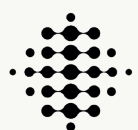


LA INDUSTRIA DE DRONES MILITARES DE IRÁN: CAPACIDAD INDUSTRIAL, ADAPTACIÓN TECNOLÓGICA Y PROYECCIÓN ESTRATÉGICA

Autor: Alberto Rodríguez Rodríguez



INSTITUTO DE
SEGURIDAD Y CULTURA

www.seguridadycultura.org



www.atlasglobal.es

Contexto estratégico y diagnóstico: drones, restricción tecnológica y redistribución del poder militar

La difusión global de sistemas aéreos no tripulados constituye una de las transformaciones más relevantes en la evolución reciente de la tecnología militar y, por extensión, en la estructura del poder internacional contemporáneo. Durante gran parte del siglo XX, el dominio del espacio aéreo fue una prerrogativa casi exclusiva de las grandes potencias industriales. La producción de aeronaves de combate, sensores avanzados y sistemas de guiado requería una base tecnológica compleja, cadenas de suministro altamente especializadas y una inversión científica sostenida que solo un número reducido de estados podía sostener. La irrupción de los drones ha alterado esta ecuación estructural. La miniaturización de la electrónica, la disponibilidad global de sensores y sistemas de navegación por satélite, así como la proliferación de componentes comerciales reutilizables para aplicaciones militares, han reducido significativamente las barreras de entrada al dominio aéreo. En este nuevo entorno tecnológico, el acceso a capacidades aéreas ya no depende exclusivamente de la posesión de plataformas tripuladas de alto coste, sino de la capacidad para integrar tecnologías relativamente accesibles dentro de arquitecturas operativas coherentes.



Este cambio estructural ha permitido que Estados sometidos a restricciones industriales o tecnológicas desarrollen capacidades militares que, sin alcanzar el grado de sofisticación de las potencias aeroespaciales tradicionales, resultan suficientes para alterar dinámicas regionales de disuasión, modificar el cálculo estratégico de adversarios potenciales e introducir nuevas formas de coerción militar. Entre los casos más representativos de esta transformación se encuentra el desarrollo del programa de drones de Irán, cuya evolución ilustra cómo la innovación tecnológica puede surgir en contextos de restricción estructural prolongada. A diferencia de los ecosistemas industriales que sustentan programas occidentales o chinos de vehículos aéreos no tripulados —caracterizados por enormes inversiones en investigación, infraestructura tecnológica avanzada y una interacción intensa entre el sector privado, la investigación académica y el capital de riesgo— el programa iraní se ha desarrollado bajo condiciones radicalmente distintas. Desde finales del siglo XX, el país ha operado bajo un régimen de sanciones internacionales que ha restringido severamente su acceso a componentes críticos, sistemas electrónicos avanzados y mercados tecnológicos globales. Este entorno de restricción no ha impedido, sin embargo, la consolidación de una industria nacional de drones relativamente extensa y operativa. Por el contrario, ha incentivado un modelo de innovación caracterizado por la eficiencia material y la integración pragmática de tecnologías disponibles.

La lógica estratégica subyacente a este proceso se fundamenta en un dogma político contemporáneo: en ausencia de acceso a plataformas militares convencionales avanzadas, la seguridad nacional debe sustentarse en tecnologías capaces de explotar asimetrías económicas y operativas frente a adversarios tecnológicamente superiores. Los drones encajan perfectamente en este paradigma. Su desarrollo exige inversiones comparativamente menores que las requeridas para programas de aviación tripulada; su producción puede adaptarse a cadenas industriales relativamente simples; y su empleo operativo permite ejecutar misiones de



reconocimiento, ataque o saturación sin exponer pilotos humanos a riesgos directos. Esta combinación de factores ha convertido a los vehículos aéreos no tripulados en uno de los pilares centrales de la doctrina militar iraní contemporánea. En lugar de intentar competir directamente con las fuerzas aéreas más avanzadas del mundo, el país ha desarrollado una arquitectura tecnológica orientada a maximizar la relación coste-eficacia de sus sistemas, permitiendo la producción de plataformas suficientemente funcionales para cumplir misiones tácticas y estratégicas específicas. El resultado es un ecosistema industrial que, aunque limitado en comparación con las potencias aeroespaciales globales, ha logrado consolidarse como uno de los más relevantes dentro del ámbito de la innovación militar asimétrica.

Arquitectura institucional e industrial: el complejo militar-tecnológico iraní

El desarrollo sostenido de esta industria no puede entenderse sin analizar la arquitectura institucional que articula la investigación, producción e integración operativa de drones dentro del complejo militar iraní. A diferencia de los modelos occidentales de innovación tecnológica, donde la interacción entre

empresas privadas, universidades y financiación de riesgo constituye el principal motor de desarrollo, el ecosistema iraní se encuentra fuertemente centralizado dentro de estructuras estatales y militares. Esta configuración responde tanto a la naturaleza política del sistema iraní como a las limitaciones estructurales impuestas por las sanciones internacionales, que han restringido el acceso del país a mercados financieros y tecnológicos globales. En el núcleo de este entramado institucional se sitúa el Ministerio de Defensa y Logística de las Fuerzas Armadas de Irán, encargado de coordinar la planificación industrial del sector de defensa y de supervisar programas estratégicos de investigación tecnológica. Bajo su órbita operan diversas organizaciones encargadas de desarrollar capacidades aeroespaciales, electrónicas y de misiles. Entre ellas destaca la Iran Aviation Industries Organization -IAIO-, que actúa como organismo coordinador de numerosos proyectos de investigación y producción relacionados con tecnologías aeronáuticas y espaciales. Esta entidad facilita la transferencia de conocimientos entre diferentes programas militares y articula la colaboración entre centros de investigación y empresas estatales dedicadas al desarrollo de plataformas aeroespaciales.

Sin embargo, el actor institucional más influyente en la evolución del programa de drones es la Guardia Revolucionaria Islámica -IRGC por sus siglas en inglés o localmente conocida como Sepâhe Pâs-dârâne- cuya división aeroespacial desempeña un papel decisivo tanto en el desarrollo tecnológico como en la integración doctrinal de estos sistemas dentro de la estrategia militar iraní. Desde su creación tras la revolución de 1979, esta organización ha evolucionado progresivamente hasta convertirse en uno de los pilares económicos y tecnológicos del país. Además de sus funciones estrictamente militares, controla una amplia red de empresas industriales y centros de investigación que participan en el desarrollo de tecnologías estratégicas. Esta estructura permite al IRGC ejercer una influencia significativa sobre la dirección de los programas de defensa, orientando la investigación tecnológica hacia soluciones adaptadas a las necesidades de la doctrina militar iraní.

En el ámbito industrial, varias empresas estatales participan activamente en el diseño y producción de drones. Entre las más destacadas se encuentra Shahed Aviation Industries, responsable del desarrollo de algunas de las plataformas de ataque más conocidas producidas por Irán. Junto a ella opera Qods Aviation Industry Company, especializada en drones tácticos de reconocimiento y plataformas de apoyo a operaciones terrestres. Estas entidades forman parte de un ecosistema industrial relativamente integrado, en el que las instituciones militares definen los requisitos operativos, los centros de investigación desarrollan soluciones tecnológicas y las empresas estatales se encargan de la producción y ensamblaje final de las plataformas. Este modelo institucional presenta limitaciones evidentes en términos de innovación disruptiva, dado que carece de la competencia tecnológica característica de los ecosistemas industriales más abiertos. Sin embargo, también ofrece ventajas estratégicas importantes. La centralización de recursos permite orientar la investigación hacia objetivos claramente definidos y garantizar la continuidad de programas prioritarios incluso en contextos de presión económica o aislamiento tecnológico.



Arquitectura tecnológica y lógica de diseño: pragmatismo industrial y eficiencia operativa

Desde el punto de vista técnico, los drones iraníes reflejan una filosofía de diseño basada en el pragmatismo industrial y la optimización de recursos. En lugar de perseguir soluciones tecnológicas extremadamente sofisticadas —como sistemas de propulsión avanzados, inteligencia artificial autónoma o sensores de última generación— los ingenieros iraníes han priorizado arquitecturas relativamente simples que permitan reducir costes de producción y facilitar la fabricación en masa. Esta filosofía responde a un cálculo operativo: en el contexto de la doctrina militar iraní, el valor operativo de un sistema no depende únicamente de su sofisticación tecnológica, sino de su capacidad para desplegarse en grandes cantidades y generar efectos acumulativos sobre las defensas del adversario.

La mayoría de los drones iraníes utilizan motores de combustión relativamente simples derivados de diseños comerciales. Estos motores presentan limitaciones en términos de eficiencia energética y rendimiento aerodinámico en comparación con las turbinas utilizadas en plataformas más avanzadas, pero ofrecen ventajas importantes en términos de mantenimiento y facilidad de producción. Del mis-

mo modo, los sistemas de navegación suelen combinar receptores GPS con unidades de navegación inercial relativamente básicas, proporcionando niveles de precisión suficientes para la mayoría de las misiones tácticas sin requerir tecnologías extremadamente complejas. Otro rasgo característico de esta arquitectura tecnológica es el uso extensivo de componentes comerciales reutilizados para aplicaciones militares. Sensores ópticos, microcontroladores, cámaras digitales y sistemas de comunicación pueden adquirirse en mercados internacionales y adaptarse posteriormente para integrarse en plataformas militares. Este enfoque reduce significativamente los costes de desarrollo y permite a la industria iraní aprovechar economías de escala derivadas de la producción global de electrónica de consumo.

No obstante, esta estrategia también introduce vulnerabilidades potenciales. La dependencia de componentes importados puede generar cuellos de botella en la cadena de suministro, especialmente en contextos de sanciones o restricciones comerciales. Asimismo, la integración de sistemas más avanzados —como inteligencia artificial para navegación autónoma o comunicaciones seguras resistentes a interferencias— continúa representando un desafío técnico considerable para la industria iraní.



Evolución operativa: de drones de reconocimiento a sistemas de saturación estratégica

La evolución del catálogo de drones iraní refleja la progresiva sofisticación del programa y su adaptación a las necesidades estratégicas cambiantes de las fuerzas armadas. Los primeros modelos desarrollados por Irán estaban destinados principalmente a tareas de vigilancia y reconocimiento táctico, proporcionando información sobre movimientos enemigos y facilitando la corrección de fuego de artillería. Sin embargo, a medida que el programa se consolidó, el país comenzó a desarrollar plataformas capaces de realizar misiones ofensivas. Entre los drones de mayor tamaño destaca el Shahed-129, diseñado para misiones de vigilancia prolongada y apoyo ofensivo. Su arquitectura recuerda a la del MQ-1 Predator, aunque con capacidades tecnológicas más limitadas. Otro sistema relevante es el Mohajer-6, un dron táctico capaz de realizar misiones de reconocimiento armado y proporcionar apoyo a operaciones terrestres mediante el lanzamiento de municiones guiadas.

El desarrollo más influyente del programa, sin embargo, ha sido la introducción de municiones me-rorodeadoras. Estas plataformas representan una categoría híbrida entre drones y misiles de crucero, diseñadas para permanecer en el aire hasta localizar un objetivo y posteriormente impactar contra él. El ejemplo más conocido es el Shahed-136, cuya arquitectura relativamente simple permite producirlo en grandes cantidades y emplearlo en ataques de saturación. La lógica estratégica detrás de estos sistemas se basa en la creación de una asimetría económica en el campo de batalla. El coste de interceptar un dron relativamente barato puede ser considerablemente superior al de producirlo, lo que obliga al adversario a emplear recursos desproporcionados para neutralizar cada unidad desplegada.

Proyección geopolítica y proliferación tecnológica
Más allá de su uso directo por parte de las fuerzas armadas iraníes, los drones se han convertido en un instrumento central de la proyección geopolíti-

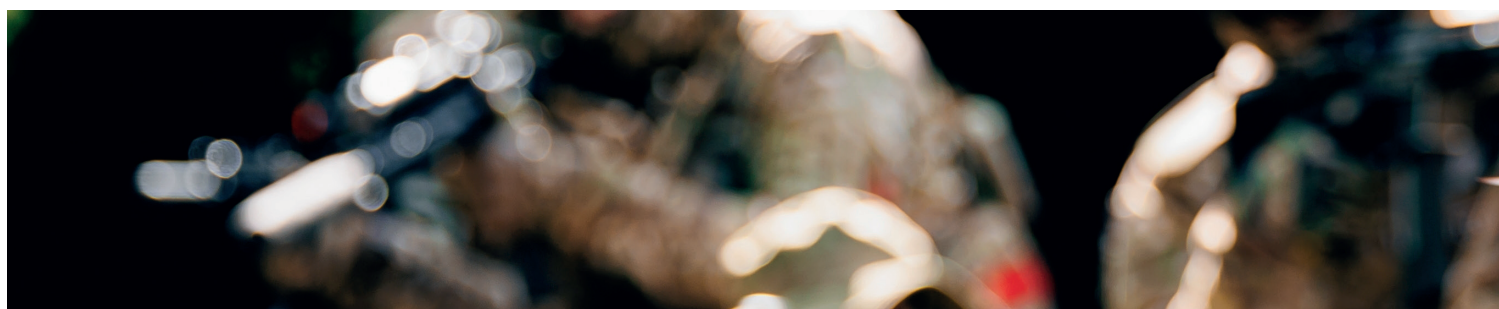
ca del país. La transferencia de tecnología y la difusión de estos sistemas entre aliados regionales han ampliado significativamente la capacidad de influencia de Irán en diversas regiones de Oriente Medio. Al proporcionar drones y conocimientos técnicos asociados, Irán ha logrado reforzar su red de alianzas estratégicas y ampliar su capacidad de intervención indirecta en escenarios de conflicto. Esta estrategia permite consolidar la influencia iraní en la región sin necesidad de desplegar fuerzas convencionales a gran escala, reduciendo al mismo tiempo el riesgo de confrontación directa con potencias adversarias.

Síntesis estratégica: implicaciones estructurales del modelo iraní de drones

Más allá de su dimensión estrictamente tecnológica o industrial, el desarrollo del ecosistema de drones iraní debe interpretarse como parte de una transformación estructural en la forma en que determinados estados conciben la relación entre poder militar, estructura industrial y limitaciones geopolíticas. El caso iraní demuestra que la innovación militar contemporánea no depende únicamente de la acumulación de capital tecnológico o de la pertenencia a los principales polos de investigación global, sino también de la capacidad estratégica para identificar nichos tecnológicos donde la relación entre inversión, producción y efecto militar resulta especialmente favorable. En ese sentido, el programa de drones iraní no constituye simplemente una respuesta táctica a las sanciones internacionales, sino la cristalización de una lógica estratégica más amplia orientada a maximizar la utilidad militar de recursos industriales relativamente limitados. Uno de los aspectos más relevantes de este mode-

lo reside en su contribución a la transformación del equilibrio entre ofensiva y defensa en el campo de batalla contemporáneo. La proliferación de drones relativamente baratos introduce tensiones significativas en las arquitecturas defensivas tradicionales, particularmente en los sistemas de defensa aérea diseñados durante décadas para interceptar aeronaves tripuladas o misiles de alto valor. Cuando el coste de neutralizar una plataforma ofensiva supera ampliamente el coste de producirla, se genera una asimetría económica que erosiona progresivamente la sostenibilidad de los sistemas defensivos convencionales. Esta dinámica no implica necesariamente que los drones sustituyan a otras capacidades militares, pero sí que alteran el cálculo estratégico que determina la asignación de recursos en la planificación militar. En este contexto, la experiencia iraní contribuye a evidenciar cómo la guerra contemporánea evoluciona hacia entornos donde la saturación, la persistencia operativa y la redundancia tecnológica pueden resultar tan decisivas como la superioridad técnica individual de cada plataforma.

Asimismo, el desarrollo de esta industria revela la importancia creciente de los ecosistemas tecnológicos flexibles frente a los modelos industriales rígidos que caracterizaron gran parte de la producción militar del siglo XX. Mientras que los grandes programas aeroespaciales tradicionales dependen de cadenas de suministro altamente especializadas y de ciclos de desarrollo prolongados, el modelo iraní muestra una mayor capacidad de adaptación incremental. La combinación de ingeniería inversa, resignificación de tecnologías disponibles y mejora progresiva de los sistemas operativos permite evolucionar las plataformas a través de ciclos relativa-



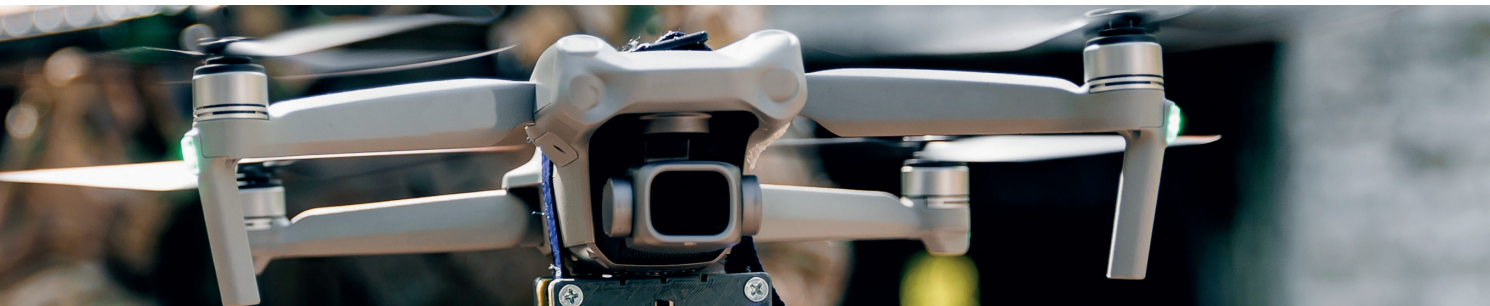
mente rápidos de aprendizaje industrial. Este tipo de dinámica no genera necesariamente avances disruptivos, pero sí facilita una acumulación constante de capacidades operativas que puede traducirse en mejoras graduales pero sostenidas en la eficacia de los sistemas desplegados.

Otro elemento que adquiere especial relevancia es la dimensión político-estratégica de la autonomía tecnológica relativa. Aunque Irán continúa dependiendo parcialmente de componentes externos y enfrenta limitaciones claras en segmentos avanzados de la cadena tecnológica global, el desarrollo de una base industrial capaz de producir drones de forma relativamente independiente reduce la vulnerabilidad estratégica asociada a la dependencia de proveedores extranjeros. En el contexto de rivalidades regionales persistentes y de un entorno internacional marcado por regímenes de sanciones y restricciones comerciales, esta capacidad de producción autónoma adquiere un valor estratégico considerable. No se trata de alcanzar una autosuficiencia tecnológica absoluta —algo prácticamente imposible en la economía global contemporánea— sino de asegurar que ciertos sistemas críticos puedan producirse y mantenerse operativos incluso bajo condiciones de presión externa.

El caso iraní ofrece indicios sobre la dirección futura de la innovación militar en un entorno internacional caracterizado por la difusión acelerada de tecnologías duales. La creciente disponibilidad global de sensores, microelectrónica, software de navegación y sistemas de comunicación implica que muchas de las capacidades que anteriormente estaban restringidas a las potencias industriales avanzadas comienzan a ser accesibles para un número

creciente de actores estatales y no estatales. Esta tendencia sugiere que el futuro de la competencia militar estará marcado menos por la exclusividad tecnológica absoluta y más por la capacidad para integrar tecnologías de naturaleza no armamentística dentro de sistemas operativos coherentes. En este escenario, la ventaja estratégica dependerá en gran medida de la rapidez con la que los actores puedan adaptar sus doctrinas, sus estructuras industriales y sus sistemas de mando a un entorno donde la innovación se produce de forma cada vez más distribuida.

La superioridad tecnológica absoluta ya no constituye el único determinante del poder militar efectivo. La capacidad para transformar limitaciones estructurales en incentivos para la innovación, integrar tecnologías disponibles dentro de estrategias militares coherentes y el aprovechamiento de asimetrías económicas puede resultar igualmente decisiva. En consecuencia, el programa de drones de Irán debe interpretarse no solo como una manifestación de la estrategia militar de un estado concreto, sino también como un indicio de transformaciones más amplias en la naturaleza del poder militar contemporáneo. La convergencia entre tecnologías accesibles, producción escalable y doctrinas operativas adaptativas sugiere que el equilibrio estratégico global continuará evolucionando hacia formas de competencia donde la creatividad organizativa y la flexibilidad tecnológica serán tan importantes como la superioridad industrial tradicional. En un entorno donde las barreras tecnológicas continúan reduciéndose y las capacidades militares se democratizan progresivamente, comprender estas dinámicas será esencial para interpretar la evolución futura de la guerra y del equilibrio de poder global.



Bibliografía

- Alfoneh, A. (2010). *Iran's Revolutionary Guards Corps, Inc.* American Enterprise Institute.
- Bergmann, M., & Kenney, M. (2021). Technology and military innovation in asymmetric warfare. *Journal of Strategic Studies*, 44(5–6), 1–25.
- Cordesman, A. H., & Wilner, A. (2019). *The changing military balance in the Middle East*. Center for Strategic and International Studies (CSIS).
- Eisenstadt, M. (2016). *Iran's military power: Capabilities and strategy*. The Washington Institute for Near East Policy.
- Felter, J. (2020). Iran's evolving drone strategy. *Combating Terrorism Center at West Point*.
- International Institute for Strategic Studies. (2025). *The military balance 2025*. Routledge.
- Jones, S. G., & Elleman, M. (2022). *Iran's unmanned aerial vehicle proliferation*. RAND Corporation.
- Krepinevich, A. (2015). *The emerging military-technological revolution*. Center for Strategic and Budgetary Assessments.
- Levitt, M. (2013). *Iran's military capabilities and regional strategy*. Washington Institute for Near East Policy.
- O'Neil, S. (2018). *Iran's asymmetric strategy and regional influence*. Council on Foreign Relations.
- Raska, M. (2019). Military innovation in the age of drones and artificial intelligence. *Contemporary Security Policy*, 40(3), 1–18.
- Sayigh, Y. (2017). The Iranian military-industrial complex: Structure and strategy. *Carnegie Middle East Center*.
- Schmitt, M. N. (Ed.). (2020). *Tallinn manual 2.0 on the international law applicable to cyber operations*. Cambridge University Press.
- Singer, P. W. (2009). *Wired for war: The robotics revolution and conflict in the 21st century*. Penguin Press.
- SIPRI. (2024). *SIPRI yearbook 2024: Armaments, disarmament and international security*. Stockholm International Peace Research Institute.
- U.S. Department of Defense. (2023). *Unmanned systems integrated roadmap*. Department of Defense.
- Walt, S. M. (2018). The rise of drone warfare and the transformation of strategy. *International Security*, 43(2), 1–35.
- Weiss, A. S. (2021). Iran's drone diplomacy and regional security implications. *The Brookings Institution*.
- Zehra, A., & Vakil, S. (2022). Iran's drone diplomacy and regional power projection. *Survival*, 64(4), 1–22.



INSTITUTO DE
SEGURIDAD Y CULTURA



Atlas

www.seguridadycultura.org
www.atlasglobal.es