

CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA LA DEFENSA

SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR DEFENSE

PP. 25-34

Eddy Gene Abrella Chaparro

Escuela Superior de Guerra del Ejército, Perú

egach18@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4654-1892>

Mayor del Ejército del Perú, Bachiller en Ciencias Militares por la Escuela Militar de Chorrillos, Bachiller en Ingeniería Civil por la Universidad Alas Peruanas, Diplomado en Gestión de Seguridad por la Universidad Nacional de Trujillo. Capacitado como Observador Militar por el Centro de Entrenamiento y Capacitación para Operaciones de Paz, actualmente cursa la XI Maestría en Ciencias Militares en la Escuela Superior de Guerra del Ejército.

Recibido: 17 Jun 24

Aceptado: 05 Ago 24

Publicado: 31 Ago 24

Resumen

Este artículo aborda la importancia de la ciencia y tecnología para la defensa en el Perú. Se analizan los avances a nivel mundial en este campo y se centra en aspectos, tales como sistemas de armas autónomas, ciberseguridad y guerra cibernética y sistemas de defensa antimisiles. Además, se destaca el papel de las Fuerzas Armadas peruanas en el desarrollo de la ciencia y tecnología para la defensa, a través de la creación de institutos y centros de investigación especializados con el objetivo de comprender la relevancia de estas áreas en el contexto actual y cómo contribuyen a fortalecer las capacidades militares del país; por último, se destaca cómo el Salón Internacional de Tecnología para la Defensa y Prevención de Desastres (SITDEF) tiene una gran relevancia en el campo de la ciencia, y tecnología para la defensa en el Perú, pues contribuye al intercambio de ideas, la difusión de avances tecnológicos y la promoción de la colaboración entre actores nacionales e internacionales en un espacio donde se impulsan las capacidades militares y se fomenta la innovación para mejorar la seguridad y defensa del país.

Palabras clave: Ciencia y tecnología para la defensa, sistemas de armas autónomas, ciberseguridad, guerra cibernética, sistemas de defensa antimisiles, Fuerzas Armadas peruanas, SITDEF.

Abstract

This article addresses the importance of science and technology for defense in Peru. It analyzes the advances worldwide in this field and focuses on aspects such as autonomous weapons systems, cybersecurity and cyber warfare, and anti-missile defense systems. In addition, it highlights the role of the Peruvian Armed Forces in the development of science and technology for defense, through the creation of specialized institutes and research centers with the aim of understanding the relevance of these areas in the current context and how they contribute to strengthening the country's military capabilities. Finally, it highlights how the International Technology Exhibition for Defense and Disaster Prevention (SITDEF) has great relevance in the field of science and technology for defense in Peru, as it contributes to the exchange of ideas, the dissemination of technological advances, and the promotion of collaboration between national and international actors in a space where military capabilities are promoted and innovation is encouraged to improve the country's security and defense.

Keywords: Defense science and technology, autonomous weapons systems, cybersecurity, cyber warfare, missile defense systems, Peruvian Armed Forces, SITDEF.

La ciencia y tecnología desempeñan un papel fundamental en el ámbito de la defensa a nivel mundial, los avances en este campo han transformado el modo en que se llevan a cabo las operaciones militares y han generado nuevos desafíos y oportunidades. En el Perú, las Fuerzas Armadas reconocen la importancia de contar con capacidades militares modernas y efectivas, por lo que han promovido la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en áreas clave de la ciencia y la tecnología para la defensa; asimismo, han examinado el impacto de los sistemas de armas autónomas, como drones y robots militares, en las operaciones militares a nivel mundial; si bien estos sistemas ofrecen beneficios significativos, también plantean desafíos éticos y legales. Igualmente, las Fuerzas Armadas abordan el valor de la ciberseguridad y la guerra cibernética, dado el aumento de las amenazas cibernéticas y la dependencia de la tecnología en las operaciones militares. Por último, analizan el desarrollo de sistemas de defensa antimisiles, que brindan una mayor protección contra las amenazas balísticas. En el contexto peruano, las Fuerzas Armadas desempeñan un papel crucial en el desarrollo de la ciencia y la tecnología para la defensa, sus instituciones han establecido centros de investigación y desarrollo que se centran en áreas clave de la ciencia y la tecnología para la defensa, ello se ha logrado trabajando en colaboración con instituciones académicas y otros actores del sector científico y tecnológico; los proyectos han sido expuestos en el SITDEF que es un evento clave para la promoción de la tecnología y la industria de la defensa en América Latina y un espacio de encuentro para expertos, profesionales y empresas

del ámbito militar y de seguridad, su importancia radica en la oportunidad que brinda de exhibir y conocer los últimos avances en tecnología, como de fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos en temas fundamentales para la defensa y la prevención de desastres naturales.

Ciencia y Tecnología para la Defensa a Nivel Mundial

Los avances en cuanto a tecnología militar han tenido un impacto significativo en los conflictos contemporáneos a nivel mundial, en dichos escenarios estamos viendo emplearse lo más reciente; entre los avances más destacados, tenemos:

Sistemas de Armas Autónomas

El desarrollo de sistemas de armas autónomas, como drones y robots militares, ha cambiado la forma en que se llevan a cabo las operaciones militares. Estos sistemas pueden operar de manera independiente, tomar decisiones en tiempo real y realizar misiones sin la necesidad de una intervención humana directa, ello permite llevar a cabo operaciones más precisas, reducir el riesgo de vida para el personal y, de esta manera, aumentar la efectividad de nuestros combatientes en el campo de batalla.

La Asamblea General de las Naciones Unidas (2018) presentó un informe realizado por un Grupo de Expertos Gubernamentales sobre Sistemas de Armas Autónomas Letales quienes desde el 2016 trabajaron para examinar las cuestiones relacionadas con el desarrollo, despliegue y uso de sistemas de armas autónomas letales.

El informe abordó que estos sistemas de armas son capaces de seleccionar y atacar objetivos sin intervención humana directa, estos sistemas incluyen drones, robots armados, entre otros. El informe analizó los desafíos éticos, legales y de seguridad planteados por el desarrollo y despliegue de dichas armas.

Sin embargo, los sistemas de armas autónomas también han generado preocupaciones éticas y legales significativas. Algunos argumentan que estos podrían desencadenar una carrera armamentista y reducir la rendición de cuentas, ya que no hay un operador humano directamente involucrado en la toma de decisiones y, de ser así, queda la interrogante sobre quién tendría la responsabilidad en caso de que ocurran errores o daños colaterales.

Ciberseguridad y Guerra Cibernética

El aumento de las amenazas cibernéticas ha llevado al desarrollo de tecnologías avanzadas en el campo de la ciberseguridad y la guerra cibernética, innumerables países en el mundo han invertido en la creación de capacidades defensivas y ofensivas en el ámbito digital para proteger sus sistemas críticos de información y lanzar ataques cibernéticos contra sus adversarios. Esto ha generado un nuevo tipo de conflicto, donde los ataques cibernéticos pueden tener un impacto devastador en infraestructuras y sistemas de comunicación.

Según Barret (2018), la ciberseguridad se define como

la protección de los sistemas de información contra el acceso no autorizado, la divulgación, alteración o destrucción de la información, así como también la protección contra la denegación de servicio a los usuarios autorizados, o la explotación de vulnerabilidades en sistemas de información y redes de comunicación.

La ciberseguridad se convierte en un elemento fundamental para salvaguardar los sistemas de información y comunicación utilizados en las operaciones militares, las Fuerzas Armadas y los organismos de defensa de un país dependen cada vez más de la tecnología y la digitalización para sus operaciones, lo que los expone a una variedad de riesgos cibernéticos; proteger estos sistemas es fundamental para garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información crítica y para mantener la ventaja operativa en el campo de batalla digital.

Schmitt (Ed.) y Vihul (Managing Ed., 2020) definen a la guerra cibernética como

la conducción de operaciones cibernéticas por parte de actores estatales o no estatales para comprometer o destruir, o intentar comprometer o destruir, los sistemas de información, las infraestructuras críticas o las redes de comunicación de un Estado, causando daño significativo o alterando gravemente la capacidad de defensa de un Estado.

En un mundo cada vez más digitalizado y dependiente de las tecnologías de la información, la defensa de un país no puede ignorar la importancia de proteger sus sistemas de información, infraestructuras críticas y redes de comunicación de posibles ataques cibernéticos; por ello, la ciencia y tecnología para la defensa juegan un papel fundamental en la guerra cibernética, ya que permiten desarrollar las capacidades necesarias para detectar, prevenir, responder y mitigar los ataques cibernéticos. Esto implica el desarrollo de sistemas de seguridad eficientes, el uso de técnicas avanzadas de análisis de datos y la creación de estrategias efectivas para contrarrestar las amenazas cibernéticas, de tal manera que se requieren nuevas tecnologías y herramientas que puedan fortalecer la capacidad de defensa cibernética de un país, así como el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial, el análisis de grandes volúmenes de datos en tiempo real, la criptografía avanzada y el fortalecimiento de la resiliencia de las infraestructuras críticas.

Sistemas de Defensa Antimisiles

Los avances en tecnología han permitido la creación de sistemas de defensa antimisiles más sofisticados, estos sistemas son capaces de detectar, rastrear y destruir misiles enemigos en vuelo, lo que brinda una mayor protección contra las amenazas balísticas, esto lleva a una carrera armamentista en el desarrollo de misiles y sistemas de defensa, especialmente entre potencias nucleares.

Según la Agencia de Defensa de Misiles de los Estados Unidos (Missile Defense Agency), un sistema de defensa antimisiles se define como

un conjunto de sensores, interceptores, sistemas de comando y control y otras capacidades relacionadas, diseñadas y desplegadas para detectar, rastrear, interceptar y destruir misiles balísticos en vuelo y proteger áreas, fuerzas y poblaciones de los efectos adversos de un ataque de misiles balísticos.

Los nuevos sistemas utilizan sensores, radares, sistemas de comunicación y misiles interceptores para identificar y destruir los misiles enemigos. Algunos de los sistemas de defensa antimisiles más conocidos son el THAAD (Terminal High Altitude Area Defense) de Estados Unidos, el S-400 de Rusia y el Iron Dome de Israel.

Estos tipos de sistemas requieren el desarrollo y la aplicación de conocimientos científicos avanzados para detectar y rastrear misiles balísticos en vuelo, así como para diseñar interceptores efectivos. Además, la tecnología desempeña un papel crucial en la creación de sensores sofisticados, sistemas de comando y control eficientes, y otros componentes necesarios para la operación exitosa de un sistema de defensa antimisiles.

El papel de las Fuerzas Armadas Peruanas en el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología para la Defensa

Las Fuerzas Armadas peruanas desempeñan un papel crucial en el desarrollo de la ciencia y tecnología para la defensa en el país, por su importancia debe de contar con capacidades militares modernas y efectivas; estas llevan a cabo diversos esfuerzos para promover la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación dentro de las instituciones militares, establecen centros de investigación y desarrollo que se centran en áreas clave de la ciencia y la tecnología para la defensa. Estos centros trabajan en colaboración con instituciones académicas y otros actores del sector científico y tecnológico, con el propósito de desarrollar capacidades y soluciones innovadoras en ámbitos como la ciberseguridad, la guerra electrónica, los sistemas de comunicaciones y la tecnología de drones, entre otros.

Además, las Fuerzas Armadas tienen alianzas estratégicas con universidades y centros de investigación, promueven la transferencia de conocimientos y la colaboración en proyectos de investigación conjuntos. Estas alianzas permiten aprovechar el talento y la experiencia de profesionales en ciencia y tecnología civil para impulsar el desarrollo de capacidades militares avanzadas.

Creación del Instituto Científico y Tecnológico del Ejército:

El Decreto Ley 22997 del 23 de abril de 1980, que creó el Instituto Científico y Tecnológico del Ejército (ICTE) en el Perú, es un hito importante en el impulso de la ciencia y tecnología para la defensa en el país. Este instituto tiene la responsabilidad de impartir instrucción superior a nivel universitario, otorga grados académicos y títulos profesionales con la misma validez que las universidades.

El ICTE desempeña un papel fundamental en la formación y perfeccionamiento del personal militar en el campo de la ciencia y tecnología. Además, promueve y desarrolla investigaciones que contribuyen a la defensa y desarrollo nacional del país, el instituto no solo se enfoca en la capacitación del personal militar, sino también en la generación de conocimientos y soluciones innovadoras que puedan ser aplicadas en el ámbito de la defensa.

La existencia del ICTE es un reflejo del compromiso del Ejército peruano en impulsar la ciencia y tecnología para la defensa. A través de la formación de profesionales altamente capacitados y el desarrollo de investigaciones aplicadas, se busca mejorar las capacidades operativas y la preparación de las Fuerzas Armadas en un entorno de seguridad cada vez más complejo.

Creación del Centro de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico de la Marina de Guerra del Perú:

Lanatta (2020):

El 25 de enero del 2018 se inauguró el Centro de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico en las instalaciones de la Dirección de Alistamiento de la Marina de Guerra del Perú, con la finalidad de concretar la capacidad de desarrollar proyectos de investigación de alto nivel, a la vanguardia de las tecnologías emergentes, siendo evaluado y autorizado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Desarrollo Tecnológico mediante Resolución Sub-Directoral N° 0972-2019- CONCYTEC/SDCTT para desarrollo de proyectos en el área de investigación de Automatización y Sistemas de Control en el marco de la Ley N° 30309, ley que promueve la Investigación Científica.

La Dirección de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (DINCYDET) fue creada el 01 de enero del 2020 mediante Directiva COMGEMAR N°105-19 de fecha 26

de diciembre del 2019, en base a lo que anteriormente era la Sub-Dirección de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico de la Dirección de Alistamiento Naval, como un órgano de línea de la Dirección General del Material de la Marina, con el fin de asegurar la continuidad y el sostenimiento de los proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico ejecutados por la institución, y destinados a la recuperación de capacidades operacionales de los sistemas de las Unidades Navales y para los servicios de apoyo del Establecimiento Naval Terrestre.

La Dirección de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico responde al objetivo institucional de contribuir al fomento de la identidad nacional y al desarrollo económico y social de acuerdo a ley y a la política institucional de impulsar la investigación y desarrollo científico y tecnológico en áreas de interés institucional. La misión planteada para la mencionada Dirección es la de administrar, planear, promover, dirigir y controlar las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, de acuerdo con los objetivos y necesidades institucionales, a fin de impulsar la innovación tecnológica de la institución.

Centros de Investigación de la Fuerza Aérea del Perú:

Dirección de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea del Perú (DID-FAP). Es el principal centro de investigación científica y tecnológica de la Fuerza Aérea del Perú. Se encarga de desarrollar proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico para fortalecer las capacidades operativas de la institución.

Centro de Investigación y Desarrollo de Sistemas Aeroespaciales (CIDES-A). Este centro se dedica al estudio y desarrollo de sistemas aeroespaciales, incluyendo aviones, helicópteros y otros equipos relacionados. Su objetivo principal es mejorar la eficiencia y seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú.

Centro de Investigación y Desarrollo de Electrónica, Comunicaciones y Cibernética (CIDECE). Es responsable de la investigación y desarrollo en el campo de la electrónica, las comunicaciones y la cibernética. Trabajan en el desarrollo de sistemas de comunicación avanzados, equipos electrónicos y tecnologías cibernéticas para uso en las operaciones aéreas.

Centro de Investigación y Desarrollo de Materiales y Energía (CIDME). Este centro se enfoca en la investigación y desarrollo de materiales y energía aplicados a la aviación y aeroespacial. Se dedican a la mejora de materiales utilizados en la construcción de aeronaves, así como al estudio de fuentes de energías alternativas y eficientes.

El Salón Internacional de Tecnología para la Defensa y Prevención de Desastres (SITDEF)

Es el evento de mayor relevancia en el ámbito de la ciencia y tecnología para la defensa en el Perú. Es una plataforma donde se reúnen diferentes actores del sector, tanto nacionales como internacionales, para exhibir los avances tecnológicos más recientes y establecer vínculos de colaboración.

El SITDEF desempeña un papel fundamental en la promoción de la innovación y el intercambio de conocimientos en el campo de la defensa. Permite a las Fuerzas Armadas peruanas y a otras instituciones relacionadas presentar sus proyectos, investigaciones y desarrollos tecnológicos, fomentando la difusión de las capacidades existentes y las necesidades futuras.

En este evento, se exhibe una amplia gama de tecnologías relacionadas con la defensa, como sistemas de armamento, equipos de comunicaciones, vehículos militares, tecnología de drones, ciberseguridad, entre otros. Los participantes tienen la oportunidad de conocer de cerca estos avances y establecer contactos con proveedores y expertos en el campo.

Además de la exhibición de tecnología, el SITDEF también incluye conferencias, seminarios y mesas redondas donde se abordan temas relevantes en el ámbito de la ciencia y tecnología para la defensa. Estas actividades permiten el intercambio de ideas, la discusión de tendencias y la generación de nuevas perspectivas sobre cómo mejorar las capacidades militares y la seguridad nacional.

El SITDEF no solo contribuye al desarrollo y fortalecimiento de la ciencia y tecnología para la defensa en el Perú, sino que también promueve la integración y cooperación entre los países participantes. La presencia de delegaciones internacionales y la posibilidad de establecer acuerdos de colaboración técnica y científica permiten compartir experiencias, conocimientos y buenas prácticas, en beneficio de todos los países involucrados.

Conclusiones

Los avances en tecnología militar, tales como los sistemas de armas autónomas, la ciberseguridad y los sistemas de defensa antimisiles, han tenido un impacto significativo en los conflictos contemporáneos a nivel mundial. Estas tecnologías han mejorado la precisión, reducido el riesgo para el personal y aumentado la efectividad de las operaciones militares.

El desarrollo de sistemas de armas autónomas también plantea desafíos éticos y legales, como la falta de rendición de cuentas en la toma de decisiones y la responsabilidad en caso de errores o daños colaterales.

La ciberseguridad y la guerra cibernética se han convertido en elementos fundamentales para la defensa en un mundo cada vez más digitalizado, la protección de los sistemas de información y comunicación es crucial para mantener la integridad y disponibilidad de la información crítica y para contrarrestar los ataques cibernéticos.

Las Fuerzas Armadas del Perú desempeñan un papel importante en el desarrollo de la ciencia y tecnología para la defensa en el país. A través de institutos científicos y centros de investigación, promueven la formación de profesionales capacitados, la realización de investigaciones y la colaboración con instituciones académicas y otros actores del sector científico y tecnológico.

El Salón Internacional de Tecnología para la Defensa y Prevención de Desastres (SITDEF) es un evento destacado en el ámbito de la ciencia y tecnología para la defensa en el Perú. Proporciona una plataforma para la exhibición de avances tecnológicos, la generación de alianzas y el intercambio de conocimientos en este campo.

Recomendaciones

Fomentar la colaboración internacional: La ciencia y la tecnología para la defensa son temas globales y complejos que requieren la colaboración entre países, es clave promover la cooperación internacional en investigación y desarrollo en áreas claves, como la ciberseguridad, la inteligencia artificial y los sistemas de defensa antimisiles. Esto permite compartir conocimientos, recursos y experiencias, y contribuye a la creación de soluciones más efectivas y avanzadas.

Inversión en educación y formación: Para impulsar la ciencia y la tecnología para la defensa, es fundamental invertir en la educación y formación de profesionales altamente capacitados en estas áreas. Esto incluye programas académicos especializados, becas de investigación y desarrollo, y la creación de centros de formación y capacitación, la inversión en recursos humanos capacitados garantiza un flujo constante de talento en el campo de la ciencia y tecnología para la defensa.

Establecer estándares éticos y legales: Dado el potencial impacto de las tecnologías militares, es necesario establecer estándares éticos y legales para su desarrollo y uso, esto implica la regulación de sistemas de armas autónomas, la protección de datos en operaciones cibernéticas y la consideración de los principios de proporcionalidad y distinción en el uso de la fuerza. Estos estándares garantizan que la ciencia y la tecnología para la defensa se utilicen de manera responsable y en línea con los principios internacionales.

Investigación en tecnologías emergentes: La ciencia y la tecnología para la defensa deben estar a la vanguardia de las tecnologías emergentes. Es necesario promover la investigación en áreas como la computación cuántica, la nanotecnología, la biotecnología y la robótica, entre otras. Estas tecnologías tienen el potencial de revolucionar el campo de la defensa y pueden ofrecer soluciones innovadoras y avanzadas para enfrentar los desafíos futuros.

Transferencia tecnológica y desarrollo de la industria de defensa nacional: Para fortalecer las capacidades de ciencia y tecnología para la defensa, es importante fomentar la transferencia de tecnología entre el sector militar y la industria nacional. Esto implica la colaboración entre empresas de tecnología y las Fuerzas Armadas, así como la promoción de la investigación y desarrollo en empresas locales. La transferencia tecnológica y el desarrollo de una industria de defensa nacional robusta contribuyen a la autonomía y la seguridad del país en términos de capacidades de defensa.

Referencias

- Agencia de Defensa de Misiles de los Estados Unidos. (s.f.). *What is Missile Defense?*
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (2018). *Informe del Grupo de Expertos Gubernamentales sobre Sistemas de Armas Autónomas Letales*.
<https://undocs.org/es/A/73/291>
- Barrett, M. (2018). *Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity Version 1.1*, NIST Cybersecurity Framework. <https://www.nist.gov/publications/framework-improving-critical-infrastructure-cybersecurity-version-1-1>
- Instituto Científico y Tecnológico del Ejército. (2021).
- Lanatta, W. (2020). 54 años de investigación y desarrollo tecnológico en la Marina de Guerra del Perú. *Ciencia y Tecnología para la Defensa*. (2), 13-14.
- Ley N° 22997, que crea el Instituto Científico y Tecnológico del Ejército (1980). Perú.
<https://docs.peru.justia.com/federales/decretos-leyes/22997-apr-23-1980.pdf>
- Salón Internacional de Tecnología para la Defensa y Prevención de Desastres (SITDEF). (2022).
<https://www.sitdef.com/>
- Schmitt, M. (Ed.), & Vihul, L. (Managing Ed.). (2020). *Tallinn manual 2.0 on the international law applicable to cyber operations*. NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence.