencional y las implicaciones para la superioridad militar occidental. La guerra entre Estados Unidos/Israel e Irán de 2025-2026 no constituye un hecho aislado, sino que se inscribe en una serie de conflictos recientes —Ucrania, Gaza, Nagorno-Karabaj— que revelan patrones comunes: la persistencia de la guerra de desgaste pese a la disponibilidad de tecnologías avanzadas, la vulnerabilidad de sistemas caros y de baja densidad frente a saturación con vectores baratos, y la creciente importancia de la base industrial y la capacidad de reposición como factores estratégicos decisivos.

El trabajo se sitúa en el contexto de los debates actuales sobre el futuro de los conflictos: el rol de la tecnología, la guerra en zona gris frente a la guerra abierta, y la necesidad de una perspectiva económico-estratégica en el análisis de conflictos. Como han señalado diversos analistas, las guerras recientes demuestran que la superioridad tecnológica, aunque necesaria,

no resulta suficiente para garantizar resultados estratégicos decisivos cuando el adversario adopta una estrategia deliberada de desgaste y saturación (Biddle, 2004; Freedman, 2017; Vershinin, 2024).

Los objetivos del trabajo son tres. En primer lugar, analizar el caso “Lucas contra Shahed” desde una perspectiva que integra economía de la defensa y estudios estratégicos, identificando los mecanismos mediante los cuales la asimetría de costes se convierte en un factor estratégico. En segundo lugar, incorporar el marco conceptual de la soberanía tecnológica e industrial como dimensión estructural que condiciona la capacidad de los Estados para sostener operaciones militares prolongadas. En tercer lugar, derivar implicaciones para las políticas de defensa, particularmente en lo relativo a la resiliencia industrial, la reposición de municiones y la integración de la economía de la defensa en la planificación estratégica.

Enfoque y estructura

El trabajo adopta un enfoque analítico y académico, combinando marcos de estudios estratégicos —teoría de la guerra de desgaste, disuasión convencional, estrategia híbrida— y de economía de la defensa —coste-efectividad de sistemas de armas, sostenibilidad industrial y logística—. Se estructura en cinco secciones. La sección II presenta el marco teórico, revisando los debates sobre la transformación de la guerra contemporánea, la asimetría estratégica, la economía política de la defensa y, de manera específica, la noción de soberanía tecnológica e industrial como condición habilitante del poder militar. La sección III expone la metodología y el enfoque analítico adoptado. La sección IV desarrolla el estudio de caso empírico del conflicto EE. UU./Israel-Irán. La sección V discute los hallazgos e implicaciones para la política de defensa. Finalmente, la sección VI presenta las conclusiones.

II. Marco teórico y debates contemporáneos

2.1. La transformación de la guerra contemporánea: superioridad tecnológica frente a desgaste

La tensión entre las expectativas de guerras rápidas basadas en la superioridad tecnológica y la persistencia de conflictos prolongados de desgaste constituye uno de los ejes centrales del debate estratégico contemporáneo. Tras el final de la Guerra Fría, el optimismo tecnológico se cristalizó en el concepto de Revolución en los Asuntos Militares (RMA), que prometía una transformación radical de la naturaleza del combate mediante la aplicación de tecnologías de la información, precisión y dominio del espectro electromagnético. La Guerra del Golfo de 1991 se

presentó como validación empírica de esta tesis: una campaña aérea de precisión, seguida de una ofensiva terrestre breve, derrotó al ejército iraquí con un coste mínimo en bajas propias.

Sin embargo, como señala Freedman (2017) en *The Future of War: A History*, las predicciones sobre el futuro de la guerra han sido sistemáticamente desmentidas por la realidad. Los conflictos posteriores —Somalia, Yugoslavia, Irak, Afganistán— demostraron que la superioridad tecnológica no garantiza la resolución rápida de conflictos cuando el adversario adopta estrategias irregulares o de desgaste. La experiencia más reciente en Ucrania confirma esta tendencia: pese a la disponibilidad de tecnologías avanzadas en ambos bandos, la guerra ha devenido en un conflicto de atrición de carácter industrial, en el que la capacidad de producción y reposición de municiones ha resultado ser el factor decisivo (Kofman, 2023; Rácz, 2023; Vershinin, 2024).

La noción de guerra de desgaste o atrición (*attrition warfare*) remite a una estrategia deliberada de erosionar los recursos materiales y la voluntad del adversario mediante combates prolongados. Clausewitz, en *De la guerra*, ya anticipaba que la “guerra absoluta” tendería hacia la aniquilación gradual del enemigo cuando ninguna de las partes pudiera lograr una decisión rápida. Liddell Hart, por su parte, distinguió entre estrategias de atrición y estrategias de maniobra, advirtiendo que la primera, aunque menos elegante, resultaba a menudo la única opción disponible para actores que no podían aspirar a la superioridad operacional. La historia del siglo XX ofrece numerosos ejemplos: la Primera Guerra Mundial, la “Guerra de Atrición” entre Egipto e Israel (1967-1970), o el Frente Oriental durante la Segunda Guerra Mundial, donde la superioridad industrial soviética resultó decisiva frente a la calidad tecnológica alemana.

En la era actual, incluso en un entorno tecnológicamente avanzado, los conflictos de alta intensidad tienden a devenir en luchas de atrición si ninguna de las partes alcanza una decisión rápida. Como argumenta Vershinin (2024) en *The Attritional Art of War*, la guerra en Ucrania ha revelado que la atrición no es una fase residual o accidental del conflicto, sino una modalidad estratégica que actores con menor capacidad tecnológica pueden adoptar de manera deliberada. La clave reside en que la atrición, lejos de ser meramente pasiva, puede convertirse en un instrumento activo de desgaste del adversario cuando se combina con la explotación de asimetrías de costes y la resiliencia industrial.

2.2. Tecnología militar y estrategia: la paradoja del tecnodeterminismo

La interacción entre avances tecnológicos y dinámicas estratégicas plantea una pregunta fundamental: ¿resuelve la tecnología superior la guerra rápidamente, o puede, por el contrario,

prolongarla si no logra efectos decisivos? La respuesta, como muestran los conflictos recientes, no es unívoca. La tecnología puede acelerar ciclos operativos, mejorar la precisión y reducir el coste humano de las operaciones, pero no sustituye la necesidad de decisiones políticas claras, resiliencia logística y superioridad industrial sostenida.

Biddle (2004), en *Military Power*, ofrece una de las críticas más sistemáticas al tecnodeterminismo militar. Su tesis central es que la victoria militar no depende únicamente de la tecnología, sino de la integración coherente de tecnología, doctrina y organización. La superioridad tecnológica sin una doctrina apropiada y una organización capaz de explotarla produce ventajas limitadas. Esta perspectiva es compartida por Gray (1999) y Cohen (2002), quienes subrayan que la estrategia evoluciona mucho menos que los medios tecnológicos que la soportan, y que las innovaciones tecnológicas no eliminan las estructuras doctrinarias, industriales e institucionales heredadas.

El concepto de guerra híbrida (*hybrid warfare*), desarrollada por Hoffman (2007), complementa esta visión al articular cómo los adversarios combinan capacidades convencionales, tácticas y formaciones irregulares —incluyendo operaciones cibernéticas y de información— para complicar la superioridad tecnológica del oponente. En este marco, la guerra en zona gris —hostilidades encubiertas y calibradas para erosionar al adversario sin provocar su respuesta total— constituye un espacio de competición que precede y prepara el terreno para la guerra abierta. La estrategia iraní en Oriente Medio ilustra este patrón: años de construcción de redes de proxies (Hezbollah, milicias chiíes iraquíes, hutíes), sabotajes, incidentes navales y operaciones cibernéticas han configurado un ecosistema de presión sostenida que, al escalar a conflicto abierto, proporciona profundidad estratégica y múltiples frentes.

La noción de “guerras sin fricción”, promovida en los años noventa, ha sido refutada por la experiencia de los conflictos recientes. Irak, Afganistán y, sobre todo, Ucrania demuestran que la fricción —concepto clausewitziano que abarca todo lo que hace difícil la guerra: incertidumbre, errores, retrasos, fatiga— no se elimina mediante la tecnología. Por el contrario, la complejidad creciente de los sistemas tecnológicos puede introducir nuevas formas de fricción: dependencia de cadenas de suministro globales, vulnerabilidad a la guerra electrónica, saturación por volumen de amenazas, y costes crecientes de reposición.

2.3. Disuasión convencional y nuclear en la ecuación estratégica

El concepto de disuasión ocupa un lugar central en este debate. Como contrapeso a la guerra abierta, la disuasión —especialmente nuclear— pretende evitar conflictos de alta intensidad. Sin

embargo, en escenarios donde una potencia carece de arma nuclear, como es el caso de Irán, esta puede buscar disuasión convencional por castigo: una capacidad de infligir daños inaceptables y costosos al agresor a través de estrategias de saturación y desgaste. La amenaza de una lluvia de misiles y drones puede constituir, en sí misma, un mecanismo disuasivo, aunque su eficacia dependa de la credibilidad de la amenaza y de la percepción del adversario sobre su propia vulnerabilidad.

Mearsheimer (1983), en *Conventional Deterrence*, analiza por qué fallan las disuasiones y se producen guerras de atrición. Su argumento central es que la disuasión convencional fracasa cuando un adversario percibe que puede lograr una victoria rápida y decisiva mediante una ofensiva de maniobra. Cuando esta percepción se desvanece —como ocurrió en Ucrania en 2022—, la guerra tiende a convertirse en atrición. En el caso de Irán, la disuasión convencional opera en un registro diferente: no se trata de evitar el conflicto mediante la amenaza de una victoria rápida, sino de hacerlo mediante la promesa de que cualquier conflicto será prolongado, costoso y económicamente insostenible para el agresor.

La teoría de las estrategias de negación (*denial strategies*) resulta aquí relevante. Actores más débiles pueden desarrollar capacidades de negación —anti-acceso y negación de área (A2/AD)— para complicar la planificación de una potencia superior, disuadiendo la agresión al hacerla percibidamente demasiado costosa. La doctrina iraní de “defensa en mosaico” o “guerra distribuida” encaja en esta categoría: una red dispersa de lanzadores, instalaciones de producción subterráneas y fuerzas proxy diseñada para hacer cualquier ataque demasiado costoso en términos de tiempo, municiones y bajas.

2.4. Asimetría estratégica: cuando lo débil desafía a lo fuerte

El marco teórico de la asimetría en guerra aborda precisamente las estrategias mediante las cuales los adversarios más débiles rehúyen el enfrentamiento convencional directo y adoptan enfoques alternativos. La guerra asimétrica no es un concepto nuevo: desde las guerras de independencia y descolonización hasta los conflictos irregulares del siglo XXI, los actores más débiles han buscado explotar las vulnerabilidades del oponente superior evitando el combate en condiciones de desventaja. Lo que resulta novedoso en el caso contemporáneo es la sofisticación tecnológica alcanzada por algunos actores asimétricos, particularmente en el ámbito de los misiles y los sistemas no tripulados.

La noción de atrición asimétrica se refiere a la estrategia de un actor con menos recursos que compensa su inferioridad inclinando la contienda hacia su terreno preferido: combates

prolongados que exigen resiliencia más que precisión, volumen más que calidad, y capacidad de absorción de pérdidas más que superioridad operacional. Frente a la doctrina occidental de maniobras decisivas y supremacía tecnológica, algunos adversarios optan por lo que se ha denominado “victoria por mil cortes”: infligir daños repetidos que, aunque localmente menores, acumulan costes estratégicos al rival —materiales, humanos, psicológicos y económicos—.

La estrategia iraní se enmarca en lo que Hoffman (2007) conceptualiza como estrategias híbridas: mezcla de medios convencionales (misiles, drones) con tácticas irregulares (milicias proxy, ciberataques, guerra psicológica) desplegadas antes y durante el conflicto abierto. Este enfoque aprovecha la zona gris previa a la guerra y, de escalar a conflicto abierto, provee profundidad estratégica mediante aliados no estatales que prolongan el frente. La resiliencia en entornos sancionados constituye un elemento adicional: Irán, sometido a presión económica sostenida durante décadas, ha encontrado en la guerra asimétrica un medio relativamente barato de proyectar poder sin desafiar de frente a Estados Unidos.

La lógica de las estrategias de compensación (offset strategies) resulta aquí especialmente pertinente. Los actores más débiles buscan anular la ventaja del oponente mediante enfoques innovadores o diferentes. En el caso iraní, esto se traduce en “compensar” la inferioridad aérea con saturación de misiles y drones, desarrollar capacidades A2/AD para negar ventajas estadounidenses en proyección de poder, y explotar la dependencia occidental de sistemas caros y de baja densidad. Como analiza Mahnken (2014) en su revisión de las cost-imposing strategies, la lógica de imponer costes desproporcionados al adversario constituye una forma de disuasión y, de fallar esta, de conducción estratégica del conflicto.

2.5. Economía política de la defensa y la guerra: la dimensión de los costes

La economía política de la defensa ha adquirido una relevancia renovada en el contexto de los conflictos contemporáneos. La “brecha de costes” emergente en muchos conflictos actuales se ha convertido en un factor estratégico de primer orden. Cuando un dron de ataque de decenas de miles de dólares obliga al despliegue de un misil interceptor de varios millones, la relación de intercambio de costes (cost-exchange ratio) se convierte en una variable que puede condicionar el resultado estratégico del conflicto.

Los datos del conflicto entre Estados Unidos e Irán en 2026 ilustran esta dinámica de manera dramática. Durante los 39 días de la campaña, las defensas aéreas estadounidenses y del Golfo emplearon cientos de interceptores Patriot, con un coste aproximado de cuatro millones de dólares por unidad, contra drones Shahed iraníes cuyo coste, en el extremo superior, no excedía

las decenas de miles de dólares (RUSI, 2026). El resultado fue que, pese a alcanzar tasas de intercepción superiores al 90 por ciento, Estados Unidos consumió aproximadamente la mitad de su inventario de misiles Patriot, más de 850 misiles de crucero Tomahawk y más de 1.000 armas aire-superficie de largo alcance. La reposición de estos inventarios se estima en un plazo de cuatro a cinco años (CSIS, 2026a).

Esta asimetría de costes genera incentivos perversos: Irán busca precisamente forzar a su enemigo a usar sus recursos más caros en responder a amenazas baratas. De esta manera, incluso cuando Estados Unidos e Israel “ganan” militarmente —al interceptar la mayoría de los proyectiles—, están gastando desproporcionadamente más dinero para hacerlo, lo cual a largo plazo erosiona su posición estratégica. Como advierte el análisis del RUSI (2026a), cuando cada arma entrante cuesta al atacante una fracción de lo que cuesta la intercepción al defensor, este puede ganar cada enfrentamiento y aun así perder la guerra de stockpiles, financiación disponible y paciencia pública.

La estrategia de atrición de alta intensidad no sólo desgasta fuerzas militares, sino economías enteras. Un conflicto prolongado se convierte en una competencia de recursos industriales y financieros: qué parte puede continuar produciendo y financiando la guerra más tiempo. Esta es la “batalla de las armerías”, una dimensión que, como señala Kennedy (2016) en su análisis histórico del auge y caída de las grandes potencias, ha sido decisiva en la determinación del resultado de guerras prolongadas desde la era industrial. Mientras que las potencias históricamente ganaron guerras prolongadas por su superior producción industrial, hoy el ecosistema de defensa occidental depende de cadenas de suministro globalizadas, procesos de adquisición prolongados y sistemas tecnológicamente complejos de baja densidad, planteando problemas nuevos a la sostenibilidad de la superioridad militar.

La paradoja de la superioridad militar contemporánea radica en que la búsqueda de supremacía tecnológica conlleva costes crecientes y sistemas cada vez más sofisticados pero menos numerosos. Esto puede convertir a las potencias en “víctimas de sus propias invenciones”: cada sistema destruido o cada munición gastada resulta más difícil y costosa de reponer. Contrasta esto con la estrategia de actores como Irán, que enfatizan volumen sobre calidad, robustez y “lo suficientemente bueno” (good-enough) a coste bajo, asumiendo mayores pérdidas unitarias a cambio de saturar al adversario. La producción rusa del dron Geran (versión del Shahed iraní) ilustra esta lógica: Rusia logró localizar aproximadamente el 90 por ciento de la producción del Geran, completando un contrato de 6.000 unidades por adelantado y reduciendo el coste por unidad con una contribución limitada de componentes iraníes (CSIS, 2026b).

2.6. Soberanía tecnológica e industrial: el poder detrás del poder

La noción de soberanía tecnológica (ST) constituye un vector habilitador de la autonomía estratégica y, por tanto, un componente estructural del poder en la guerra contemporánea (León y da Ponte, 2020). En un entorno de interdependencia armada —entendida como redes tecnológicas, logísticas y financieras jerarquizadas que permiten a Estados situados en nodos críticos ejercer coerción, control y vigilancia (Farrell y Newman, 2019; 2023)—, la capacidad de diseñar, producir, mantener y reponer sistemas complejos condiciona la posibilidad de sostener el esfuerzo bélico a lo largo del tiempo. La dependencia respecto de cadenas de suministro globalizadas, sujetas a cuellos de botella tecnológicos y logísticos potencialmente controlados por rivales, configura una vulnerabilidad estructural que puede ser explotada coercitivamente.

La ST se define como la capacidad relativa de un país o grupo de países para tomar y aplicar decisiones respecto a la generación, absorción y explotación de una tecnología, de acuerdo con sus objetivos, tanto en condiciones favorables como hostiles (da Ponte et al., 2023). Esta definición subraya agencia y resiliencia: no implica autarquía, sino control efectivo sobre segmentos tecnológicos estratégicos cuya vulnerabilidad podría derivar en coerción externa. La ST se sustenta en activos tales como capital humano especializado, infraestructura crítica y capacidades de investigación y desarrollo, que permiten absorber, gestionar y adaptar tecnologías, reducir vulnerabilidades y responder a disrupciones externas (da Ponte, 2024; León, 2024).

La conexión entre soberanía tecnológica y base industrial de defensa resulta esencial para comprender la dimensión económica de los conflictos contemporáneos. Cuando las capacidades tecnológicas nutren la base industrial de defensa y se articulan con un ecosistema de tecnologías duales, generan un efecto sinérgico que condiciona directamente la capacidad de sostener operaciones militares prolongadas. Como argumentan da Ponte y Ocon (2026), la innovación solo produce efectos operacionales sostenibles cuando se inserta en sistemas de producción resilientes, estructuras organizacionales y cadenas de suministro capaces de escalar y reponer capacidades bajo condiciones de interdependencia armada. La disrupción tecnológica no sustituye las bases materiales e institucionales de la guerra; por el contrario, las revaloriza al demostrar que la eficacia estratégica depende de estructuras duraderas de producción, logística y gobernanza.

En las últimas décadas, sin embargo, se privilegió la especialización en funciones intensivas en conocimiento, asumiendo que la investigación y el desarrollo explicarían por sí solos el desempeño a largo plazo, relegando la fabricación a un plano secundario. La evidencia reciente,

y particularmente el caso chino de convergencia manufacturera-tecnológica, sugiere tratar la producción como parte integral del avance tecnológico, no como un subproducto de la invención (Wang, 2023). Como argumentan Chang y Andreoni (2020), el desempeño productivo deficiente se atribuyó por inercia a “falta de I+D+I”, sin ponderar el efecto de deslocalizar funciones: dependencia de importaciones, interrupciones en cadenas, control extranjero de infraestructuras críticas, pérdida de habilidades al dejar de fabricar y necesidad de reconstruir competencias futuras.

Para los efectos del presente trabajo, se adopta una definición operativa de soberanía tecnológica e industrial como la capacidad relativa de un Estado para diseñar, producir, sostener y reponer tecnologías críticas indispensables para su poder militar y económico bajo condiciones de interdependencia armada. Esta definición subraya que las capacidades tecnológicas no son abstractas: descansan en activos organizacionales y productivos concretos cuya presencia o ausencia determina el nivel de autonomía estratégica. En el contexto del conflicto “Lucas contra Shahed”, esta dimensión resulta especialmente relevante: Irán, sometido a sanciones prolongadas, ha priorizado la autosuficiencia relativa mediante adaptación e ingeniería inversa, con foco en misiles, vehículos aéreos no tripulados (UAV) y capacidades A2/AD; Israel opera sobre un ecosistema dual maduro con diseño avanzado de sensores, interceptores y software, apoyado en alianzas estratégicas y codesarrollo; y Estados Unidos, pese a su incomparable base industrial, enfrenta cuellos de botella críticos en la reposición de municiones y sistemas bajo condiciones de saturación sostenida.

La operacionalización de la ST puede articularse en cuatro dimensiones: diseño (capacidad de desarrollar subsistemas y sistemas completos), producción (capacidad de fabricar a escala), sostenimiento (capacidad de reponer, escalar y mantener operaciones bajo estrés) y autonomía en redes y datos (control de infraestructuras críticas de comunicación, navegación y procesamiento). Estas dimensiones permiten evaluar comparativamente cómo cada actor convierte activos tecnológicos e industriales en resiliencia logística y efectividad militar.

2.7. La logística como núcleo del conflicto

El brillo mediático de drones e inteligencia artificial suele ocultar una constante histórica: los conflictos de alta intensidad se deciden por la capacidad de sostener el esfuerzo —munición, energía, mantenimiento y transporte—. Como argumenta da Ponte y Ocon (2026), la experiencia ucraniana demuestra que, tras la fascinación inicial por tecnologías comerciales adaptadas, emergió lo permanente: la reposición de municiones y el incremento de la capacidad industrial. En términos clausewitzianos, la fricción recuerda que la guerra no es un ejercicio técnico sino

una empresa sostenida que exige infraestructura industrial, control territorial y articulación entre políticas económicas, científicas y militares.

La transición de una logística reactiva a una logística predictiva, basada en sensores, mantenimiento anticipado, analítica de demanda y visibilidad integral de la cadena de suministro, se convierte en ventaja decisiva (Hamilton, 2025; Mohan, 2025). En Ucrania, los ataques rusos a nodos logísticos aceleraron esta transición e impulsaron adaptaciones doctrinarias rápidas (Skoglund et al., 2022; Tudosia, 2023). A nivel agregado, estudios recientes destacan el repunte de la producción europea de proyectiles (EDA, 2025) y la inversión en capacidades industriales de defensa (SIPRI, 2025), coherentes con el argumento de que la innovación solo rinde si la base industrial y las cadenas logísticas son resilientes (Gilli y Gilli, 2019).

El concepto de “dominio de la recarga” (command of the reload), acuñado en el contexto de la guerra con Irán, sintetiza esta dimensión: la capacidad de reponer municiones, mantener sistemas y sostener operaciones bajo presión determina la duración y el resultado de los conflictos de alta intensidad (Macdonald Amoah et al., 2026). Como demuestran los datos del conflicto de 2026, Estados Unidos logró tasas de intercepción superiores al 90 por ciento, pero el ritmo de gasto de municiones agotó inventarios que tomarán años en reponerse, revelando que la ventaja tecnológica sin capacidad de sostenimiento industrial resulta estratégicamente vulnerable.

III. Metodología y enfoque analítico

3.1. Diseño metodológico

El presente trabajo adopta un diseño de estudio de caso analítico, sustentado en fuentes abiertas, documentación oficial de defensa, evidencia operativa y literatura especializada. El enfoque es cualitativo y descriptivo-analítico, orientado a identificar los mecanismos mediante los cuales la asimetría de costes, la estrategia de desgaste y la soberanía tecnológica e industrial interactúan condicionando el resultado de conflictos de alta intensidad.

El estudio de caso seleccionado —el conflicto entre Estados Unidos/Israel e Irán de 2025-2026— resulta pertinente por cuatro razones fundamentales. En primer lugar, constituye una interacción interestatal de alta intensidad entre potencias con niveles muy diferentes de desarrollo tecnológico e industrial. En segundo lugar, funciona como laboratorio de innovación donde proliferan sistemas disruptivos junto a continuidades industriales clásicas. En tercer lugar, revela dependencias típicas de la interdependencia armada, particularmente en lo relativo a cadenas de suministro de municiones y componentes. En cuarto lugar, muestra que “lo viejo funciona”: la

escala industrial, la organización estatal y la logística siguen siendo condiciones habilitantes para el éxito operacional, incluso en contextos altamente tecnologizados.

3.2. Fuentes y cautelas interpretativas

El análisis se sustenta en informes de think tanks especializados (RUSI, CSIS, JINSA, INSS, EUISS, RAND, IISS, SIPRI), documentación oficial, prensa especializada y literatura académica. Se incorporan datos operativos del conflicto de 2025-2026 provenientes de fuentes abiertas, así como estimaciones de costes de sistemas de armas de publicaciones especializadas.

Conviene señalar tres cautelas interpretativas. Primero, las cifras clave —tasas de intercepción, daños a infraestructura crítica, reconstitución de inventarios— presentan alta dispersión entre fuentes abiertas. Segundo, muchas estimaciones pueden incluir sesgos de origen, provenientes de partes en conflicto, medios con agendas o analistas con acceso desigual. Tercero, la ventana temporal de observación condiciona la lectura de tendencias: variaciones puntuales pueden no reflejar cambios estructurales. En consecuencia, las inferencias del análisis deben entenderse como provisionales, ancladas en el mejor conjunto de evidencia disponible y sujetas a revisión ante nueva información verificable.

3.3. Marco analítico

El marco analítico adoptado integra tres dimensiones. La primera es el análisis comparativo de costes unitarios y relación de intercambio de costes (cost-exchange ratio), que permite cuantificar la asimetría económica del combate. La segunda es la evaluación de la capacidad industrial para reponer pérdidas y sostener operaciones bajo presión, conceptualizada a través de las dimensiones de soberanía tecnológica (diseño, producción, sostenimiento, redes). La tercera es la valoración del impacto macroeconómico y estratégico de los ataques sostenidos, incluyendo el efecto sobre infraestructuras críticas, mercados energéticos y voluntad política.

Este marco se aplica al caso “Lucas contra Shahed” mediante el análisis de cuatro aspectos: (1) los orígenes y características del escenario conflictual; (2) las capacidades y doctrina militar iraní; (3) la respuesta de Estados Unidos e Israel; y (4) la asimetría de costes y la sostenibilidad del conflicto. Los hallazgos se discuten a la luz de las implicaciones para la transformación de la guerra y las políticas de defensa occidentales.

IV. Estudio de caso: “Lucas contra Shahed” — Guerra interestatal de alta intensidad EE.UU./Israel vs. Irán

4.1. Orígenes y características del escenario conflictual

El conflicto entre Estados Unidos/Israel e Irán de 2025-2026 no surgió de manera súbita, sino que resultó de una escalada prolongada que atravesó varias fases. Tras una fase de competencia en la zona gris —incidentes navales en el Golfo Pérsico, sabotajes a instalaciones nucleares y militares, acciones de guerra de proxies en la región y un progresivo deterioro del proceso de disuasión convencional—, la situación escaló en junio de 2025 a una guerra abierta de doce días, frecuentemente referida como la “Guerra de los Doce Días”. Este conflicto inicial, aunque de corta duración, no resolvió las tensiones subyacentes. Las tensiones latentes persistieron hasta febrero de 2026, cuando se produjo la ruptura definitiva que dio lugar a la campaña de 39 días conocida como Operación *Epic Fury*.

Los rasgos definitorios de este enfrentamiento son los siguientes. Es un conflicto interestatal, no nuclear, de alcance regional, pero con implicaciones globales. La dimensión tecnológica es avanzada, pero la conducción estratégica se basa en lógicas de desgaste. El conflicto ha tenido consecuencias económicas mundiales sin precedentes: durante los primeros días de la campaña, las exportaciones de petróleo crudo cayeron un 95 por ciento y las de gas natural licuado un 99 por ciento, siendo calificada por la Agencia Internacional de Energía como la mayor disrupción de suministro en la historia del mercado petrolero (RUSI, 2026). Irán, aunque no logró el control marítimo del Estrecho de Ormuz, hizo que el tránsito resultara demasiado arriesgado para aseguradoras, navieras y mercados energéticos, empleando minas marinas, misiles de corto alcance y lanchas rápidas en enjambre.

4.2. Capacidades y doctrina militar de Irán: misiles y drones como brazo estratégico de desgaste

La estrategia militar iraní se ha desarrollado durante décadas como respuesta a una asimetría estructural: la imposibilidad de igualar la tecnología de punta de Estados Unidos o Israel en aviación de combate, defensa aérea avanzada o guerra naval convencional. Ante esta limitación, Irán ha centrado sus esfuerzos en tres áreas de capacidades asimétricas: misiles balísticos de alcance medio (familias Shahab, Fateh, Kheibar Shekan), misiles de crucero (Soumar) y drones armados y kamikaze (familias Shahed, Mohajer, Arash).

La doctrina iraní prevé un conflicto prolongado y disperso, articulado en torno a los conceptos de “defensa en profundidad” y “guerra de mosaico”. Estos conceptos implican la movilización no sólo de las fuerzas convencionales iraníes, sino también de sus redes regionales —Hezbollah en

Líbano, milicias chiíes en Irak, hutíes en Yemen— para abrir múltiples frentes y diluir los esfuerzos del adversario. Los misiles y drones iraníes pueden lanzarse no solo desde territorio iraní, sino desde territorios de aliados, presentando amenazas multidireccionales constantes que saturan los sistemas defensivos del adversario.

La filosofía de diseño iraní prioriza volumen, simplicidad y coste sobre perfección tecnológica. Los drones Shahed-136, por ejemplo, tienen autonomía y letalidad adecuadas a un coste extremadamente bajo —estimado en decenas de miles de dólares en su extremo superior—. Esta filosofía del “suficientemente bueno” (*good-enough*) permite a Irán producir estos sistemas en grandes cantidades y asumir elevadas tasas de pérdida a cambio de saturar las defensas del adversario. La precisión de muchos vectores iraníes es inferior a la de las armas occidentales, por lo que la doctrina asume lanzar un gran número de proyectiles para obtener resultados: la saturación cuantitativa compensa la inferioridad cualitativa.

Irán destaca también en resiliencia industrial: mantiene producción dispersa y almacenaje oculto para sostener un ritmo de lanzamiento elevado incluso bajo bombardeo. Esta capacidad, derivada en parte de las lecciones de la “Guerra de las Ciudades” durante el conflicto Irán-Irak (1980-1988), ha sido reforzada por décadas de adaptación a sanciones internacionales. Como señalan los análisis disponibles, Irán ha priorizado la autosuficiencia relativa mediante adaptación e ingeniería inversa, logrando avances significativos en misiles y UAV, aunque con limitaciones en subsistemas avanzados y dependencia de insumos externos para ciertas capacidades (Rasanah, 2025).

Los datos operativos del conflicto de 2026 confirman la eficacia de este modelo. Durante los 39 días de la campaña, Irán lanzó aproximadamente 4.000 drones de ataque monouso y más de 500 misiles balísticos en los primeros cuatro días, con 2.000 drones lanzados también en los primeros cuatro días (RUSI, 2026). Estos volúmenes superaron la capacidad de respuesta de los sistemas defensivos occidentales, pese a las altas tasas de intercepción logradas. Algunos ataques iraníes penetraron las defensas, causando bajas y daños extensos en bases militares, lo que demuestra que la saturación cuantitativa puede lograr efectos operativos incluso contra sistemas defensivos tecnológicamente superiores (CSIS, 2026a).

4.3. La respuesta de Estados Unidos e Israel: superioridad tecnológica frente a la saturación

La concepción operativa de Estados Unidos e Israel al iniciarse el conflicto se inspiraba en doctrinas de supremacía tecnológica: una campaña aeroespacial rápida y de precisión para destruir las capacidades críticas de Irán. Este enfoque se basaba en precedentes exitosos como

la Guerra del Golfo (1991), donde una campaña aérea de precisión seguida de una breve ofensiva terrestre derrotó al ejército iraquí. Israel sumaría sus propias doctrinas de “golpe decisivo” a la infraestructura militar iraní, con el objetivo adicional de eliminar la amenaza nuclear emergente.

Los medios desplegados incluyeron aviones furtivos (F-35), misiles de precisión de largo alcance, defensas antiaéreas integradas (Patriot, Aegis, Iron Dome, Arrow, David's Sling, THAAD), capacidades de guerra electrónica y ciberataques para cegar sistemas iraníes. La defensa en capas israelí, madurada durante décadas de inversión industrial y desarrollo conjunto con Estados Unidos, constituyó un sistema multicapa diseñado para interceptar amenazas desde cohetes de corto alcance (Iron Dome) hasta misiles balísticos de alcance medio (Arrow, THAAD).

Sin embargo, el dilema central de la defensa antimisiles y antidrones se manifestó con toda su crudeza. Conforme Irán lanzaba oleadas masivas de misiles y drones, las defensas de Estados Unidos e Israel se vieron obligadas a emplear el máximo de sus unidades. La saturación puso a prueba sistemas como Iron Dome y Patriot, adecuados para un número limitado de ataques pero menos costo-efectivos frente a cientos de blancos simultáneos. El sistema Iron Dome, que emplea interceptores Tamir con un coste de decenas de miles de dólares por unidad, resulta relativamente eficiente frente a cohetes de corto alcance, pero su empleo contra drones Shahed de coste similar o inferior genera una relación de intercambio marginal o incluso desfavorable (JINSA, 2026a).

El agotamiento de inventarios se convirtió en el factor crítico. Estados Unidos consumió aproximadamente la mitad de su inventario de misiles Patriot durante los 39 días de campaña. Al finalizar el conflicto, el inventario de Patriot se situaba por debajo de 1.000 unidades y el de THAAD en aproximadamente 250 (CSIS, 2026a). No existen alternativas adecuadas a Patriot y THAAD para la defensa contra misiles balísticos, lo que significa que los stockpiles disminuidos pueden forzar a Estados Unidos y sus socios de coalición a asumir mayores riesgos en futuras intercepciones. Más preocupantemente, el gasto de municiones en el conflicto con Irán crea un riesgo a corto y medio plazo para la preparación estadounidense para un conflicto potencial con China en el Pacífico occidental (CSIS, 2026a).

La capacidad de reponer estos inventarios enfrenta limitaciones estructurales significativas. La producción anual de interceptores PAC-3 MSE (Patriot) era de aproximadamente 600 unidades antes del conflicto, con planes de incrementarla a 2.000 para 2030. La producción de THAAD era de 96 unidades anuales, con objetivo de alcanzar 400. La producción de misiles de crucero Tomahawk era de 60 unidades anuales, con planes de escalado hasta 1.000. En febrero de 2026,

el Pentágono anunció acuerdos de producción de siete años para escalar la producción de SM-6 (de 125 a más de 500), Tomahawk (de 60 a 1.000), AMRAAM (hasta 1.900), THAAD (cuadruplicando a 400) y PAC-3 (hasta 2.000) (CSIS, 2026c). Sin embargo, la reposición de los inventarios gastados se estima en cuatro a cinco años (RUSI, 2026), un plazo incompatible con la dinámica de conflictos de alta intensidad.

Estados Unidos e Israel buscaron adaptar su estrategia al frustrarse la victoria rápida. Intensificaron los esfuerzos para destruir lanzadores y fábricas iraníes, incorporando medios de defensa más baratos —cañones antiaéreos, interceptores C-RAM, contramedidas electrónicas— para no agotar los misiles premium en cada dron interceptado. Israel ha comenzado a desplegar el sistema Iron Beam, un arma de energía dirigida (láser) capaz de interceptar drones en segundos con un coste de apenas unos pocos dólares por disparo, frente a las decenas de miles de dólares de los interceptores Tamir (JINSA, 2026a). Sin embargo, estas adaptaciones no son inmediatas, lo que permitió a Irán imponer costes significativos en los primeros compases del conflicto.

4.4. Análisis de la asimetría de costes y la sostenibilidad del conflicto

La asimetría de costes constituye el hallazgo central del análisis del conflicto “Lucas contra Shahed”. Los datos disponibles permiten construir una comparación cuantitativa que ilustra la magnitud del problema.

Tabla 1. Comparativa de costes unitarios de sistemas ofensivos y defensivos

Sistema	Coste unitario estimado (USD)	Bando
Dron Shahed-136	20.000 - 50.000	Irán
Misil balístico Fateh-110	100.000 - 300.000	Irán
Interceptor PAC-3 MSE (Patriot)	~4.000.000	EE. UU.
Interceptor Tamir (Iron Dome)	40.000 - 50.000	Israel
Interceptor THAAD	~12.000.000	EE. UU.
Misil de crucero Tomahawk	~1.500.000	EE. UU.
Arma de energía dirigida Iron Beam	~2 por disparo	Israel

Fuentes: Elaboración propia con base en RUSI (2026a); CSIS (2026b); JINSA (2026a)

La relación de intercambio de costes más extrema se da entre los drones Shahed y los interceptores Patriot: un dron de 20.000-50.000 dólares interceptado por un misil de cuatro millones genera una asimetría de 80:1 a 200:1 a favor del atacante. Incluso en el caso de los

interceptores Tamir del Iron Dome, cuya eficiencia relativa es mayor, la relación es de aproximadamente 1:1 a 2:1, apenas marginalmente favorable para el defensor. El Iron Beam, con un coste de unos pocos dólares por disparo, representa la primera solución defensiva que invierte significativamente la relación de intercambio de costes, pero su despliegue operativo aún es limitado.

Esta asimetría crea incentivos estratégicos perversos. Irán busca deliberadamente forzar a su enemigo a emplear sus recursos más caros en responder a amenazas baratas. Como ha analizado Chapman (2026) para Janes, la coerción estratégica iraní sobre infraestructuras energéticas del Golfo se basa más en la persistencia operacional que en la destrucción decisiva: la capacidad de mantener un ritmo sostenido de ataques, aunque individualmente de impacto limitado, acumula efectos estratégicos que erosionan la voluntad y la capacidad de respuesta del adversario.

El análisis macroeconómico refuerza esta constatación. Las estimaciones sitúan el coste total del conflicto con Irán entre 34.000 y 42.000 millones de dólares para Estados Unidos (CSIS, 2026d). La administración Trump solicitó un suplemental de guerra de 87.600 millones de dólares, de los cuales aproximadamente un tercio corresponde a costes de munición (CSIS, 2026e). En términos absolutos, Estados Unidos puede asumir mayores gastos debido al tamaño de su economía, pero el impacto en términos de inventarios críticos y capacidad de respuesta en otros teatros operacionales es significativo. Para Irán, el impacto en términos relativos como porcentaje de su PIB es dramático, lo que sugiere que la sostenibilidad del desgaste es un desafío para ambos, pero especialmente para la parte con menor base económica.

La dimensión existencial del conflicto para Irán introduce una variable adicional. Irán considera la guerra como existencial —al igual que Israel, pero a diferencia de Estados Unidos—, lo que afecta su umbral de tolerancia a pérdidas y su disposición a prolongar el conflicto. Esta asimetría de voluntad política constituye un factor que las métricas puramente cuantitativas no capturan: un adversario que percibe el conflicto como existencial está dispuesto a absorber costes que una democracia occidental, sujeta a ciclos electorales y presión de opinión pública, no puede o no quiere sostener.

4.5. Soberanía industrial y capacidad de sostenimiento en el caso “Lucas contra Shahed”

El análisis del conflicto a través del prisma de la soberanía tecnológica e industrial revela patrones estructurales que trascienden las cifras de costes unitarios. Cada actor presenta un perfil distinto de soberanía tecnológica que condiciona su capacidad de sostener operaciones prolongadas.

Irán opera con un nivel medio de soberanía tecnológica basado en sustitución bajo sanciones. Su capacidad de diseño en misiles y UAV es significativa, con un ecosistema de producción disperso y resiliente que ha demostrado capacidad de sostener ritmos elevados de lanzamiento incluso bajo presión militar. Sin embargo, presenta limitaciones estructurales en diseño de subsistemas avanzados, particularmente en microelectrónica, y dependencia tecnológica externa para capacidades críticas como defensa antiaérea y aviación de combate. El uso del sistema de posicionamiento BeiDou (BDS) chino como alternativa al GPS constituye un activo estratégico que reduce la dependencia de infraestructuras controladas por adversarios.

Israel exhibe un nivel medio-alto de soberanía tecnológica, con un ecosistema dual maduro e integración civil-militar densa. Su capacidad de diseño de sensores, interceptores y software es alta, y su base industrial de defensa es robusta, apoyada en alianzas estratégicas y desarrollo conjunto con Estados Unidos. La defensa multicapa (Iron Dome, David’s Sling, Arrow) representa décadas de inversión industrial y tecnológica. Sin embargo, el conflicto ha revelado tensiones visibles en el sostenimiento: el ritmo de gasto de interceptores bajo saturación ha puesto de manifiesto límites en la capacidad de reposición, incluso con apoyo aliado.

Estados Unidos, pese a poseer la base industrial de defensa más grande del mundo, enfrenta cuellos de botella significativos. La producción anual de interceptores Patriot (600 antes del conflicto, con plan de escalado a 2.000 para 2030) resulta insuficiente para reponer el gasto de un solo conflicto de alta intensidad de 39 días. La dependencia de cadenas de suministro globalizadas para componentes críticos, procesos de adquisición prolongados y sistemas de baja densidad y alto coste configura una vulnerabilidad estructural que la estrategia iraní de saturación explota deliberadamente.

Tabla 2. Perfil comparado de soberanía tecnológica e industrial

Dimensión	Irán	Israel	EE. UU.
Diseño de sistemas	Medio (misiles, UAV)	Alto (sensores, interceptores, software)	Muy alto
Producción a escala	Medio (dispersa, resiliente)	Alto (ecosistema dual)	Alto, con cuellos de botella
Sostenimiento/Reposición	Medio (vía volumen y adaptación)	Medio-alto (con tensión bajo saturación)	Bajo-medio (4-5 años de reposición)
Autonomía en redes/datos	Bajo-medio (BeiDou como alternativa)	Alto (C2 en red, ciberdefensa)	Muy alto

Fuente: Elaboración propia con base en INSS (2025), JINSA (2026b), Rasanah (2025), CSIS (2026a)

La brecha crítica identificada puede formularse de la siguiente manera: la superioridad militar occidental depende de sistemas caros y de baja densidad, lo que la hace vulnerable en conflictos de alta intensidad contra un adversario dispuesto a jugar la carta del desgaste prolongado con medios baratos. Esta vulnerabilidad no es meramente táctica o operacional, sino estructural: se origina en décadas de optimización hacia calidad sobre cantidad, sofisticación sobre volumen, y precisión sobre saturación. La base industrial de defensa occidental, diseñada para conflictos de corta duración y baja intensidad de gasto de municiones, no está preparada para sostener conflictos de alta intensidad prolongados.

V. Discusión y implicaciones: transformación de la guerra y lecciones para Occidente

5.1. La paradoja de la potencia tecnológica

El caso examinado desafía supuestos centrales en la planificación de defensa occidental. A pesar de la superioridad tecnológica y táctica de Estados Unidos e Israel, la estrategia iraní de saturación y desgaste niega una victoria rápida y convierte el conflicto en un pulso de resistencia. Esto subraya que la transformación de la guerra en curso no es lineal ni unilateralmente “tecnológica”. La tecnología superior, cuando se enfrenta a una estrategia deliberada de desgaste que explota asimetrías de costes, puede convertirse en una fuente de vulnerabilidad estratégica.

Esta paradoja se manifiesta en varios niveles. En el nivel táctico, la superioridad tecnológica occidental permite interceptar la mayoría de las amenazas entrantes, pero a un coste desproporcionado. En el nivel operacional, la saturación degradada por el volumen de ataques iraníes fuerza a Estados Unidos e Israel a priorizar objetivos defensivos, limitando su capacidad de maniobra ofensiva. En el nivel estratégico, el agotamiento de inventarios críticos y la perspectiva de años de reposición erosionan la credibilidad disuasiva y la capacidad de responder a amenazas en otros teatros.

La pregunta de si existe una “bala de plata” tecnológica para evitar que las guerras se alarguen recibe, a la luz de este caso, una respuesta negativa. Las tecnologías emergentes —armas de energía dirigida como Iron Beam, enjambres de drones autónomos, sistemas de defensa C-UAS de bajo coste— pueden contribuir a invertir la relación de intercambio de costes, pero su despliegue a escala suficiente y su integración doctrinal requieren tiempo, inversión y adaptación organizacional. Mientras tanto, la vulnerabilidad estructural persiste.

5.2. Soberanía industrial como condición de autonomía estratégica

El análisis del caso “Lucas contra Shahed” confirma la tesis central de la literatura sobre soberanía tecnológica: la ventaja estratégica no surge de la mera disponibilidad de tecnologías avanzadas, sino de la capacidad estatal para absorberlas, adaptarlas y sostenerlas mediante una base industrial e institucional resiliente. Como argumentan da Ponte y Ocon (2026), la disrupción tecnológica no sustituye la estructura; la revaloriza. Las doctrinas clásicas no desaparecen; se actualizan. Las instituciones no se vuelven irrelevantes; condicionan la innovación. La industria no es un componente colateral; es el esqueleto sin el cual las tecnologías duales no pueden sostener el esfuerzo bélico.

En el contexto del conflicto analizado, esta tesis encuentra validación empírica en varios planos. Irán, pese a sanciones prolongadas, logró producir daño sostenido porque había construido un ecosistema parcial de autosuficiencia en misiles y drones. Su capacidad de lanzar aproximadamente 4.000 drones durante 39 días de campaña refleja décadas de inversión en infraestructura de producción dispersa, ingeniería inversa y adaptación a restricciones. Sin embargo, sus límites estructurales emergieron cuando la presión tecnológica y logística aumentó: la dependencia de componentes importados, la inferioridad en C2 y redes, y las restricciones financieras limitaron su capacidad de escalar el conflicto más allá de cierto umbral.

Israel puede sostener precisión aeroespacial y defensa multicapa porque descansa en décadas de inversión industrial, gobernanza tecnológica y alianzas estratégicas que garantizan reposición hasta cierto punto. Sin embargo, como ha revelado el conflicto, esta capacidad podría no ser sostenible en conflictos de alta intensidad y duración prolongada. El ritmo de gasto de interceptores bajo saturación tensionó los inventarios y obligó a Israel a buscar reposición acelerada de sus aliados, particularmente de Estados Unidos.

Estados Unidos, por su parte, encarna la paradoja más profunda: la mayor base industrial de defensa del mundo resulta insuficiente cuando los sistemas que produce son tan caros y complejos que su reposición requiere años, y cuando la estrategia del adversario está diseñada precisamente para explotar esta vulnerabilidad. Los planes de escalado de producción anunciados en 2026 —Patriot de 600 a 2.000 unidades anuales, THAAD de 96 a 400, Tomahawk de 60 a 1.000— son necesarios pero insuficientes: la reposición de los inventarios gastados en 39 días de conflicto tomará de cuatro a cinco años (RUSI, 2026), un plazo que deja a Estados Unidos expuesto a riesgos estratégicos en otros teatros, particularmente en el Pacífico occidental.

La lección es clara: la soberanía industrial constituye una condición necesaria, aunque no suficiente, para la autonomía estratégica. La capacidad de diseñar, producir y reponer sistemas militares críticos bajo presión determina la duración y el resultado de los conflictos de alta intensidad. Sin estructura industrial, la tecnología es volátil; sin capacidades materiales, la innovación es superficial; sin soberanía tecnológica relativa, los Estados quedan expuestos a coerción y vulnerabilidad operativa.

5.3. Implicaciones para las políticas de la defensa occidental

Del análisis surgen varias implicaciones concretas para la planificación de defensa occidental.

Resiliencia industrial y capacidad de reponer y sostener operaciones. La base industrial de defensa debe concebirse como parte integral del poder militar, no como un componente logístico secundario. Esto implica garantizar capacidad de producción escalable, mantenimiento de cadenas de suministro redundantes, almacenamiento estratégico de insumos críticos y mecanismos ágiles de adquisición. La experiencia del conflicto con Irán demuestra que la capacidad de reposición de municiones —el “dominio de la recarga”— gobierna la resistencia en conflictos de alta intensidad (Macdonald Amoah *et al.*, 2026).

Transformación doctrinal que integre la economía de la defensa. Los planes de guerra deben considerar desde el inicio la tasa de gasto de municiones y la capacidad de la base industrial para reabastecerlas, evitando que los adversarios exploten la brecha de costes. La economía política de la defensa debe incorporarse al planeamiento estratégico como una variable de primer orden, no como una consideración presupuestaria posterior. Esto requiere integrar análisis de coste-efectividad, modelado de tasas de gasto y evaluación de capacidad industrial en los procesos de planificación operacional.

Desarrollo y despliegue de defensas de bajo coste. La inversión en sistemas de bajo coste por efecto —armas de energía dirigida, interceptores de bajo coste, guerra electrónica, sistemas C-UAS no cinéticos— resulta esencial para invertir la relación de intercambio de costes. El Iron Beam israelí, con un coste de unos pocos dólares por disparo, apunta en esta dirección, pero su despliegue a escala suficiente requiere tiempo y recursos. Como recomienda el RUSI (2026a), la OTAN debe reservar los sistemas de alta gama para amenazas que los requieran —misiles balísticos y de crucero— y desplegar grandes stocks de contramedidas de bajo coste para amenazas de menor complejidad, como drones.

Gestión de la interdependencia armada. La dependencia de cadenas de suministro globalizadas para componentes críticos constituye una vulnerabilidad estratégica. Los Estados

deben identificar y proteger los cuellos de botella tecnológicos y logísticos cuya interrupción podría ser explotada coercitivamente por adversarios. Esto incluye microelectrónica, materiales raros, infraestructura de posicionamiento y navegación, y capacidades de lanzamiento espacial.

Cultura estratégica y voluntad política. Un factor crítico es la disposición de las sociedades occidentales a sostener guerras de desgaste. Tras décadas de evitar conflictos prolongados, existe cierta aversión al coste en vidas y recursos. La presión de la opinión pública podría socavar la perseverancia en conflictos prolongados, incluso con mejoras técnicas e industriales. La asimetría de voluntad política entre un Irán que percibe el conflicto como existencial y un Estados Unidos cuya implicación es estratégica pero no existencial constituye una vulnerabilidad que la estrategia iraní explota deliberadamente.

5.4. Repercusiones geopolíticas y estratégicas más amplias

El caso “Lucas contra Shahed” realza la importancia de integrar economía y estrategia en la investigación académica de la guerra. Los debates sobre el futuro de la guerra deben considerar no solo plataformas y doctrinas, sino costes, cadenas de suministro y capacidades productivas como parte del equilibrio estratégico. Esto marca un retorno a la visión clausewitziana donde la guerra involucra a la nación entera —economía, sociedad, industria—, no solo a sus fuerzas armadas.

Las implicaciones para la política de defensa son profundas. La planificación de defensa debe incorporar la economía política como dimensión estructural, no como restricción presupuestaria. La evaluación de amenazas debe incluir no sólo las capacidades militares del adversario, sino su modelo económico-industrial de sostenimiento del conflicto. Y la concepción de la disuasión debe ampliarse para incluir la capacidad de imponer costes económicos sostenidos, no sólo daños militares.

El conflicto entre Estados Unidos/Israel e Irán también plantea interrogantes sobre la sostenibilidad del modelo occidental de superioridad tecnológica en un contexto de competición estratégica con China. La dependencia de componentes chinos en cadenas de suministro de defensa, la vulnerabilidad de infraestructuras críticas y la posibilidad de que China aplique lecciones del conflicto iraní a su propia estrategia en el Pacífico configuran un escenario estratégico complejo que requiere reconsideración urgente de las prioridades de inversión industrial y tecnológica.

VI. Conclusiones

El caso “Lucas contra Shahed” demuestra que la estrategia del débil basada en atrición y asimetría de costes puede desafiar la superioridad militar convencional de potencias mayores, al menos a corto y medio plazo, cambiando la naturaleza de los costes de la guerra. La guerra contemporánea en contextos de alta intensidad se ha convertido en una prueba de resistencia económica e industrial tanto como de destreza militar. Esto no implica que la tecnología carezca de valor, sino que debe integrarse con previsión estratégica y económica.

La evidencia empírica del conflicto de 2025-2026 es contundente. Durante 39 días de campaña, Irán lanzó aproximadamente 4.000 drones de ataque y cientos de misiles balísticos, obligando a Estados Unidos y sus aliados a gastar aproximadamente la mitad de su inventario de interceptores Patriot, más de 850 misiles Tomahawk y más de 1.000 armas aire-superficie de largo alcance. Pese a alcanzar tasas de intercepción superiores al 90 por ciento, la reposición de estos inventarios requerirá de cuatro a cinco años. El coste del conflicto se estima entre 34.000 y 42.000 millones de dólares, con un impacto económico global sin precedentes: caída del 95 por ciento de las exportaciones de petróleo y del 99 por ciento de las de gas natural licuado, calificada como la mayor disrupción de suministro en la historia del mercado petrolero.

La integración del marco conceptual de soberanía tecnológica e industrial en el análisis permite extraer una conclusión más profunda: la disrupción tecnológica no sustituye las bases materiales e institucionales de la guerra; las revaloriza. La capacidad de diseñar, producir, mantener y reponer sistemas complejos bajo presión condiciona la posibilidad de sostener el esfuerzo bélico. Irán logró producir daño sostenido porque había construido un ecosistema parcial de autosuficiencia; Israel puede sostener precisión y defensa multicapa porque descansa en décadas de inversión industrial; Estados Unidos encarna la paradoja de que la mayor base industrial de defensa del mundo resulta insuficiente cuando los sistemas son tan caros que su reposición requiere años.

El trabajo se inscribe en y aporta a las discusiones sobre la transformación de la guerra y la economía de la defensa. Se reafirma la creciente convergencia entre estudios estratégicos y análisis económico: la economía política de la defensa es crucial para entender la dinámica de los conflictos futuros de alta intensidad. La soberanía tecnológica e industrial constituye “el poder detrás del poder”: el fundamento que convierte la innovación dual en capacidad combatiente. Sin esa base material, la disrupción tecnológica difícilmente puede traducirse en ventaja sostenida.

Las lecciones para Occidente son claras y urgentes. La resiliencia industrial debe concebirse como parte integral del poder militar. La economía de la defensa debe incorporarse al

planeamiento estratégico como variable de primer orden. El desarrollo de defensas baratas resulta esencial para invertir la relación de intercambio de costes. Y la gestión de la interdependencia armada, la cultura estratégica y la voluntad política constituyen factores tan decisivos como la tecnología misma. Como demuestra el caso analizado, cuando cada arma entrante cuesta al atacante una fracción de lo que cuesta la intercepción al defensor, este puede ganar cada enfrentamiento y aun así perder la guerra.

Referencias bibliográficas

- Andreoni, A. y Gregory, M. (2013). Why and how does manufacturing still matter: old rationales, new realities. *Revue d'économie industrielle*, 144(4), 21-57.
- Auslin, M. (2024, 14 de febrero). Wyoming hits the rare-earth mother lode. *Wall Street Journal*. <https://www.wsj.com/articles/wyoming-hits-the-rare-earth-mother-lode-natural-resources-policy-china-mining-8e559cec>
- Biddle, S. (2004). *Military Power: Explaining Victory and Defeat in Modern Battle*. Princeton University Press.
- Biddle, S. (2023). Back in the trenches: Why new technology hasn't revolutionized warfare in Ukraine. *Foreign Affairs*, Sept/Oct.
- Black, J. (2025). David vs. Goliath: Cost asymmetry in warfare. RAND Corporation.
- Brooks, R. (2008). *Shaping Strategy: The Civil-Military Politics of Strategic Assessment*. Princeton University Press.
- Brose, C. (2020). The new revolution in military affairs: War's sci-fi future. *Foreign Affairs*, 99(3), 122-134.
- Chang, H.-J. y Andreoni, A. (2020). Industrial policy in the 21st century. *Development and Change*, 51(2), 324-351. <https://doi.org/10.1111/dech.12570>
- Chapman, E. (2026). Iranian strategic coercion of onshore Gulf energy infrastructure leverages operational persistence rather than decisive destruction. Janes.
- Cohen, E. A. (2002). *Supreme Command: Soldiers, Statesmen, and Leadership in Wartime*. Free Press.
- Colom, G. (2014). El desarrollo conceptual de la Revolución en los Asuntos Militares. *Revista General de Marina*.
- CSIS (2026a). *Renewed Iran war would test diminished interceptor inventories*. Center for Strategic and International Studies. <https://www.csis.org/analysis/renewed-iran-war-would-test-diminished-interceptor-inventories>
- CSIS (2026b). *China and CRINK: Implications for Japan and the United States*. Center for Strategic and International Studies. <https://www.csis.org/analysis/china-and-crink-implications-japan-and-united-states>

- CSIS (2026c). *Reindustrialization and great power competition: Deterrence capacity*. Center for Strategic and International Studies. <https://www.csis.org/analysis/reindustrialization-and-great-power-competition-deterrence-capacity>
- CSIS (2026d). *Latest analysis: War with Iran*. Center for Strategic and International Studies. <https://www.csis.org/programs/latest-analysis-war-iran>
- CSIS (2026e). *War costs make up a third of the \$87.6 billion supplemental request*. Center for Strategic and International Studies. <https://www.csis.org/analysis/war-costs-make-third-876-billion-supplemental-request>
- da Ponte, A. (2024). *La Soberanía Tecnológica como nueva racionalidad de la política de innovación: desarrollo conceptual, análisis empírico y nuevas herramientas de medición* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid].
- da Ponte, A., León, G. y Álvarez, I. (2023). Technological sovereignty of the EU in advanced 5G mobile communications: an empirical approach. *Telecommunications Policy*, 47(1). <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2022.102459>
- da Ponte, A. y Ocon, A. L. (2026). Lo viejo funciona. Tecnología, instituciones y guerra en tiempos de disrupción tecnológica. *Revista Estudios sobre el Poder*, Universidad Nacional de San Juan, Argentina.
- Danylyuk, O. y Watling, J. (2025). *Winning the industrial war: Comparing Russia, Europe and Ukraine, 2022-24*. RUSI Occasional Paper. <https://static.rusi.org/winning-the-industrial-war-comparing-russia-europe-ukraine-2022-24.pdf>
- Drezner, D. W. (2024). How everything became national security: And national security became everything. *Foreign Affairs*. <https://www.foreignaffairs.com/united-states/how-everything-became-national-security-drezner>
- EDA (2025). *Defence data*. European Defence Agency. https://www.edrmagazine.eu/wp-content/uploads/2025/09/2025-EDA_DefenceData_Web.pdf
- Evron, Y. y Bitzinger, R. A. (2023). *The fourth industrial revolution and military-civil fusion: A new paradigm for military innovation?* Cambridge University Press.
- Farrell, H. y Newman, A. L. (2019). Weaponized interdependence: How global economic networks shape state coercion. *International Security*, 44(1), 42-79.
- Farrell, H. y Newman, A. L. (2023). *Underground empire: How America weaponized the world economy*. Farrar, Straus and Giroux.
- Freedman, L. (2017). *The future of war: A history*. Basic Books.
- Gady, F.-S. (2020). Battlefield drones in Nagorno-Karabakh. International Institute for Strategic Studies.
- Galeotti, M. (2023). Russian military thinking and adaptation in the Ukraine war. *Survival*, 65(6), 7-24.
- Gilli, A. y Gilli, M. (2019). Why China has not caught up yet: Military-technological innovation and the emerging military balance in the Western Pacific. *International Security*.

- Gjesvik, L. (2023). Private infrastructure in weaponized interdependence. *Review of International Political Economy*, 30(2), 722-746.
<https://doi.org/10.1080/09692290.2022.2069145>
- Gray, C. S. (1999). *Modern strategy*. Oxford University Press.
- Hamilton, C. (2025, 12 de febrero). The future of military logistics is predictive. *Defense One*.
<https://www.defenseone.com/ideas/2025/02/future-military-logistics-predictive/402939/>
- Hoffman, F. G. (2007). *Conflict in the 21st century: The rise of hybrid wars*. Potomac Institute.
- Horowitz, M. C. (2010). *The diffusion of military power: Causes and consequences for international politics*. Princeton University Press.
- IISS (2025). *The Military Balance 2025*. International Institute for Strategic Studies.
- INSS (2025). *Iran's strategic nuclear dilemma*. Institute for National Security Studies, Tel Aviv University. <https://www.inss.org.il/wp-content/uploads/2025/08/No.-2025.pdf>
- JINSA (2026a). *Israel defense tech is a boon, not threat to U.S.* Jewish Institute for National Security of America. https://jinsa.org/jinsa_report/israel-defense-tech-is-a-boon-not-threat-to-us/
- JINSA (2026b). *The missing shield: Acquiring Israeli air defenses makes Golden Dome sustainable*. Jewish Institute for National Security of America.
https://jinsa.org/jinsa_report/the-missing-shield/
- JINSA (2026c). *Burn rate: Missile and interceptor cost estimates during the U.S.-Israel-Iran war*. Jewish Institute for National Security of America.
- Jones, S. G., McCabe, R. y Palmer, A. (2023). Ukrainian innovation in a war of attrition. CSIS Briefs.
- Jordán, J. y Baqués, J. (2014). *Guerra de drones: política, tecnología y cambio social*.
- Kaldor, M. (2012). *New and old wars: Organized violence in a global era* (3.^a ed.). Stanford University Press.
- Kennedy, P. (2016). *Auge y caída de las grandes potencias*. Titivillius.
- Kofman, M. (2023). Assessing the Russian military's performance in Ukraine. *War on the Rocks*.
- Kofman, M. y Lee, R. (2023). *Not built for purpose: The Russian military's ill-fated force design*. CNA Analysis & Solutions.
- Lehdonvirta, V., Wú, B. y Hawkins, Z. (2025). Weaponised interdependence in a bipolar world. *Review of International Political Economy*, 32(5), 1442-1467.
<https://doi.org/10.1080/09692290.2025.2489077>
- León, G. (2024). Análisis de la autonomía estratégica abierta digital de la UE. En *Monografías RADE*, N.º 1, Real Academia de Doctores, Madrid.
- León, G. y da Ponte, A. (2020). *Entre la geopolítica y la soberanía tecnológica: Desafíos para la Unión Europea en las redes de innovación y producción de comunicaciones móviles*,

semiconductores e inteligencia artificial. Documento de Trabajo 08/2020, Instituto Español de Estudios Estratégicos.

- Levy, D., Pinko, E. y Shamir, E. (2026). Asymmetric war at sea: The doctrine of Iranian Revolutionary Guard Corps Navy (IRGCN). *Journal of Strategic Studies*, 1-35. <https://doi.org/10.1080/01402390.2025.2598757>
- Lind, W. S., Nightengale, K., Schmitt, J. F., Sutton, J. W. y Wilson, G. I. (1989). The changing face of war: Into the fourth generation. *Marine Corps Gazette*, 73(10), 22-26.
- Macdonald Amoah, M., Bazilian, M. D. y Matisek, J. (2026, 24 de marzo). Over 11,000 munitions in 16 days of the Iran War: 'Command of the reload' governs endurance. RUSI. <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/over-11000-munitions-16-days-iran-war-command-reload-governs-endurance>
- Mahnken, T. G. (2014). *Cost-imposing strategies: A brief primer*. Center for a New American Security.
- Martí, C. (2024). El papel de la tecnología en los recientes conflictos de Ucrania y Gaza. Una valoración inicial. Real Instituto Elcano. <https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/el-papel-de-la-tecnologia-en-los-recientes-conflictos-de-ucrania-y-gaza-una-valoracion-inicial/>
- Mearsheimer, J. J. (1983). *Conventional deterrence*. Cornell University Press.
- Mohan, C. (2025, 12 de febrero). Innovating defense logistics: From the industrial base to the front line. *National Logistics Forum*. <https://ndia.dtic.mil/wp-content/uploads/2025/LTGCMohan.pdf>
- Murray, W. y Millett, A. (1996). *Military innovation in the interwar period*. Cambridge University Press.
- Niederkofler, M. (2025). Drones win battles, components win wars. RUSI. <https://rusi.org/>
- O'Hanlon, M. (2013). *The science of war*. Princeton University Press.
- Posen, B. R. (1984). *The sources of military doctrine: France, Britain, and Germany between the World Wars*. Cornell University Press.
- Rácz, A. (2023). *The evolution of Russian military strategy*. Finnish Institute of International Affairs.
- Radin, A., Reach, C., Matthews, L. y Boston, S. (2022). *The future of warfare in the Caucasus*. RAND Corporation. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA1234-1.html
- RAND Corporation (2025). *Lessons from the war in Ukraine for space: Challenges and opportunities for future conflicts*.
- Rasanah (2025). *Conflict watch: The Israel-Iran war*. <https://rasanah-iiis.org/english/monitoring-and-translation/reports/conflict-watch-the-israel-iran-war-june-15-16-2025/>
- RUSI (2026). Cheap attack, expensive defence: NATO 5% pledge following Iran and Ukraine. Royal United Services Institute. <https://www.rusi.org/explore-our->

research/publications/commentary/cheap-attack-expensive-defence-nato-5-pledge-following-iran-and-ukraine

Sábato, J. A. (2014). *Estado, política y gestión de la tecnología: Obras escogidas (1962-1983)*. UNSAM Edita.

SIPRI (2025). *SIPRI arms industry database*. Stockholm International Peace Research Institute. <https://www.sipri.org/databases/armsindustry>

Skoglund, P., Listou, T. y Ekström, T. (2022). Russian logistics in the Ukrainian war: Can operational failures be attributed to logistics? *Scandinavian Journal of Military Studies*.

Talmadge, C. (2015). *The dictator's army: Battlefield effectiveness in authoritarian regimes*. Cornell University Press.

Ti, R. y Kinsey, C. (2023). Lessons from the Russo-Ukrainian conflict: The primacy of logistics over strategy. *Defence Studies*, 23(3), 381-398. <https://doi.org/10.1080/14702436.2023.2238613>

Tudosia, M. (2023). Lessons learned from Ukraine: Logistics. <https://euro-sd.com/2023/06/articles/31845/lessons-learned-from-ukraine-logistics/>

Vershinin, A. (2024). *The attritional art of war: Lessons from the Russian war on Ukraine*. RUSI. <https://www.rusi.org/>

Wang, D. (2023). China's hidden tech revolution: How Beijing threatens U.S. dominance. *Foreign Affairs*, March/April. <https://www.foreignaffairs.com/china/chinas-hidden-tech-revolution-how-beijing-threatens-us-dominance-dan-wang>

Watling, J. y Reynolds, N. (2025, 14 de febrero). Tactical developments during the third year of the Russo-Ukrainian War. RUSI. <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/special-resources/tactical-developments-during-third-year-russo-ukrainian-war>

Watts, B. (2021). *The air and missile war in Nagorno-Karabakh: Lessons for the future force*. Center for Strategic and Budgetary Assessments.