

Artículo N^o 06/2024

Drones furtivos

Historia, conflicto moderno y potencial impacto en guerras futuras

Por el Dr. Carlos Barrera del Instituto Mexicano en Seguridad y Defensa Nacional (IMEESDN), Investigador Asociado del CEEA y Manuel Carranza, Investigador Asociado del CEEA.

11 de marzo de 2024. 8 Min. de lectura.

Introducción.

Los drones furtivos representan una innovación tecnológica disruptiva que ha transformado profundamente la naturaleza de los conflictos armados. Estos dispositivos ofrecen capacidades de ataque y reconocimiento sin ser detectados por los radares, lo que los convierte en una herramienta poderosa en el campo de batalla moderno. En este artículo, se examina la evolución de los drones furtivos desde sus primeros prototipos hasta los modelos más sofisticados disponibles en la actualidad.

También se explora cómo esta tecnología ha alterado la dinámica del campo de batalla moderno mediante el análisis de casos específicos de su utilización en conflictos recientes. Lo anterior con la intención de motivar la reflexión respecto al papel que podrían desempeñar en las guerras del futuro, abordando las implicaciones éticas y legales de su uso, especialmente en el marco del derecho internacional humanitario. Así, este artículo ofrece una visión panorámica sobre los drones furtivos y su influencia en la guerra contemporánea, así como su potencial para moldear los conflictos venideros.

I. Un vistazo al pasado.

En la actualidad, el gobierno de Estados Unidos emplea drones para una variedad de propósitos, incluyendo inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR), apoyo aéreo cercano (CAS) y retransmisión de comunicaciones.¹ Sin embargo, la importancia de estas capacidades se hizo evidente durante la Guerra del Golfo (1990-1991).² Desde entonces, el uso de la tecnología de drones ha experimentado un crecimiento exponencial, abarcando múltiples actividades.

Por ejemplo, los principales hitos en el uso de drones incluyen las modificaciones realizadas para permitir la entrega de cargas u ojivas explosivas en 2002, en el marco de la emergente Guerra Global contra el Terrorismo.³ Tras los ataques del 11 de septiembre, se desplegó una amplia diversidad de drones militares. Aunque no se disponen de detalles sobre los modelos utilizados al inicio de la Guerra contra el Terrorismo, se sabe que el IAI RQ-5 Hunter u otros drones ISR similares ya estaban disponibles para su despliegue operativo antes de los ataques terroristas de Al-Qaeda en 1998 contra las embajadas de Estados Unidos en Kenia y Tanzania, y probablemente se emplearon en Afganistán para buscar a Osama bin Laden durante ese período.⁴

Estos antecedentes dan cuenta de que los vehículos aéreos no tripulados (UAV) utilizados en Irak y Afganistán evolucionaron a partir del dron Predator durante la campaña aérea de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) en las Guerras de los Balcanes en la década de 1990.⁵ sin duda, estos conflictos transformaron de manera significativa el empleo estadounidense de UAV para labores de ISR. Para el año 2008, los drones estadounidenses habían acumulado más de 500,000 horas de vuelo, principalmente en Irak. El Departamento de Defensa (DoD) tenía planes de desarrollar una "fuerza cada vez más sofisticada de sistemas no tripulados" durante los próximos 25 años.

Así, en 2008, el papel de los UAV se amplió considerablemente, lo que generó un crecimiento significativo, especialmente durante el surgimiento de ISIS en 2014. Se estima que el video en movimiento completo (FMV) recopilado por plataformas UAV para el Comando Central de Estados Unidos (USCENTCOM) pudo haber ascendido a "325,000 misiones (aproximadamente 700,000 horas o unos ochenta años)" en 2017.⁶

A partir de esta aproximación a los antecedentes, es posible identificar al menos seis períodos en los que se observa de manera clara el gradual desarrollo de esta plataforma en el campo de batalla:⁷

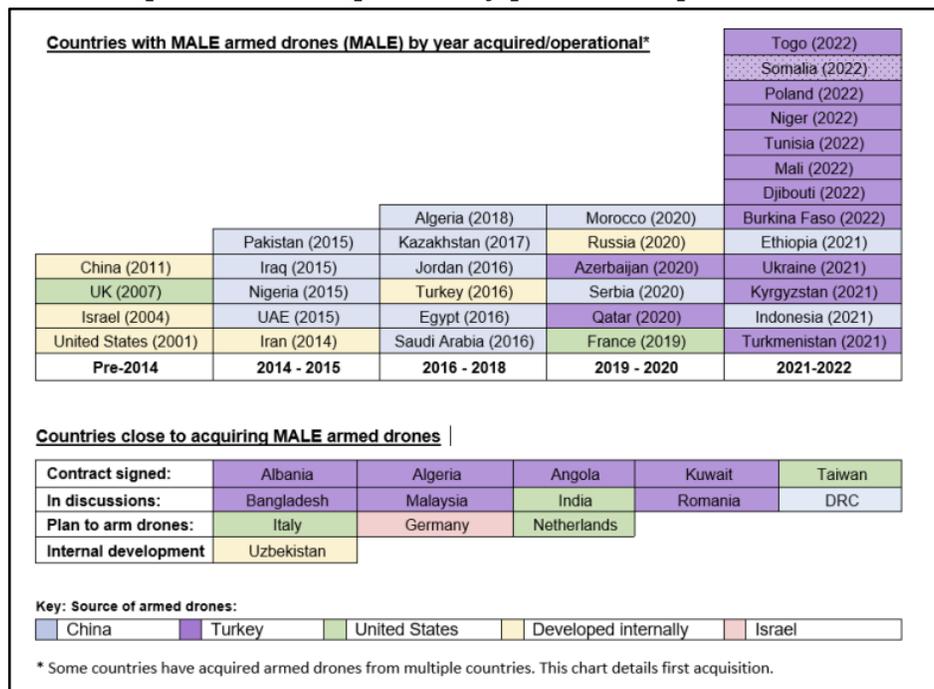
- **2001:** En respuesta a los ataques terroristas del 11 de septiembre, Estados Unidos llevó a cabo su primer ataque armado con UAVs en Afganistán.
- **2004:** La guerra contra el terrorismo extendió los ataques con UAVs a Pakistán.
- **2007:** La guerra contra el terrorismo amplió los ataques con UAVs a Somalia.
- **2009-2014:** Veintisiete países desarrollaron drones "avanzados".
- **2014:** ISIS comenzó a utilizar drones para propaganda y ataques terroristas.
- **2015-2016:** Los drones avanzados, armados y desarmados, continuaron propagándose a nivel internacional. Estados Unidos acordó armar a los Reapers de Italia, previamente desarmados; también acordó vender Reapers desarmados a España y los Países Bajos, y varios estados europeos iniciaron un nuevo programa conjunto de drones armados. Irak, Nigeria y Pakistán utilizaron drones armados en combate por primera vez contra insurgentes nacionales: acontecimientos recientes.

Adicional a referidos hitos, hasta la fecha de esta publicación, es posible registrar otros momentos que han aportado novedades significativas en la materia:

- **2020:** En la Segunda Guerra de Nagorno-Karabaj, los drones son una de las principales características de la guerra convencional moderna.⁸
- **2022:** del 5 al 22 de enero: Irán transfirió 46 UAVs, incluidos Shahed-129, a Rusia para su uso contra Ucrania.⁹

Como se ilustra en la Figura 1, cabe destacar que los aliados de Estados Unidos han estado desarrollando diferentes tipos de drones que, aunque no son nuevos, tradicionalmente no se han denominado "militares". Un ejemplo notable es el Warmate 1 de fabricación polaca, que actualmente están desplegando las fuerzas ucranianas. Otros ejemplos incluyen, por ejemplo, el "Switchblade" y el Tupolev Tu-141 Srizh.¹⁰

Figura 1. Países con drones armados de media altitud y larga resistencia (MALE) por año de adquisición y puesta en operación.



Fuente: Drone Wars. (2024). States operating armed MALE drones – updated February 2024.
Disponible en: <https://dronewars.net/who-has-armed-drones/>

II. La revolución de los drones comerciales.

Una transformación significativa en el sector de los UAVs es la introducción de la utilización de drones comerciales medianos y de aficionados como armas con fines criminales, terroristas o militares. Entre 2011 y 2015, se observaron sistemas comerciales utilizados por el ejército ucraniano contra grupos rebeldes en la provincia de Donetsk y grupos terroristas como ISIS, los rebeldes libios, Hamas y Hezbollah, para fines de vigilancia y en al menos seis posibles ataques terroristas frustrados.¹¹

En los últimos años, destaca cómo el uso de drones comerciales, desde ciudadanos privados en la Guerra Ucraniano-Rusa hasta los disidentes de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) y otros narcoterroristas como el Ejército de Liberación Nacional (ELN) en Colombia o el Cártel Jalisco Nueva Generación (CJNG) en México, se está convirtiendo en la nueva norma para una amplia gama de propósitos, como atentados con bombas, ataques suicidas, vigilancia, ataques cinéticos, ciberataques, robo de propiedad intelectual, espionaje y asesinatos.¹²

De la misma manera, los drones comerciales en Ucrania y México se están mejorando de manera artesanal, creando un efecto psicológico de vulnerabilidad constante ante las fuerzas enemigas. Se señala que las nuevas tácticas, técnicas y procedimientos de combate (TTP) se han ido transformando junto con estos desarrollos de manera radical. A partir de esta tendencia, es posible afirmar que a medida que los drones comerciales se vuelvan cada vez más avanzados, accesibles y baratos, la amenaza de los dispositivos explosivos improvisados transportados por vehículos (VBIED) se agudizará.¹³

III. De lo militar a lo comercial y viceversa.

Aunque en el pasado la discusión en este ámbito se centraba principalmente en el uso de esta tecnología por parte de actores violentos no estatales, esta situación ha cambiado. En respuesta al uso de drones por parte de amenazas asimétricas, se han normalizado las distinciones entre lo que constituye un dron militar y no militar, e incluso se ha desarrollado tecnología anti-drones. Existe un amplio consenso sobre el uso de drones por parte del ejército y las fuerzas del orden, quienes pueden emplear diferentes tamaños y niveles de letalidad.

En los últimos años, hemos observado drones comerciales con capacidades mejoradas que se asemejan a generaciones anteriores de drones militares, en respuesta a estas tendencias.¹⁴ Al analizar las tendencias en la tecnología militar de drones, podemos prever cómo evolucionarán las capacidades

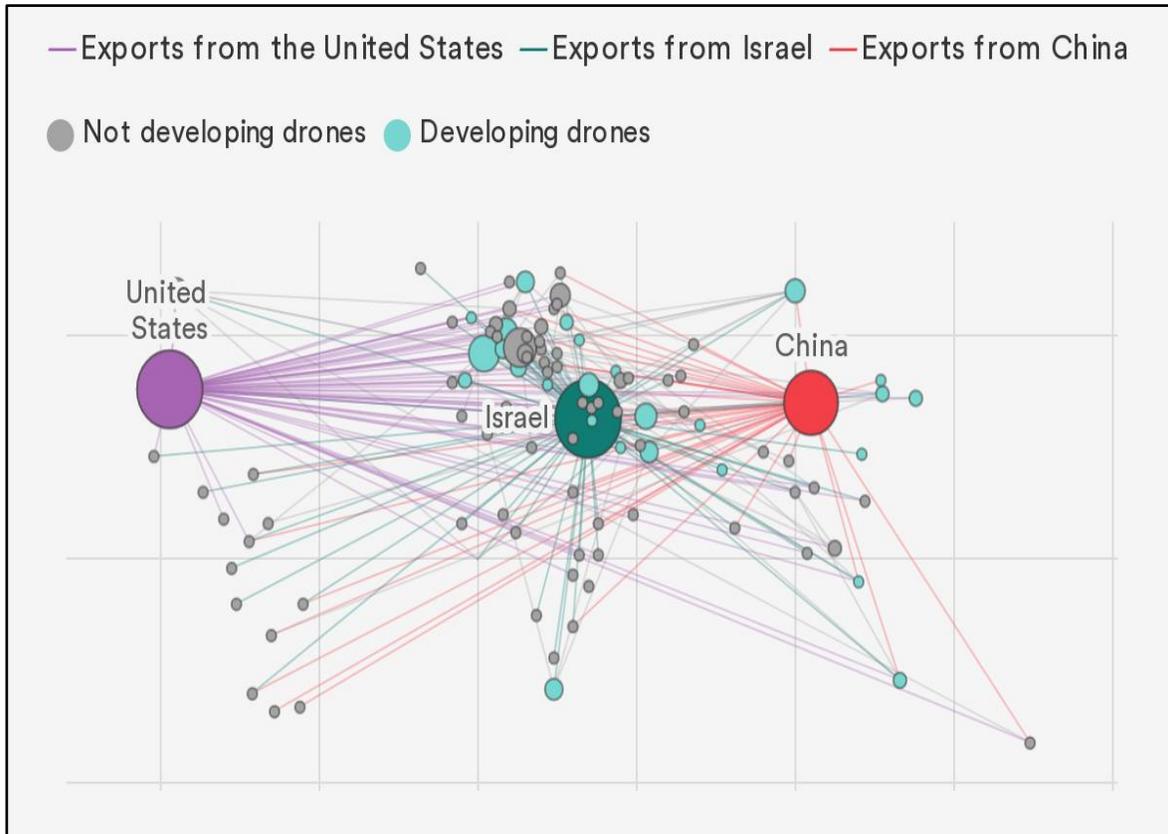
mejoradas de los drones comerciales. A medida que este fenómeno evoluciona rápidamente, podemos observar eventos específicos en el campo de batalla que respaldan esta afirmación.

Curiosamente, la revolución de los drones aéreos también está dando lugar al desarrollo de tecnología de drones marítimos. Un ejemplo destacado fue el uso de drones marítimos por parte de Yemen en el asalto a una fragata saudita en enero de 2017, lo que subraya la importancia de las armas semiautónomas con capacidades marítimas. Por ejemplo, la estrategia de Tercera Estrategia de Compensación de la Marina de los Estados Unidos, que busca aprovechar las tecnologías de próxima generación contra los adversarios de los Estados Unidos, incluye vehículos submarinos no tripulados (UUV) para crear una "red submarina de reconocimiento, vigilancia e inteligencia que refleje las redes aéreas y terrestres de los Estados Unidos".¹⁵

Con la miniaturización de los modernos designadores láser, los paquetes de sensores y la capacidad de imágenes en movimiento de área amplia, las variantes desarmadas de drones grandes, que a menudo no están sujetas a controles de exportación, pueden proporcionar a los actores estatales y no estatales capacidades comparables a las de sus homólogos militares, como los drones modificados por la coalición liderada por Arabia Saudita contra los rebeldes hutíes en Yemen.¹⁶ Los actores estatales y no estatales que quizás no cuenten con los recursos adecuados para utilizar drones militares están optando por una alternativa conveniente mediante la adquisición de drones comerciales que les proporcionen capacidades similares a las de sus contrapartes.

Por ejemplo, el TB2, fabricado en Turquía, se produce utilizando una combinación de piezas de fabricación nacional y piezas procedentes de mercados comerciales internacionales. Esto ha permitido al gobierno turco compensar la falta de acceso a drones Predator y Reaper fabricados en Estados Unidos, debido al respaldo estadounidense al Régimen de Control de Tecnología de Misiles (MTCR).¹⁷ Como se expresó de manera puntual Alexandra Sander, investigadora asociada al Center for a New American Security (CNAS): "Dadas estas condiciones, comprender cómo los distintos actores elegirán emplear drones y responderán a su uso es un paso crítico en la preparación para los desafíos de un mundo saturado de drones."¹⁸

Figura 2. Mapeo global de las relaciones de importación y exportación de drones.



Bergen,P., Salyk-Virk, M., Sterman, D. (2020). Introduction: How We Became a World of Drones. New America. <https://www.newamerica.org/future-security/reports/world-drones/introduction-how-we-became-a-world-of-drones/><https://www.newamerica.org/future-security/reports/world-drones/>

IV. Drones furtivos en las guerras del futuro.

Cuando se analizan los drones militares y el papel que podrían desempeñar en futuras guerras, se consideran una serie de funciones, que incluyen el reabastecimiento aéreo de combustible, el combate aire-aire, la búsqueda y rescate en combate/evacuación de heridos, la carga y el reabastecimiento, el bombardeo estratégico, el comando y control de gestión de batalla (BMC2), la supresión y destrucción de las defensas aéreas enemigas, así como la guerra electrónica. Además, se exploran conceptos experimentales junto con los conceptos operativos existentes del DoD para sistemas aéreos no tripulados (UAS), que incluyen sistemas de sistemas, equipos tripulados y no tripulados habilitados por inteligencia artificial (IA), enjambres y sistemas de armas autónomas letales.¹⁹

Sin embargo, un tema importante que ha sido constantemente pasado por alto en la literatura académica es la prominencia de los drones de tipo "stealth" o furtivos. Estos drones se caracterizan por una combinación de técnicas y tecnologías que reducen su observabilidad o controlan sus emisiones. Funcionalmente, esto abarca seis disciplinas: electromagnética (incluido el radar), infrarroja (IR), visual, acústica, de humo y de estelas de vapor.²⁰ Aunque esta tecnología se considera moderna y sofisticada, en realidad puede ser muy simple, como el sigilo visual, que comúnmente se logra con materiales de camuflaje.

Los avances en drones furtivos tienen sus raíces en la Primera Guerra Mundial, cuando Alemania y el Reino Unido experimentaron con formas de reducir la visibilidad y el sonido de los aviones militares. Durante la Segunda Guerra Mundial, Alemania Nazi, el Reino Unido y los Estados Unidos continuaron desarrollando esta tecnología.²¹ Sin embargo, con la llegada de la tecnología de radar, se produjeron cambios significativos. Los aviones furtivos modernos surgieron con el desarrollo de programas informáticos como el Echo 1 de Denys Overholser para Lockheed Martin, que permitía predecir las firmas de radar de los aviones y desarrollar sistemas anti-radar.

La experimentación con aviones de superficie lisa, como el YB-49 de Northrop en 1940, condujo al desarrollo de aviones furtivos modernos, como el F-117 Nighthawk de Lockheed Martin en 1981 y el avión Tacit Blue de Northrop Grumman, que posteriormente llevó al primer bombardero estratégico furtivo, el Northrop Grumman B-2 Spirit, en 1989.²² Estos avances cambiaron la forma en que se libran las guerras aéreas y temporalmente neutralizaron la inversión rusa en Sistemas Integrados de Defensa Aérea (IADS).²³

Durante la Guerra Fría, se desarrollaron sistemas innovadores para eliminar objetivos enemigos de forma remota utilizando misiles de ataque de corto alcance (SRAM). Estos misiles fueron diseñados específicamente para lanzar sus ojivas explosivas a objetivos estratégicos sin necesidad de que el bombardero sobrevolara la zona enemiga. La idea de bombas inerciales remotas o controladas automáticamente no era nueva y ya se había utilizado en diseños anteriores como el Kettering Bug y el Henschel Hs 293.

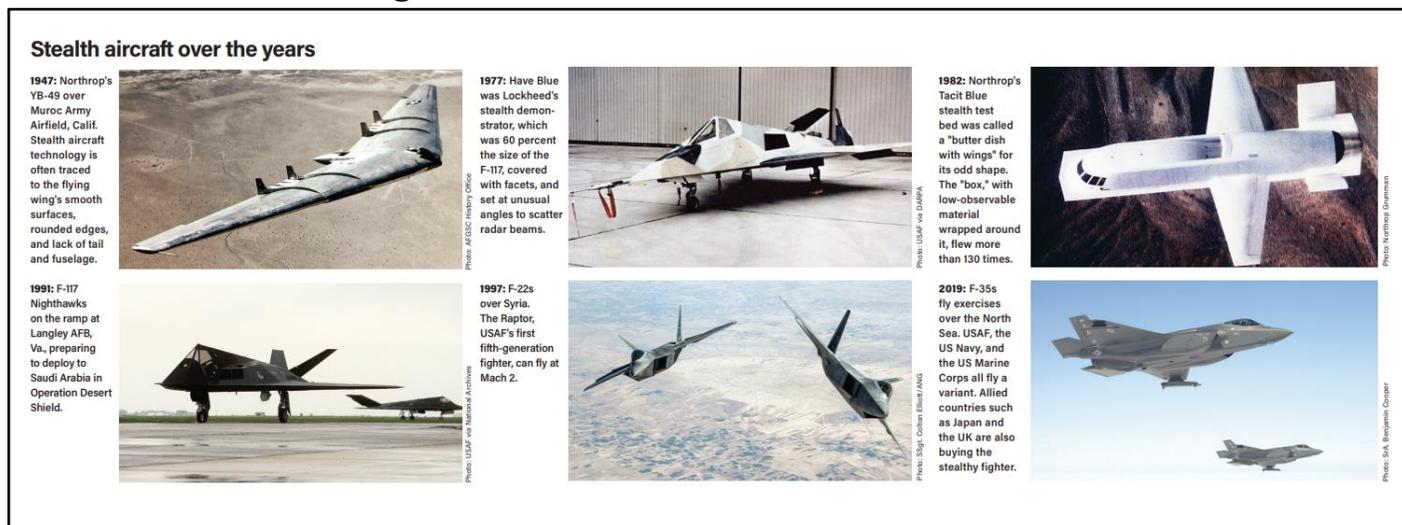
Estos misiles necesitaban características poco observables para atacar un objetivo sin ser detectados por los sistemas de defensa enemigos.²⁴ El ejército estadounidense adoptó ampliamente esta tecnología para tratar de reducir las bajas entre el personal militar.²⁵ Es importante destacar que este enfoque no se limitó sólo a sistemas aéreos o espaciales, sino que también se aplicó a otros sistemas terrestres y navales, aunque los avances en estos últimos no fueron tan significativos como en las plataformas aéreas.

La siguiente generación de tecnología furtiva llegó con el Lockheed Martin F-22 Raptor, un caza aire-aire que realizó su primer vuelo en 1997. Posteriormente, en 2006, voló el Lockheed Martin F-35 Joint Strike Fighter, diseñado para combate aéreo y ataque terrestre. El sucesor del B-2 fue el Northrop Grumman B-21 Raider, que inició pruebas de vuelo en el año 2021. Tanto Rusia como China llevaron a cabo pruebas de cazas furtivos en 2010.

Con el desarrollo de cazas furtivos, esta tecnología se aplicó rápidamente a drones, dando como resultado UAVs furtivos. El más emblemático de ellos es el Lockheed Martin RQ-170 Sentinel, operado por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos y la Agencia Central de Inteligencia de los Estados Unidos. Aunque no se conocía mucho sobre esta plataforma, algunos relatos sugieren que evolucionó a partir del Lockheed Martin RQ-3 DarkStar estadounidense de 1996 y del Lockheed Martin Polecat de 2005. Este dron fue desplegado en Afganistán en 2007 y en Corea del Sur en septiembre de 2009. En 2011, Irán capturó uno de estos drones y lo invirtió en 2016, dando lugar al Saegheh-2 persa y al Shahid 171 Simorgh.

Hacia principios de 2020, más de 700 aviones de combate fueron calificados como "parcialmente furtivos", con las capacidades más avanzadas presentes en Estados Unidos, China, Noruega, Israel, Australia, el Reino Unido, Japón, Italia, Corea del Sur y Rusia.²⁶ Desde entonces, Turquía (TF-X), Suecia (GCAP), Indonesia (KAI KF-21 Boramae), Francia, Alemania, España (FCAS) e India (AMCA) se han sumado a esta lista.²⁷

Figura 3. Aviones furtivos a través de los años.



Fuente: Air and Space Forces Magazine (n.d.). Stealth aircraft graphic. Disponible en: <https://www.airandspaceforces.com/PDF/MagazineArchive/Magazine%20Documents/2019/September%202019/Stealth%20aircraft%20graphic.pdf>

Conclusiones.

En conclusión, la tecnología de los UAS, comúnmente conocidos como drones, ha experimentado un avance sin precedentes en los últimos años, y es muy probable que pronto seamos testigos de la aparición de drones furtivos miniaturizados. Estos drones representarían un salto tecnológico significativo con consecuencias de largo alcance, superando incluso el impacto de los drones utilizados por actores no estatales o los bombarderos furtivos de gran envergadura.

Los drones furtivos miniaturizados ofrecerían a los países que los poseen una ventaja inmensa, al poder operar de manera encubierta y con una baja visibilidad en el radar, lo que dificultaría su detección y seguimiento. Esto proporcionaría a estos países una ventaja distintiva en términos de recolección de inteligencia y planeación estratégica.

Además, el uso de drones furtivos miniaturizados para bombardeos estratégicos y ataques selectivos sería altamente efectivo, ya que podrían penetrar el espacio aéreo enemigo sin ser detectados, siendo especialmente valiosos para países con recursos financieros limitados que buscan mejorar sus capacidades militares.

Sin embargo, el desarrollo de drones furtivos también plantea una amenaza significativa, ya que podrían ser utilizados por países o actores no estatales que buscan llevar a cabo operaciones encubiertas, incluida la vigilancia de poblaciones civiles o ataques selectivos contra personas o infraestructuras. Esto, sin duda, ya se empieza a contemplar en las agendas de seguridad internacional.

Es de este modo que este breve artículo da una base argumentativa para afirmar que el avance potencial de la tecnología de drones furtivos es una cuestión compleja y multifacética que conlleva beneficios y riesgos. Los Estados deben considerar cuidadosamente las implicaciones éticas asociadas con el desarrollo y uso de esta tecnología para evitar consecuencias no deseadas. La aparición de drones furtivos podría tener un impacto significativo y es crucial abordar esta cuestión con cautela y reflexión cuidadosa.

Referencias:

1. Rollins, J. W. (2023). Armed Drones: Evolution as a Counterterrorism Tool. Congressional Research Service.
2. Clapper, J. R. (1992). Imagery: Gulf War Lessons Learned And Future Challenges. American Intelligence Journal, 13(1/2), 13-17.

3. Rollins, J. W. (2023). Armed Drones: Evolution as a Counterterrorism Tool. Congressional Research Service.
4. Fuhrmann, M., & Horowitz, M. (2017). Droning On: Explaining the Proliferation of Unmanned Aerial Vehicles. *International Organization*, 71(2), 397-418.
5. Haffa, R. P. Jr. & Datla, A. (2014). Joint Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance in Contested Airspace. *Air & Space Journal*.
6. Larson, M. (2008). Military relying more on drones, mainly in Iraq. NBC UNIVERSAL.
7. Horowitz, M. C., Kreps, S. E., & Fuhrmann, M. (2016). Separating Fact from Fiction in the Debate over Drone Proliferation. *International Security*, 41(2), 7–42.
8. Kallenborn, Z. (2020). Drones Are Proving to Have a Destabilizing Effect, Which Is Why Counter-Drone Systems Should Be a Key Part of US Military Aid to Partners. Modern War Institute.
9. Institute for the Study of War. (2022). Russian Offensive Campaign Assessment. January 5, 2024.
10. Lowther, A. & Siddiuki, M. K. (2022). Combat Drones in Ukraine. *Air & Space Operations Review*, 1(4), Winter 2022.
11. Sayler, K. (2015). A World of Proliferated Drones: A Technology Primer. Center for a New American Security.
12. Edwards, B. (2022). Killer Drones: How Commercial Drones Are Changing the International Security Environment. *Transregional Threats Journal*.
13. Caton, R. (2023). Team Our Mission Register How Consumer Drones Are Transforming the Modern Battlefield. *Strike Source*.
14. Fogel, B., & Mathewson, A. (2022). Will the Drone War Come Home? Ukraine and the Weaponization of Commercial Drones. Retrieved from [link to the article].
15. Bergen, P., Salyk-Virk, M., & Sterman, D. (2020). World of Drones. *New America*.
16. Holland Michel, A. (2022). Unarmed and Dangerous. The Center for The Study of the Drone at Bard College.
17. Atherton, K. D. (2023). Mass-market military drones have changed the way wars are fought. *MIT Technology Review*.
18. Sander, A. (2015). Game of Drones Wargame Report. Center for a New American Security.
19. Hoehn, J. R. (2022). Unmanned Aircraft Systems: Roles, Missions, and Future Concepts. Congressional Research Service.
20. Rich, B. R., & Janos, L. (1994). *Skunk Works: A Personal Memoir of My Years at Lockheed*. Little, Brown and Company.
21. Cadirci, S. (2009). RF Stealth (or Low Observable) and CounterRF Stealth Technologies: Implications of Counter-RF Stealth Solutions for Turkish Air Force. Naval Postgraduate School.
22. Correll, J. T. (2019). History of Stealth: From Out of the Shadows. *Air & Space Forces Magazine*.
23. Rich, B. R., & Janos, L. (1994). *Skunk Works: A Personal Memoir of My Years at Lockheed*, p 65. on Kacena, Neil G. (1995).



24. Cadirci, S. (2009). RF Stealth (or Low Observable) and CounterRF Stealth Technologies: Implications of Counter-RF Stealth Solutions for Turkish Air Force. Naval Postgraduate School.
25. Kacena, N. G. (1995). Stealth: An Example of Technology's Role in the American Way of War. Air War College, Maxwell AFB, AL.
26. Axe, A. (2020). How Many Stealth Warplanes Are There In The World—And Who Has Them?. Forbes.
27. Sandboxx. (2023). Where Are the 12 New Stealth Aircraft Currently Heading Toward Service?