



ESICI

ESCUELA DE INTELIGENCIA Y CONTRAINTELIGENCIA
"BRIGADIER GENERAL RICARDO CHARRY SOLANO"
INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

BOLETÍN ESTRATÉGICO MULTIDISCIPLINAR

LÁSER PORTÁTIL CONTRA DRONES: PROPUESTA TÉCNICO-TÁCTICA DE CONTRAMEDIDA VISUAL

Escrito por: **INMEDIATA**

Ct. Rincón Díaz Cristian Fernando*

Orientado por:

Pamela Pirateque**

Escuela Militar de Cadetes - ESMIC*

Escuela de Inteligencia del Ejército - ESICI**

RESUMEN:

El empleo de drones comerciales modificados por actores no estatales se ha consolidado como una amenaza recurrente en el campo de batalla moderno. El presente boletín propone el uso táctico de láseres portátiles de alta intensidad para interferir los sensores ópticos de dichos sistemas. Basada en evidencia doctrinal y técnica, la propuesta busca ofrecer a las unidades una medida accesible, económica y replicable, fortaleciendo la protección de las tropas y la capacidad adaptativa de la Fuerza frente a amenazas emergentes.

ANTECEDENTES

- Conflictos recientes como el de Rusia-Ucrania evidencian el uso masivo de drones comerciales adaptados para reconocimiento y ataque (Wheat y Kirichenko, 2024).
- La doctrina del Ejército de EE.UU. (ATP 3-01.81) señala que los drones son una amenaza constante en los campos de batalla modernos por lo que los comandantes en todos los niveles deben implementar medidas activas y pasivas contra esta amenaza (Department of the Army, 2023).
- Investigaciones técnicas (Wu et al., 2024; Goyvaerts et al., 2024) demuestran la vulnerabilidad de sensores ópticos (CMOS/CCD) a la sobreexposición lumínica, lo que valida el empleo de láseres como alternativa disruptiva.
- Instituciones como el U.S. Army War College destacan la importancia de la innovación rápida y descentralizada frente a estas amenazas (Hackett y Nagl, 2024)



Situación de ejercicios en el campo (Goyvaerts, Földes, Borghgraef, & Vandewal, 2024).

CONTEXTO ACTUAL

- El acceso abierto a drones comerciales, su bajo costo y la facilidad con que pueden ser modificados han permitido que actores no estatales los conviertan en armas no convencionales, capaces de transportar municiones artesanales o realizar reconocimiento en tiempo real.
- Esta amenaza ya ha impactado en distintos escenarios, donde unidades móviles y posiciones defensivas se ven expuestas a vigilancia constante y ataques sorpresivos, generando afectaciones no solo a las unidades militares sino incluso a la población civil.
- Mientras las Fuerzas Militares avanzan en la adquisición de sistemas avanzados de defensa aérea o guerra electrónica, existe un vacío inmediato en el nivel táctico, en el que las unidades militares carecen de un recurso viable para reaccionar frente a drones hostiles.
- Propuestas como el empleo de láseres portátiles se presentan como una contramedida intermedia: económica, intuitiva y de rápida adopción que puede aplicarse tanto en patrullas como en posiciones fijas, fortaleciendo la capacidad adaptativa de la Fuerza y su resiliencia frente a amenazas emergentes.



Ejercicio en el campo desde arma portátil (Goyvaerts, Földes, Borghgraef, & Vandewal, 2024).

"EN GUARDIA POR LA PATRIA"





IMPLICACIONES

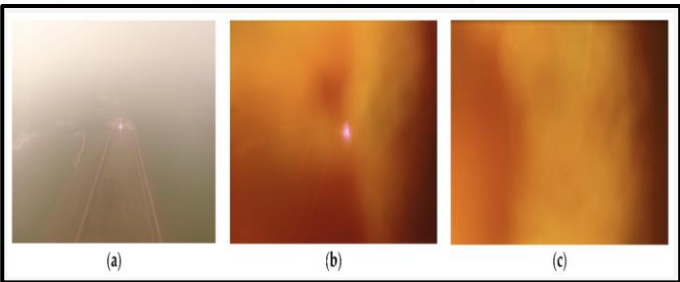
- El empleo de drones comerciales modificados por actores no estatales confirma que el campo de batalla se transforma con medios de bajo costo capaces de vulnerar posiciones defensivas y unidades móviles. Esto obliga a las Fuerzas Militares a integrar respuestas inmediatas que no dependan únicamente de adquisiciones complejas o prolongadas, sino soluciones intermedias adaptadas a las variables del terreno. El deslumbramiento óptico con láser portátil se presenta como una opción viable para cerrar esta brecha (Wheat y Kirichenko, 2024).
- La doctrina del Ejército de los Estados Unidos reconoce que la proliferación de drones hostiles de bajo costo exigen respuestas ágiles en el nivel táctico, integradas a manuales de empleo en patrullas y unidades desplegadas (Department of the Army, 2023). Esto refuerza la pertinencia de una contramedida que pueda ser empleada en cualquier unidad militar, con entrenamiento básico y mínima infraestructura, alineándose con las necesidades del combatiente.
- Convertirse en una “organización de aprendizaje adaptativa” no sólo depende de adquirir nuevas tecnologías, sino de la capacidad de aprender en el campo, adaptar los procedimientos y escalar innovaciones tácticas surgidas desde el nivel más bajo (Hackett y Nagl, 2024). La incorporación del láser portátil como recurso experimental es un ejemplo de cómo la iniciativa local puede convertirse en una ventaja institucional.
- Los estudios técnicos sobre vulnerabilidad de sensores ópticos CMOS y CCD usados por los drones para su observación y navegación demuestran que, bajo irradiancia elevada, los drones comerciales pueden sufrir ceguera parcial o total (Wu et al., 2024; Goyvaerts et al., 2024). Esta evidencia científica valida que la propuesta no es especulativa, sino sustentada en resultados de laboratorio y pruebas de campo, lo que fortalece su credibilidad en el plano militar.
- Aunque no reemplaza los sistemas de defensa aérea ni las capacidades de guerra electrónica, el láser portátil constituye una herramienta de protección accesible. Su bajo costo, facilidad de transporte y uso intuitivo lo convierten en un medio para mantener la iniciativa en escenarios donde la reacción rápida define la supervivencia de las unidades militares. En este sentido, la propuesta se integra como un recurso complementario y realista dentro de un marco de defensa.

AFECTACIONES PARA COLOMBIA

- La proliferación de drones comerciales en manos de actores no estatales representa un desafío creciente en departamentos con presencia histórica de violencia, donde se han registrado ataques contra las unidades militares. Estas dinámicas obligan a buscar soluciones inmediatas que acompañen el esfuerzo estratégico en la adquisición de sistemas más sofisticados.
- Ante el vacío actual de medidas intermedias, la propuesta del láser portátil comercial ofrece a las unidades una alternativa accesible, económica y replicable. Estos dispositivos, con potencias de hasta 5W, longitudes de onda visibles y alcance operativo superior a 500 metros, pueden transportarse fácilmente, operar con baterías recargables o desechables y emplearse sin infraestructura adicional. Tales características lo convierten en un recurso táctico disponible para las unidades móviles y posiciones fijas, capaz de responder de forma ágil frente a amenazas aéreas de corto alcance.



Tactical Green Laser Pointer GB100-A. Fuente: BEAMSHOT, (2025).

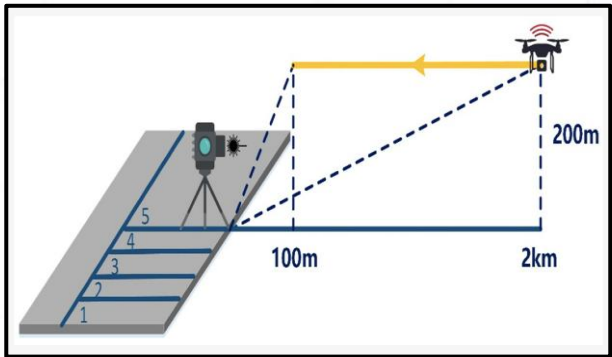


Situación de interfaz entre el dron y el láser (a) Momento de interferencia, (b) proceso de interferencia, (c) Ceguera del sensor. Fuente: Wu et al, (2024)



AFECTACIONES PARA COLOMBIA

- Las tácticas de uso recomendadas – observador designado (centinela), rol del operador del láser y empleo desde posiciones elevadas o cubiertas – permiten integrar este recurso dentro de los procedimientos básicos de seguridad en el área de operaciones. Al coordinar observación y empleo del láser se incrementa la probabilidad de cegar los sensores enemigos inhabilitando el empleo del dron hostil, sin alterar la estructura operacional existente. La simplicidad del método, junto con su rápida adopción, favorece la integración del dispositivo dentro de prácticas familiares para el soldado colombiano, fortaleciendo la protección inmediata de las unidades militares.
- Los procedimientos sugeridos antes, durante y después del contacto (registro de trayectorias, horarios, autonomía estimada, patrones de vuelo, reacción del dron, entre otros) aportan insumos valiosos a la inteligencia táctica. Documentar estos datos no solo permite mejorar la respuesta de la unidad en eventos futuros, sino también identificar rutas, áreas de lanzamiento y posibles operadores enemigos. En el marco de la inteligencia militar, esta retroalimentación se convierte en una herramienta operacional para anticipar amenazas y alimentar sistemas de información.
- La seguridad y responsabilidad en el empleo del láser son condiciones indispensables: evitar exposición accidental hacia aeronaves tripuladas, civiles o hacia las propias tropas es esencial. El cumplimiento estricto de protocolos de seguridad ocular y control del haz de luz refuerza la legitimidad de la propuesta y asegura su empleo bajo parámetros profesionales y éticos.
- Finalmente, la adopción del láser portátil como recurso táctico refuerza la capacidad adaptativa de la Fuerza en escenarios irregulares, aportando una respuesta creativa y viable mientras se consolidan capacidades institucionales de defensa aérea y guerra electrónica. Esta experiencia, probada en condiciones locales, también puede generar insumos doctrinales propios para Colombia, contribuyendo al debate académico y la innovación militar frente a amenazas emergentes.



Ruta de vuelo para el experimento con UAVs.
Fuente: Wu et al, (2024)

REFERENCIAS

1. U.S. Department of the Army. (2023). *ATP 3-01.81 Counter-Unmanned Aircraft System Techniques*. Headquarters, Department of the Army.
2. Wheat, T. y Kirichenko, D. (2024, noviembre-diciembre). *The democratization of irregular warfare*. *Military Review*. <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military/Review/English-Edition-Archives/Nov-Dec-2024/Democratization-of-Irregular-Warfare/>
3. Wilk, W. y Brand, R. (2024, primavera). *C-SUAS at the tactical level*. *Infantry*. U.S. Army. <https://www.lineofdeparture.army.mil/Journals/Infantry/Infantry-Spring-2024/C-SUAS-at-the-Tactical-Level/>
4. Sauser, M. K. (2025, julio-agosto). *Unmanned aircraft and the revolution in operational warfare*. *Military Review*. <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/English-Edition-Archives/july-August-2025/Unmanned-Aircraft-Revolution>
5. Vowell, J. B. y Paladino, A. (2024, mayo-junio). *Advancing the U.S. Army's counter-UAS mission command systems to keep pace with modern warfare*. *Military Review*. <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/English-Edition-Archives-May-June-2024/MJ-24-Modern-Warfare/>
6. Hackett, M. y Nagl, J. (2024, agosto 29). *A long, hard year: Russia-Ukraine war lessons learned 2023*. U.S. Army War College Publications. <https://publications.armywarcollege.edu/News/Display/Article/3890256/a-long-hard-year-russia-ukraine-war-lessons-learned-2023/>
7. International Laser Display Association. (2025). *Laser effects on cameras and camcorders*. ILDA Safety. <https://fstoppers.com/education/increased-risk-lasers-mirrorless-cameras-328090>
8. Harmsen, N. (2019, enero 15). *The increased risk of lasers for mirrorless cameras*. *Fstoppers*. <https://fstoppers.com/education/increased-risk-lasers-mirrorless-cameras-328090>
9. Harrington, R. (2029, enero). *Laser show destroyed my camera's sensor*. *Photofocus*. <https://photofocus.com/photography/beware-lasers-can-kill-ypur-cameras-sensor>
10. Grundmark, J. (2021). *Investigation of a new method for drone dazzling using laser* [Tesis de Maestría, Universidad de Linköping]. DIVA. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1591091&dsid=-1629>
11. Wu, J., Tang, J., fang, X. y Zhang, Z. (2024). Study on the performance of laser device for attacking miniature UAVs. *Optics*, 5(4), 378-391. <https://doi.org/10.3390/opt5040028>
12. Goycaerts, J., Földes, T., Borghgraef, A. y Vandewal, M. (2024). Assessing laser dazzling effects on UAV cameras and collision avoidance in laboratory and fields settings. *High-Power Lasers and Technologies for Optical Countermeasures II*. 13201. <https://doi.org/10.1117/12.3031630>
13. Tactical Advantage Group. (2025). Tactical green laser pointer GB100-A. Beamshot <https://www.beamshot.com/tactical-green-laser-pointer-gb100a.html>
14. U.S. Department of the Army. (2024). *Unmanned aircraft system (UAS) operator's manual, TC 3-04.61*. Headquarters, Department of the Army.
15. Birtel, J., Harmening, W. M., Krohne, T. U., Holz, F. G., Charbel-Issa, P. y Herrmann, P. (2017). Retinal injury following laser pointer exposure. *International Journal of Ophthalmology*, 10(9), 1437-1443. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0831> PMID:29271340 PMCID:PMC5754573
16. Federal Aviation Administration. (2025, abril 28). *Laser hazards & effects*. *FAA.gov*. <https://www.faa.gov/about/initiatives/lasers/hazards>