



TECN FANB

FEBRERO
2026
VOL. 06



CARACAS - VENEZUELA

TECNOLOGÍA MILITAR VENEZOLANA

República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Defensa
Viceministerio de Educación para la Defensa

Directorio



GJ. VLADÍMIR PADRINO LÓPEZ
Vicepresidente Sectorial de Defensa y
Soberanía y Ministro del Poder Popular para
la Defensa



MG. OMAR ENRIQUE PÉREZ LA ROSA
Viceministro de Educación para la
Defensa y Rector de la Universidad
Militar Bolivariana de Venezuela



VA. JORGE VIDAL FIGUEROA MALAVÉ
Director General de Investigación y Desarrollo del
Viceministerio de Educación para la Defensa

Tabla de Contenido

CARTA DEL EDITOR.	4
LA DEFENSA BASADA EN CONOCIMIENTO.	5
LANZAGRANADAS VENEZOLANO “ESEQUIBO 001” (RPG-7) - SISTEMA ANTIDRON DE 300 METROS DE ALCANCE.	9
PROYECTO DE OVERHAUL NACIONAL PARA EL MOTOR AUSTRO ENGINE EA DE LAS AERONAVES DA40 DE LA AVIACIÓN MILITAR BOLIVARIANA.	10
RECUPERACIÓN DE EQUIPOS DE RADIOS VHF Y REINGENIERÍA DE LA ANTENA TÁCTICA PARA RED REPETIDORA EN EL TERRITORIO INSULAR.	11
DISEÑO DE UN BANCO DE PRUEBAS PARA EL CHEQUEO FUNCIONAL DE LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS DE LA AERONAVE TURBO COMMANDER AB-0211 PERTENECIENTE AL ESCUADRÓN AERONAVAL DE TRANSPORTE DEL COMANDO DE LA AVIACIÓN NAVAL BOLIVARIANA.	12
DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA AUTOMATIZADA CON ARDUINO PARA EL CHEQUEO DEL ALTÍMETRO EN LA AERONAVE METROLINER C-26.	13
PROTOTIPO DE VEHÍCULO PARA EL CENTRO DE OPERACIONES TÁCTICAS (COT) DE LAS REGIONES ESTRATÉGICAS DE DEFENSA INTEGRAL (REDI).	14
SOBERANÍA HÍDRICA Y DEFENSA INTEGRAL: PROTOTIPO DE MONITOREO AUTOMATIZADO DE EMBALSES EN LA ZODI CAPITAL.	16
SISTEMA DE PURIFICACIÓN DE AGUA ARTY H2O.	17
SIMULADOR DE TIRO EN MOVIMIENTO PARA FUSIL AK103 Y PISTOLAS 9MM.	18
INNOVACIÓN Y SOBERANÍA EN EL ABASTECIMIENTO HÍDRICO: DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE GENERADOR DE AGUA POTABLE POR CAPTACIÓN ATMOSFÉRICA PARA OPERACIONES MILITARES EN ZONAS INHÓSPITAS.	19
SOBERANÍA TECNOLÓGICA AERONÁUTICA: EL HITO DEL MANTENIMIENTO MAYOR DEL MOTOR AUSTRO ENGINE SERIES E4 EN LA FANB.	20
EL ESTADO EN LA PERIFERIA TECNOLÓGICA: VULNERABILIDAD CIBERNÉTICA Y ASIMETRÍAS ESTRUCTURALES EN EL SISTEMA INTERNACIONAL.	21
RACIÓN DE COMBATE FÉNIX 4-8-37: NUTRICIÓN MILITAR PARA EL COMBATIENTE.	22
LA TAXONOMÍA DE LA DISRUPCIÓN: DEL DESCUBRIMIENTO EXPONENCIAL A LA CREACIÓN DE VALOR EN LA ERA DIGITAL.	23

BOLETÍN DIGITAL

TECNOFANB

Órgano divulgativo de los proyectos y trabajos científicos de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana

MG. OMAR ENRIQUE PÉREZ LA ROSA
Viceministro de Educación para la Defensa y Rector de la Universidad Militar Bolivariana de Venezuela

VA. JORGE VIDAL FIGUEROA MALAVÉ
Director General de Investigación del Viceministerio de Educación para la Defensa

CAP. YACLYN LUNA GÓMEZ
Diseño y Diagramación

MY. ROUGE CÓRDOBA BRACHO
Editora de Contenido

DIRECCIÓN: Fuerte Tiuna, Caracas

2026



DEPÓSITO LEGAL: DC2025001399
ISBN:978-9808-154-00-9





Omar Enrique Pérez La Rosa
Mayor General
Viceministro de Educación para la Defensa
y Rector de la Universidad Militar
Bolivariana de Venezuela

CARTA DEL EDITOR

Estimados lectores y miembros de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana,

Es motivo de especial satisfacción presentar la sexta edición de **TECNOFANB**, una publicación que se ha consolidado como referente del pensamiento científico y la innovación tecnológica en el seno de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana. Desde el Viceministerio de Educación para la Defensa, celebramos cómo esta revista ha trascendido su condición editorial para convertirse en una expresión viva de soberanía cognitiva, donde el talento y la creatividad de nuestros hombres y mujeres se traducen en soluciones concretas a los desafíos contemporáneos.

En esta nueva entrega, el lector encontrará un entramado de saberes que abarca desde la investigación de frontera hasta la generación de valor estratégico para la institución. Más que un compendio de artículos, esta edición da cuenta de la madurez de una cultura investigativa que se fortalece en nuestras aulas y unidades militares. Cada artículo constituye un aporte al conocimiento aplicado, orientado a robustecer la independencia nacional y a demostrar que la innovación tecnológica, concebida desde nuestra doctrina, es un componente esencial de la Defensa Integral de la Nación en el contexto digital actual.

Este esfuerzo sostenido ha sido posible gracias a la visión estratégica y al respaldo permanente del Ministro del Poder Popular para la Defensa, GJ. Vladímir Padrino López, cuyo compromiso con la excelencia educativa ha permitido que la FANB mantenga un papel protagónico en el desarrollo nacional.

Invitamos a los lectores a recorrer estas páginas con una mirada crítica y transformadora. Que el contenido de esta edición de **TECNOFANB** sirva de estímulo para la generación de nuevos proyectos y horizontes de invención, consolidando el poder científico-tecnológico como un pilar fundamental e inquebrantable de nuestra libertad.

LA DEFENSA BASADA EN CONOCIMIENTO

La ciencia como columna vertebral del poder militar venezolano



VA. JORGE FIGUEROA MALAVÉ.

Durante gran parte de la historia, la defensa de las naciones se evaluó a partir del control territorial, el número de efectivos o la potencia del armamento disponible. Sin embargo, el escenario estratégico contemporáneo —y con mayor claridad el que se proyecta hacia el futuro— ha desplazado ese centro de gravedad hacia un factor menos visible, pero decisivo: el conocimiento. En la actualidad, la superioridad militar no depende únicamente de poseer medios, sino de comprenderlos, modelarlos, anticipar su empleo y gobernar la información que los articula (Universidad Militar Bolivariana de Venezuela [UMBV], 2020; Gerasimov, 2016).

Bajo esta premisa, la defensa basada en conocimiento se consolida como un eje estructurante del poder militar moderno. No se trata de un enfoque académico aislado, sino de una respuesta estratégica a un entorno caracterizado por la guerra híbrida, la aceleración tecnológica, la disputa informacional y la complejidad sistémica de los conflictos contemporáneos (Comando Estratégico Operacional de la FANB [CEOFANB], 2019).

La República Bolivariana de Venezuela, sometida a presiones tecnológicas, informacionales y estratégicas persistentes, ha asumido progresivamente esta realidad. La Defensa Integral de la Nación, concebida como responsabilidad del Estado y la sociedad en su conjunto, exige la integración estructural de la ciencia, la innovación y el pensamiento estratégico como condiciones para preservar la soberanía nacional (CEOFANB, 2019; Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología, 2026).

Desde esta perspectiva, el presente artículo sostiene que la defensa basada en conocimiento constituye el cimiento invisible del poder militar contemporáneo y una condición indispensable para la soberanía efectiva del Estado venezolano (UMBV, 2020).



I. El conocimiento como nuevo campo de batalla.

En el siglo XXI, el conflicto no comienza con el empleo directo de la fuerza. Se inicia mucho antes, en los espacios donde se produce, organiza y aplica el conocimiento: centros de investigación, sistemas de información, academias militares y procesos de planificación estratégica. La guerra moderna es híbrida, multidimensional y persistente, combinando dimensiones militares, tecnológicas, informacionales y cognitivas (Ministerio del Poder Popular para la Defensa [MPPD], 2020; Gerasimov, 2016).

Esta realidad obliga a comprender la defensa militar no como un hecho puntual, sino como un proceso continuo de preparación intelectual y organizativa. El Concepto Estratégico Militar para la Defensa Integral de la Nación establece que la defensa es una responsabilidad integral del Estado y la sociedad, lo que exige conocimiento profundo del entorno estratégico, del territorio, del adversario y de los propios medios disponibles (CEOFANB, 2019).

Desde una mirada prospectiva, el conocimiento emerge como un nuevo campo de batalla, no reemplaza a la fuerza, pero la orienta; no elimina el combate, pero lo condiciona. Las confrontaciones futuras se decidirán, en gran medida, por la capacidad de anticipar escenarios, interpretar información compleja y adaptar la acción militar a contextos cambiantes, lo que refuerza la centralidad del conocimiento en la defensa nacional (UMBV, 2020).

II. Modelos científicos: pensar la defensa antes de ejecutarla

En la defensa militar moderna, los modelos científicos se consolidan como herramientas fundamentales para reducir la incertidumbre inherente al conflicto. Modelar implica representar la complejidad de la realidad militar mediante estructuras analíticas que permiten comprender variables críticas y proyectar escenarios posibles antes de su materialización (UMBV, 2020).

Desde una perspectiva prospectiva, la modelización científica permite pensar la defensa antes de ejecutarla. A través de modelos matemáticos, estadísticos, geoestratégicos y computacionales, es posible evaluar riesgos, estimar impactos y diseñar respuestas coherentes ante situaciones de crisis, transformando la planificación militar en un proceso racional basado en conocimiento (CEOFANB, 2019).

Para la Defensa Integrar de la Nación, modelar implica reducir la incertidumbre, organizar la información disponible y convertir datos dispersos en conocimiento útil para la toma de decisiones estratégicas. En contextos asimétricos, esta capacidad permite compensar limitaciones materiales mediante una inteligencia estratégica y una planificación más eficiente (CEOFANB, 2019; Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación [ONCTI], 2023).

III. Simulación y análisis de sistemas: entrenar sin destruir.



En la defensa militar del futuro, la simulación se consolida como el vínculo operativo entre el pensamiento estratégico y la acción militar. Más allá del entrenamiento, la simulación permite ensayar decisiones, evaluar consecuencias y comprender interacciones complejas antes de su aplicación en escenarios reales (UMBV, 2020).

Las doctrinas militares contemporáneas coinciden en que la guerra moderna es el resultado de la interacción simultánea de múltiples sistemas: sensores, comunicaciones, comando y control, logística, infraestructura y voluntad política. Comprender el comportamiento del conjunto exige herramientas capaces de representar estas interdependencias, lo que sitúa a la simulación y al análisis de sistemas en el centro de la preparación militar moderna (Gerasimov, 2016).

Para la Fuerza Armada Nacional Bolivariana, la simulación constituye una ventaja estratégica silenciosa, al permitir la formación de cuadros de mando con pensamiento crítico, la evaluación sistemática de cursos de acción y la adaptación doctrinal a la realidad nacional. Este enfoque reduce la dependencia de esquemas externos y fortalece una cultura estratégica propia (CEOFANB, 2019; UMBV, 2020).

IV. Gestión avanzada de la información: quien controla el dato, controla la decisión.



En el escenario estratégico contemporáneo, la información se ha convertido en un dominio decisivo de la defensa. Ya no se trata únicamente de apoyar la acción militar, sino de condicionar la toma de decisiones, influir en percepciones y modelar el entorno operativo (Gerasimov, 2016).

La gestión avanzada de la información implica la recolección, validación, protección, análisis y transformación de datos en conocimiento útil para el mando. Este proceso requiere capacidades tecnológicas, talento humano especializado y una doctrina que reconozca a la información como recurso estratégico del Estado (CEOFANB, 2019).

Desde esta perspectiva, el desarrollo de capacidades nacionales en ciencia, tecnología e innovación resulta clave. Instituciones como el ONCTI han resaltado la importancia de transformar datos en conocimiento estratégico para la toma de decisiones, enfoque plenamente aplicable al ámbito de la Defensa Integral de la Nación (ONCTI, 2023). Una Fuerza Armada que controla sus flujos informativos incrementa su capacidad de anticipación y reduce su vulnerabilidad estratégica (UMBV, 2020).

V. Armas sin conocimiento propio: la dependencia invisible.



Uno de los riesgos estructurales de la defensa militar contemporánea es la dependencia generada por sistemas de armas que no están acompañados de conocimiento propio. Cuando un país no domina los principios científicos, tecnológicos y operativos de sus medios, su capacidad de decisión se ve condicionada (CEOFANB, 2019).

La dependencia tecnológica puede manifestarse en limitaciones de mantenimiento, restricciones de actualización y opacidad en componentes críticos. En un entorno de competencia estratégica, estas dependencias reducen la autonomía operativa y el margen de maniobra del Estado (Gerasimov, 2016).

La soberanía defensiva, por tanto, no es solo territorial o institucional, sino también tecnológica y cognitiva. Avanzar hacia una defensa basada en conocimiento implica desarrollar capacidades nacionales para comprender, adaptar y sostener los sistemas de defensa, fortaleciendo la resiliencia estratégica y reduciendo vulnerabilidades estructurales (UMBV, 2020).

VI. A manera de conclusión.

La defensa militar basada en conocimiento no es una aspiración teórica ni una moda académica, sino una necesidad histórica que define el presente y el futuro de la soberanía nacional. En un mundo donde los conflictos se anticipan antes de manifestarse, el conocimiento se erige como el primer escudo y la última garantía de independencia estratégica.

Para la Fuerza Armada Nacional Bolivariana, integrar ciencia, modelización, simulación y gestión avanzada de la información en la Defensa Integral de la Nación significa apostar por una independencia real y sostenible. Significa formar soldados, técnicos, científicos y estrategas capaces de pensar la defensa con visión de futuro y actuar con coherencia en escenarios complejos.

Desde una perspectiva prospectiva, el camino es claro: una defensa militar que produce su propio conocimiento es una defensa que decide por sí misma. En ese trayecto, la FANB avanza hacia un modelo de poder militar donde la ciencia aplicada y el pensamiento estratégico se consolidan como pilares del Estado y garantía de soberanía para las generaciones futuras.



Con profundo regocijo y junto a nuestro Presidente de la República Bolivariana de Venezuela, Nicolas Maduro Moros, celebramos la entrega de la XX Edición de los Premios Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2025 Dr. Humberto Fernández-Morán.

"La ciencia venezolana vive un momento estelar", como lo ha expresado nuestro Presidente.



LANZAGRANADAS VENEZOLANO “ESEQUIBO 001” (RPG-7)



GD. CARLOS IGUARO BASTARDO.

El lanzagranadas “ESEQUIBO 001” es una versión venezolana del sistema RPG-7, concebida para hacer frente a las restricciones y bloqueos para la compra de armamento colectivo. Se trata de un arma de fabricación 100 % nacional, construida en acero y aluminio de alta resistencia, desmontable en tres piezas para facilitar su traslado y empleo en distintos teatros de operaciones. Su diseño optimiza peso, alcance y ergonomía, y es compatible con granadas antipersonal, antitanque y termobáricas de 40 mm, lo que amplía su versatilidad táctica. Este desarrollo se inscribe en los planes estratégicos de soberanía tecnológica y Defensa Integral de la Nación, aprovechando minerales propios del país y reduciendo la dependencia de proveedores externos. Los materiales principales empleados fueron acero y aluminio de alta resistencia, complementados con suministros y servicios técnicos. Este esfuerzo de I+D+i demuestra que la industria militar venezolana es capaz de concebir, fabricar y sostener sistemas de armas propios, alineados con las necesidades reales de seguridad y defensa del país.



SISTEMA ANTIDRON DE 300 METROS DE ALCANCE

El sistema antidron desarrollado, es un equipo electrónico de producción 100 % nacional, diseñado para detectar e interrumpir la operación de drones hostiles a una distancia de hasta 300 metros. A diferencia de los bloqueadores convencionales que saturan todo el espectro con baja potencia, este sistema innovador almacena en una computadora tablas con pares y tríos de frecuencias empleadas por los drones y permite seleccionar, mediante un disparador, aquellas combinaciones que logran la interferencia más efectiva. Consta de cinco módulos y antenas capaces de interrumpir señales en bandas como 2,4 GHz, 4,33 MHz, 9,15 MHz y 5,8 GHz, convirtiéndose en una herramienta clave para la seguridad pública y la seguridad nacional frente a amenazas aéreas de baja altura. La fabricación se llevó a cabo, utilizando polímeros, componentes digitales, aluminio y plástico, además de equipos y herramientas especializadas. Este proyecto consolida capacidades nacionales en guerra electrónica y control del espacio aéreo cercano, reduciendo la dependencia tecnológica y fortaleciendo la autonomía estratégica del país.



**PROYECTO DE OVERHAUL NACIONAL PARA EL
MOTOR AUSTRO ENGINE EA DE LAS AERONAVES DA40
DE LA AVIACIÓN MILITAR BOLIVARIANA**



GB. VÍCTOR PARRA HERNÁNDEZ.

El proyecto de Overhaul Nacional para el motor Austro Engine E4 de las aeronaves Diamond DA40 NG y DA42VI de la Aviación Militar Bolivariana constituye un hito en la capacidad de mantenimiento mayor aeronáutico dentro de la FANB. Se trata de la ejecución, por primera vez en el país, de la reparación mayor integral de estos motores, con el propósito de recuperar las especificaciones de fábrica y garantizar la continuidad operativa de la flota bajo estrictos estándares de seguridad y calidad. Más que un simple mantenimiento, es un proyecto de investigación e ingeniería aplicada que establece capacidades técnicas, logísticas y procedimentales propias, reduciendo la dependencia de servicios externos y del mercado internacional.



SISTEMA GEAR BOX

Para su ejecución, se realizó el desensamble metódico e inspección minuciosa de cada motor, y se reemplazaron o reacondicionaron componentes críticos del sistema de inyección, turboalimentación, ignición y tren de potencia, combinando partes reparadas en una empresa nacional con repuestos adquiridos en el mercado internacional. Posteriormente, se diseñó un protocolo de pruebas personalizado, armonizando sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y electrohidráulicos, para evaluar presiones, temperaturas, rpm y vibraciones hasta validar el desempeño. Todo el proceso se llevó a cabo en instalaciones de mantenimiento aeronáutico de la AMB, con supervisión técnica nacional, y concluyó con la emisión de la Certificación de Tipo Aeronáutico Militar.



SISTEMA DE INSPECCIÓN FLYWHEEL

RECUPERACIÓN DE EQUIPOS DE RADIOS VHF Y REINGENIERÍA DE LA ANTENA TÁCTICA PARA RED REPETIDORA EN EL TERRITORIO INSULAR



CN. RAFAEL BERMÚDEZ LUGO.

El proyecto consistió en la recuperación de los equipos de radio tácticos VHF (30–90 MHz) instalados en los buques de guerra de la Armada Bolivariana y la reingeniería de su antena táctica para implementar una red de repetidoras que amplíe significativamente el alcance de las comunicaciones navales. La iniciativa busca garantizar un enlace seguro, confiable y soberano entre unidades de superficie y puestos de comando en tierra, sin depender de infraestructuras o tecnologías foráneas. Se trata de un esfuerzo de investigación, desarrollo e innovación de producción nacional, que aprovecha capacidades existentes y las potencia mediante rediseño y optimización de recursos, convirtiéndose en un verdadero multiplicador de fuerza para las operaciones navales.



Para lograrlo, se realizaron cálculos de enlace que permitieron determinar los puntos estratégicos de repetición y obtener el mayor alcance posible de las estaciones repetidoras, definiendo así la arquitectura de la red. Se estudió el funcionamiento y las fallas más frecuentes del equipo de radio VHF VRC-94, identificando componentes críticos y procediendo a la recuperación funcional de dos equipos mediante el reemplazo de transistores de potencia, capacitores, arreglos Darlington y otros elementos electrónicos, con un costo aproximado de 552 dólares. Paralelamente, se desarmaron y analizaron antenas tácticas de referencia (AT-2000 de origen chino y RF-398 de origen estadounidense), de esta manera definir un nuevo diseño nacional, empleando fibra de vidrio, filamento de cobre de 1,5 mm, base metálica de acero, cables coaxiales RG-58U y RG-316U, conectores BNC y SMC, resina epóxica, goma aislante y herrajes metálicos. Todo el proceso se ejecutó en instalaciones técnicas de comunicaciones navales de la Armada Bolivariana.

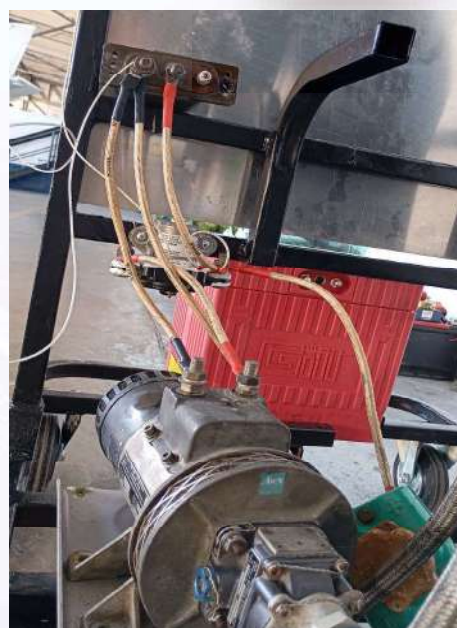


**DISEÑO DE UN BANCO DE PRUEBAS PARA EL CHEQUEO
FUNCIONAL DE LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS DE LA
AERONAVE TURBO COMMANDER AB-0211
PERTENECIENTE AL ESCUADRÓN AERONAVAL DE
TRANSPORTE DEL COMANDO DE LA AVIACIÓN NAVAL**



TC. ARIANNIS NÚÑEZ LÓPEZ.

El proyecto consistió en el diseño y construcción de un banco de pruebas funcional para verificar en tierra el sistema hidráulico de la aeronave Turbo Commander AB-0211, perteneciente al Escuadrón Aeronaval de Transporte del Comando de la Aviación Naval Bolivariana. La iniciativa surge ante la necesidad de realizar inspecciones rigurosas sin tener que encender la aeronave, evitando riesgos al personal y a la máquina, y preservando valiosas horas de vuelo para misiones operacionales. Este banco permite simular las condiciones de funcionamiento del sistema hidráulico y efectuar chequeos en un entorno controlado, siguiendo las exigencias de los manuales técnicos.



Para su desarrollo se partió del diagnóstico de que el Escuadrón no contaba con un banco de pruebas específico para el Turbo Commander AB-0211, lo que impulsó la creación de un equipo propio mediante reingeniería y aprovechamiento de recursos existentes. Se extrajeron de aeronaves inoperativas excluidas del parte un motor bomba hidráulico, un reservorio, una batería eléctrica y la estructura base, integrando posteriormente un manómetro, aceite hidráulico y un receptáculo, todos adaptados a los parámetros establecidos en el manual de operaciones de la aeronave. La estructura externa y el montaje se realizaron en instalaciones de la Aviación Naval, garantizando que el banco reproduzca las condiciones reales de trabajo del sistema y resguarde la integridad del avión durante las inspecciones.

DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA AUTOMATIZADA CON ARDUINO PARA EL CHEQUEO DEL ALTÍMETRO EN LA AERONAVE METROLINER C-26

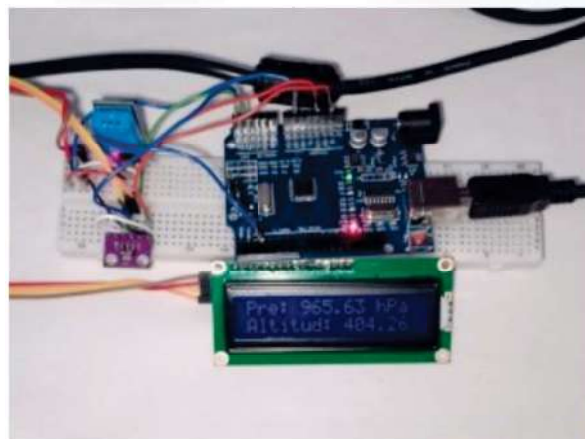
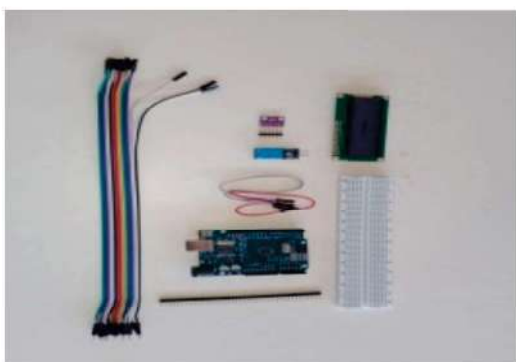


TTE. DIANGELA
BARROSO RONDÓN



TTE. DANA
MACHINE RODRÍGUEZ

El proyecto consistió en el desarrollo de una plataforma automatizada, basada en tecnología Arduino, para verificar el correcto funcionamiento del altímetro de la aeronave Metroliner C-26 de la Aviación Militar Bolivariana. Nacido como respuesta a las limitaciones del chequeo manual, afectado por la variabilidad de la presión atmosférica y por el posible error humano, en un contexto climático cada vez más inestable. El sistema mide la altitud a partir de la presión atmosférica y la compara con la lectura del altímetro de cabina, permitiendo detectar desajustes con mayor rapidez y precisión. Se trata de una solución de investigación, desarrollo e innovación con sello venezolano, concebida para optimizar tiempos, reducir horas-hombre e incrementar la seguridad operacional de la flota, empleando recursos de bajo costo y accesibles para la FANB.



Para su desarrollo se programó una placa Arduino uno de código abierto, aprovechando su capacidad de entrada y salida analógica y digital para conectar sensores que traducen variables físicas como presión atmosférica, temperatura y humedad. El sensor BMP280 calcula la altitud a partir de la presión (tomando como referencia estándar 1013 hPa) y envía los datos a una pantalla LCD donde el operador observa en tiempo real la lectura, que luego se compara con el altímetro del Metroliner C-26 para confirmar su calibración o evidenciar fallas. La plataforma se armó con materiales disponibles en el país: Arduino Uno, sensor DHT11, sensor BMP280, pantalla LCD, protoboard o baquelita, cableado y estaño, con apoyo de dos investigadores principales en instalaciones aeronáuticas de la FANB en Caracas.

PROTOTIPO DE VEHÍCULO PARA EL CENTRO DE OPERACIONES TÁCTICAS (COT) DE LAS REGIONES ESTRATÉGICAS DE DEFENSA INTEGRAL (REDI)

CAP. ALEK HERNÁNDEZ LUGO.



El diseño y desarrollo de un prototipo de vehículo para el Centro de Operaciones Tácticas (COT) de las Regiones Estratégicas de Defensa Integral (REDI) surge como una iniciativa crucial para alinear las capacidades operacionales de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana (FANB) con las exigencias del campo de batalla moderno y los postulados de la Doctrina Militar Bolivariana. La importancia de esta propuesta se cimenta en la necesidad de superar las limitaciones impuestas por el actual modelo de puesto de comando fijo o semipermanente y contribuir al fortalecimiento estratégico y tecnológico de la Defensa Integral de la Nación en cada REDI.

La movilidad representa un factor clave para el éxito en las operaciones militares modernas, permitiendo la sincronía, la sorpresa y la conservación de la libertad de acción para todas las unidades que operan dentro del ámbito de una REDI.

Las unidades de alta movilidad, esenciales en la estructura de las REDI para conducir operaciones en la amplitud del territorio nacional, poseen una capacidad doctrinaria de **100% de movilidad**. Sin embargo, el ejercicio de las funciones vitales de planificación, seguimiento, supervisión y, en especial, el **comando y control (C2)** por parte de los COTs se realiza frecuentemente desde una instalación **semipermanente tipo carpa** o instalaciones fijas no adecuadas.

Esta dependencia de una posición estacionaria genera una **contradicción operativa**, ya que limita la movilidad del C2, requiere de un espacio físico para su emplazamiento, e incrementa la complejidad del despliegue de medios logísticos y el personal de apoyo. En un escenario táctico o estratégico dinámico (propio de las operaciones de Defensa Integral), operar desde una carpa dificulta la respuesta adecuada a las situaciones cambiantes, la incertidumbre y la planificación continua requerida en el teatro de operaciones de una REDI.

Ventajas Operacionales y Tácticas del Prototipo Vehicular

El prototipo de vehículo, desarrollado como un proyecto factible mediante la adecuación de un vehículo tipo Dongfeng-300, ofrece prestaciones que superan ampliamente los requerimientos proporcionados por las carpas y puestos de mando no móviles. La implementación del prototipo es importante para las REDI porque:

Garantiza la Movilidad Estratégica y Táctica: Al estar instalado permanentemente en un vehículo, el COT adquiere la capacidad de **mayor movilidad, agilidad y rapidez** para el despliegue y la concentración de medios, facilitando el ejercicio del C2 en todo el vasto **área de responsabilidad de la REDI**.

Fortalece el Comando, Control y Comunicaciones (C3) en Movimiento: Proporciona un **ambiente de trabajo más confortable, adecuado y seguro** para el personal del COT de la REDI. Esto se traduce en una mayor eficiencia para las labores de planificación, seguimiento y supervisión de las operaciones militares, elementos esenciales para un C3 eficaz en el nivel estratégico-operacional.

Incrementa la Protección y la Autonomía: El vehículo prototipo, diseñado bajo los fundamentos del empleo de la infantería (protección, seguridad, movilidad), ofrece un **mayor abrigo y cobertura** contra el fuego blindado, aéreo, o la observación terrestre y aérea, factor crítico en operaciones de defensa integral. Además, integra capacidades logísticas y de apoyo tecnológico para el seguimiento de la ejecución, contribuyendo a **incrementar la autonomía** del centro de operaciones.

Mejora la Preservación: Asegura una **mayor preservación de documentos y mapas** al proporcionar refugio frente a las condiciones climatológicas adversas, garantizando la continuidad de las operaciones.





Este encuentro es el epicentro de la innovación, reuniendo a mentes brillantes de todo el mundo para debatir cómo la ciencia y la tecnología espacial pueden impulsar el desarrollo humano. Nuestro objetivo es claro: fomentar el diálogo, la cooperación global y trazar la ruta para aplicar los avances espaciales en beneficio de la sociedad, alineados con las 7 Transformaciones del Plan de la Patria.

Delegados internacionales valoran realización del I Congreso Internacional Espacial: Un Futuro Compartido.





SOBERANÍA HÍDRICA Y DEFENSA INTEGRAL: PROTOTIPO DE MONITOREO AUTOMATIZADO DE EMBALSES EN LA ZODI CAPITAL



TCNEL. EGLEE JAIMES CHACÓN E ING. FABIOLA GONZÁLEZ FIGUEIRA.

Se ha desarrollado un Prototipo de Sistema Integrado de Información (S.I.I.) que utiliza sensores IoT (ultrasónicos y de presión), tecnología LoRaWAN y procesamiento SIG (QGIS) para el monitoreo hídrico en tiempo real en la gestión del agua en la Zona Operativa de Defensa Integral (ZODI) Capital. El sistema garantiza la seguridad hídrica para 5.2 millones de personas en Caracas y se establece como una herramienta estratégica para la toma de decisiones dentro del marco de la Defensa Integral de la Nación, promoviendo la soberanía tecnológica y el compromiso ecosocial.

Método y Soberanía Tecnológica

Se implementó un diseño experimental mixto: la fase cuantitativa se centró en la instalación de 50 sensores IoT, alimentados por energía solar, para la transmisión de datos a través de la red LoRaWAN, una tecnología de bajo consumo energético que facilita la conectividad en grandes extensiones. La fase cualitativa evaluó el impacto de la data en la percepción y el proceso decisorio del Comandante de la ZODI Capital. La información se integró en plataformas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) como QGIS, junto con el análisis de imágenes satelitales VRSS-2.

Este enfoque promueve la Soberanía Tecnológica, un pilar estratégico para la independencia plena, al alcanzar una capacidad de fabricación local del 60% de los componentes del S.I.I.. Esta capacidad endógena es vital para asegurar la operatividad de infraestructuras críticas sin dependencia externa, fortaleciendo así la Defensa Integral de la Nación.

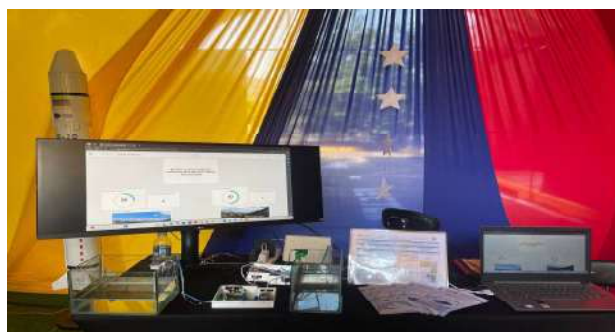
Implicaciones Estratégicas y Ecosociales

El prototipo demostró una capacidad de generación de alertas tempranas con una precisión del 92% y la hipótesis central proyecta una mejora del 95% en la precisión de mediciones y una reducción del 40% en el tiempo de respuesta estratégica. Estos resultados se traducen en beneficios directos:

a. Seguridad Hídrica y Defensa (Patriotismo): La capacidad de monitorear los niveles y caudales en tiempo real permite al Comando de la ZODI anticipar escenarios de crisis (sequías o inundaciones), garantizando la cobertura hídrica del 98% de la población en escenarios críticos. Esta anticipación operativa, sustentada en la data (Hidrocapital, 2022), fortalece la estabilidad del Estado y la protección territorial.

b. Transformación Ecológica (Ecosocial): Al optimizar la gestión y distribución del agua con data precisa, el sistema contribuye a la sostenibilidad ambiental, un principio clave para el desarrollo mundial (FAO, 2017). Mitiga riesgos de desastres y protege los ecosistemas acuáticos. El escalamiento del sistema está proyectado a evitar el colapso del 30% de la capacidad de los embalses para el año 2030, un logro crucial para la preservación ecosocial ante las proyecciones climáticas adversas (INAMEH, 2023).

La implementación de este S.I.I. automatizado para el monitoreo de embalses es una imperativa estratégica que dota al Comando de la ZODI Capital de una herramienta de vanguardia para la planificación y conducción operacional. Representa una transformación concreta alineada con los Ejes de la Transformación Revolucionaria: consolidando la Soberanía Tecnológica, asegurando la Seguridad Hídrica, y reafirmando el Compromiso Ecológico de la nación. La réplica de este modelo en el ámbito geopolítico, específicamente en países de la región, consolida la visión de una arquitectura regional basada en la cooperación y la capacidad científico-militar propia.



SISTEMA DE PURIFICACIÓN DE AGUA ARTY H2O



CAP. JOSBELY PÉREZ FIGUEROA.

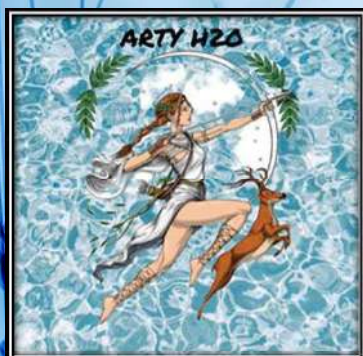
El **Sistema de Purificación de Aguas ARTY H2O**, es una solución tecnológica diseñada para transformar aguas no aptas para el consumo humano —debido a la presencia de bacterias y otros agentes contaminantes— en agua completamente potable. El sistema garantiza un proceso de purificación que elimina el ciento por ciento de las bacterias, obteniendo agua segura para el consumo humano y libre de sodio, característica que la hace especialmente recomendada para atletas de alto rendimiento y personal sometido a exigencias físicas extremas.

La innovación de este proyecto surge del aprovechamiento eficiente de recursos naturales y del ingenio tecnológico aplicado al tratamiento del agua, con el objetivo de responder a una necesidad crítica: el acceso inmediato a agua potable en entornos operativos donde no existen infraestructuras sanitarias convencionales.

Aplicación operativa y ventajas estratégicas

Este sistema está concebido para brindar una solución oportuna a las tropas desplegadas en las Unidades de Reacción Rápida de Combate a lo largo del territorio nacional. Su implementación busca reducir de manera significativa la incidencia de enfermedades asociadas a la ingesta de agua contaminada, una de las principales amenazas sanitarias en operaciones prolongadas en zonas rurales, selváticas o de difícil acceso.

El diseño portátil del Sistema de Purificación de Aguas ARTY H2O permite su transporte en vehículos militares y su rápido ensamblaje por parte del personal en el terreno. El equipo puede ser instalado directamente en fuentes de agua cercanas, como ríos, quebradas, caños, lagos e incluso aguas con altos niveles de contaminación, ampliando así la capacidad de autosuficiencia logística de las tropas.



Adaptación al terreno y al nuevo escenario de conflicto.

El Sistema de Purificación de Aguas ARTY H2O forma parte de una estrategia de adaptación al entorno operativo y a los escenarios de combate contemporáneos, caracterizados por formas de conflicto no convencionales. En este contexto, el acceso seguro al agua se convierte en un factor clave para la sostenibilidad de las operaciones y la preservación de la capacidad combativa del personal militar.

La organización y despliegue de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana permiten el desarrollo de operaciones eficientes y eficaces en áreas donde actúan grupos armados irregulares. Las unidades tácticas operativas cumplen su misión aplicando tácticas y estrategias acordes con un nuevo paradigma de guerra, sustentado en la mística, la disciplina y el espíritu combativo del soldado venezolano.

La creación de un sistema de purificación de agua para consumo humano se justifica por su impacto directo en la salud y operatividad de las tropas empleadas en Unidades de Reacción Rápida (URRA) y en otras comisiones, tanto dentro como fuera de las unidades militares. Su implementación permitirá corregir de forma inmediata los brotes de enfermedades causados por el consumo de agua no potable durante las operaciones.

Alcance y proyección del sistema

El ámbito de acción del Sistema de Purificación de Aguas ARTY H2O se centra en la realidad operativa del terreno donde se desarrollan las misiones militares. Desde una perspectiva tecnológica, el sistema ofrece la posibilidad de que las tropas consuman agua proveniente de fuentes naturales, previamente purificada y completamente apta para el consumo humano, aprovechando de manera responsable los recursos del entorno.

La experiencia adquirida en operaciones recientes ha demostrado la importancia de contar con capacidades tecnológicas propias que garanticen la autonomía logística y sanitaria del personal desplegado. En este sentido, el Sistema de Purificación de Aguas ARTY H2O representa una herramienta estratégica que fortalece la capacidad operativa de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana y contribuye a la protección integral de sus efectivos.



CAP. DIXON MALPICA SILVA.

Innovación para el
Entrenamiento de la FANB

La innovación tecnológica aplicada a la defensa y al entrenamiento táctico de nuestra FANB ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años. En este contexto surge el proyecto de un simulador de tiro con sensores infrarrojos (IR), desarrollado por personal de la División de Ingeniería y Desarrollo Aeroespacial de la AMB, concebido como una solución versátil que combina electrónica de bajo costo, programación embebida y técnicas de simulación para reproducir de manera realista ejercicios de tiro con fusil AK-103, integrando el Método Táctico de Resistencia Revolucionaria.

La propuesta busca reducir costos, riesgos y consumo de munición real, al tiempo que incrementa las oportunidades de entrenamiento en escenarios diversos y seguros para combatientes en la práctica controlada de técnicas de tiro.

Este simulador permite el desplazamiento en áreas confinadas y al aire libre permitiendo la comunicación en tiempo real entre los participantes del ejercicio a través de dispositivos de radio y seguimiento por parte del operador del ejercicio de tiro de las distintas etapas del recorrido mediante una computadora conectada a los distintos sensores que se encuentran instalados en los equipos de simulación que porta cada participante del ejercicio.

Innovaciones Clave

- ♦ Uso de emisores LED de alta potencia, capaces de alcanzar distancias de hasta 20 metros en configuraciones básicas, con posibilidad de superar los 100 metros mediante ópticas y controladores más avanzados.
- ♦ Control electrónico modular, implementado en placas ESP32-S2 mini, que permiten integrar funciones de conteo de disparos, comunicación inalámbrica y registro de datos en tiempo real.
- ♦ Chalecos inteligentes, con sensores distribuidos que identifican impactos desde diferentes ángulos, aumentando la precisión de la simulación.
- ♦ Escalabilidad del sistema, que permite desde entrenamientos individuales hasta ejercicios colectivos en canchas de combate simuladas.

Simulador de Tiro en Movimiento para el Fusil AK-103 y Pistolas 9MM



La innovación propuesta constituye un ejemplo de convergencia entre ingeniería mecánica, electrónica y ciencias militares, destacando la capacidad del talento nacional para desarrollar soluciones tecnológicas de impacto estratégico.

El simulador de tiro con tecnología infrarroja no solo representa un avance en el entrenamiento militar, sino que abre posibilidades en ámbitos civiles y educativos.

Concepto Tecnológico

El simulador está compuesto por tres elementos principales. Arma electrónica: Un fusil AK 103 modificado o bien un facsímil de fusil o pistola adaptado con emisores LED infrarrojos que emiten códigos codificados a 38 KHz. Al presionar el disparador, se genera el "disparo" y se descuenta automáticamente de un marcador electrónico la cantidad de municiones disponibles.

Chaleco táctico y casco: equipado con sensores IR HX1838 capaces de detectar impactos. Al recibir una señal válida, el chaleco y el casco enciende una luz LED roja y activa un buzzer durante cinco segundos, indicando la neutralización del combatiente.

El sistema se complementa con una pantalla de 7 segmentos de cuatro dígitos, que inicialmente muestra 30 disparos disponibles ("30D") y los va descontando hasta llegar a cero, reiniciándose automáticamente tras un breve intervalos.

Este proyecto fortalece la soberanía tecnológica, optimiza la preparación de combatientes y abre puertas a nuevas aplicaciones recreativas y educativas. En un mundo donde la innovación marca la diferencia en la defensa y la seguridad, iniciativas como esta son prueba de que el infinito es el límite cuando el conocimiento, la creatividad y la voluntad se integran para transformar la realidad.

Agua Potable y Autonomía Operativa en Escenarios Militares



CAP. JUAN CHAPARRO NAVA.

El presente artículo expone el proceso de investigación, diseño y validación de un prototipo de generador de agua atmosférica, adaptado a las exigencias del entorno operativo militar venezolano. Esta iniciativa no solo responde a una necesidad logística inmediata, sino que también contribuye al fortalecimiento de la soberanía tecnológica y al desarrollo sustentable, en concordancia con los objetivos estratégicos del Plan de la Patria 2019-2025.

La disponibilidad de agua potable es un factor crítico para la supervivencia y el éxito de las operaciones militares. En escenarios de combate o misiones humanitarias desarrolladas en zonas remotas, montañosas, selváticas o desérticas, el abastecimiento de agua representa uno de los mayores desafíos logísticos. La dependencia de convoyes terrestres o aéreos incrementa los riesgos operacionales, eleva los costos y limita la autonomía y permanencia de las tropas en el área de operaciones.

La Fuerza Armada Nacional Bolivariana enfrenta esta realidad de manera recurrente durante el despliegue de las Unidades de Respuesta Rápida en distintos puntos del territorio nacional. En este contexto, el personal del 714 Centro de Mantenimiento de la Aviación del Ejército, además de su misión principal de sostenimiento de la flota aérea, participa activamente en operaciones en ambientes caracterizados por condiciones climáticas extremas y escasez de fuentes hídricas seguras. La falta de agua potable o el consumo de agua contaminada genera un aumento de enfermedades gastrointestinales y una disminución del rendimiento físico y cognitivo del personal, afectando directamente el cumplimiento de la misión.

Ante este escenario, se hace indispensable el desarrollo de soluciones tecnológicas que permitan la obtención autónoma de agua directamente en el terreno. La captación de agua atmosférica surge como una alternativa viable, basada en el aprovechamiento del vapor de agua presente en la atmósfera, incluso en regiones áridas. Esta tecnología, inspirada en el ciclo natural del agua, ofrece una fuente constante y sostenible para el abastecimiento hídrico en operaciones prolongadas.



SOBERANÍA TECNOLÓGICA AERONÁUTICA: EL HITO DEL MANTENIMIENTO MAYOR DEL MOTOR AUSTRO ENGINE SERIES E4 EN LA FANB



MY. PEDRO MACHADO ARÉVALO.

El mantenimiento de los sistemas de armas y aeronaves de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana (FANB) se erige como una trinchera fundamental en la Defensa Integral de la Nación. En un contexto geopolítico caracterizado por el asedio y el bloqueo económico imperial, la dependencia tecnológica externa se convierte intrínsecamente en una vulnerabilidad estratégica para el país.

Ante esta realidad, la Aviación Militar Bolivariana (AMB) asumió el desafío de impulsar la soberanía tecnológica mediante el desarrollo de capacidades de Mantenimiento Mayor y *Overhaul* inéditas en Venezuela. El proyecto del Proceso de Mantenimiento y Chequeo Funcional del Motor Austro Engine Series E4, SN:00113, empleado en el sistema aéreo DA42, no constituye solo una proeza técnica. Es una declaración de independencia y un hito que consolida una visión científica y patriótica dentro de la FANB, asegurando la eficiencia de los recursos de la Nación.

Metodología Científica y Estándares de Aeronavegabilidad

El motor Austro Engine Series E4, pieza de ingeniería avanzada crucial para las misiones de vigilancia aérea, exigía una metodología rigurosa para garantizar el cumplimiento irrestricto de los estándares internacionales de aeronavegabilidad (EASA). El proyecto, liderado por profesionales y técnicos venezolanos, se cimentó en la estricta aplicación y adaptación de la documentación técnica original, entrelazando la ciencia aplicada y la ingeniería militar.

El proceso científico se ejecutó en fases clave :

- ⇒ **Desmontaje y Evaluación Integral.**
- ⇒ **Análisis de Aceite (Diagnóstico Químico).**
- ⇒ **Chequeo Funcional y Pruebas en Banco.**

Valor Agregado Tecnológico: Desarrollo del Sistema de Monitoreo de Condiciones (SMC)

Como extensión natural de esta investigación, el proyecto ha generado el Sistema de Monitoreo de Condiciones (SMC) para plantas de potencia aeronáuticas. Este CMS es un desarrollo estratégico avanzado que transforma el mantenimiento reactivo en un modelo predictivo, fundamentado en la ciencia de datos.

El sistema enlaza datos críticos provenientes de las líneas de vuelo (parámetros operacionales en tiempo real) y los centros de mantenimiento (historial de servicio). Es altamente escalable y adaptable a otras plantas de potencia de sistemas de armas de la FANB. Esta herramienta integrada facilita la toma de decisiones inteligente para el escalón superior, proveyendo información de condición y predicción de vida útil en tiempo real.

Hito para la Soberanía Tecnológica y el Rescate Patrimonial

La conclusión exitosa del proyecto es un Hito de Soberanía Tecnológica que entrelaza la ciencia, la tecnología y la ingeniería militar al servicio de la Patria. La recomendación final del equipo de ingeniería fue clara: el uso sin restricciones del motor Austro Engine Series E4, SN:00113.

Este éxito se traduce en una victoria directa contra la estrategia de ahogo económico. El empoderamiento de tecnologías de mantenimiento inéditas en Venezuela ha permitido la Recuperación Inmediata de Aeronavegabilidad: el proyecto inicial recuperó una aeronave DA42, y, a la fecha, este conocimiento y capacidad replicable han permitido la puesta en servicio de dos (2) aeronaves adicionales, fortaleciendo sustancialmente la capacidad operativa de la AMB.

La Ciencia al Servicio de la Patria y el Pueblo

El proceso de Mantenimiento Mayor y Chequeo Funcional del motor Austro Engine Series E4, SN:00113, representa la materialización del pensamiento bolivariano en el ámbito de la ingeniería aeronáutica militar. Demuestra que, a pesar de las adversidades y el bloqueo, la capacidad científica y la moral combativa de la FANB son inquebrantables.



El Estado en la periferia tecnológica: vulnerabilidad cibernética y asimetrías estructurales en el sistema internacional



TCNEL. JEAN GELVIS.

El Estado, como actor central de las relaciones internacionales, ha experimentado transformaciones profundas en su naturaleza y capacidades debido a la revolución digital y la creciente interdependencia global. La conceptualización clásica del Estado-Nación, forjada en los tratados de Westfalia de 1648, se enfrenta hoy a desafíos existenciales provenientes del ciberespacio, un dominio que no reconoce fronteras ni soberanías tradicionales. Sin embargo, estas transformaciones no han sido homogéneas, sino que han acentuado las asimetrías preexistentes en el sistema internacional, creando nuevas formas de dependencia y vulnerabilidad para los países de la periferia. La investigación “Amenaza potencial de la vulnerabilidad de las infraestructuras críticas en el ciberespacio para la seguridad internacional y nacional: Un análisis desde la periferia tecnológica” plantea un problema crucial: la creciente digitalización de infraestructuras esenciales en estados periféricos como Venezuela no ha ido acompañada de capacidades equivalentes para garantizar su ciberseguridad.

El análisis se estructura en torno a tres ejes fundamentales: la redefinición de la soberanía estatal en la era digital, la persistencia de la dependencia tecnológica como factor estructural y los desafíos de la gobernanza interna frente a amenazas transnacionales. A través de este triple enfoque, se demostrará cómo las asimetrías del sistema internacional se reproducen y amplifican en el ciberespacio, configurando escenarios de riesgo sistémico que requieren abordajes diferenciados en políticas de ciberdefensa para los estados no centrales.



La noción weberiana del Estado, definida por el monopolio legítimo de la fuerza en un territorio determinado, se ve desafiada en el ciberespacio, un dominio desterritorializado y de soberanía difusa (Weber, 1919/2019). Para un Estado como Venezuela, la capacidad de ejercer control y garantizar la seguridad dentro de sus fronteras físicas se ve comprometida cuando amenazas transnacionales pueden paralizar su sistema eléctrico, financiero o incluso su proceso electoral, como se intentó durante los comicios presidenciales de 2024 (SUNAI, 2024). La forma Estado-Nación, por tanto, se enfrenta a una paradoja: su autoridad es territorial, pero las amenazas a su supervivencia son fundamentalmente extraterritoriales y operan en un espacio que no reconoce dicha delimitación.

Finalmente, la forma en que el Estado venezolano se organiza internamente para enfrentar estos desafíos también incide directamente en su vulnerabilidad. Una gobernanza fragmentada, con competencias dispersas entre diferentes organismos y una coordinación deficiente entre los sectores público y privado, dificulta la implementación de una estrategia integral de ciberseguridad. El análisis del Equipo de Respuesta ante Emergencias Informáticas de Venezuela (VenCERT) propuesto en la investigación busca evaluar precisamente esta capacidad de resiliencia organizacional bajo restricciones materiales (Hollnagel, 2011). La hipótesis de trabajo del proyecto señala acertadamente que el origen de la vulnerabilidad radica más en estas asimetrías estructurales que en deficiencias técnicas puntuales, lo que implica que las soluciones deben ser igualmente estructurales y sistémicas.

Ración de Combate FÉNIX 4-8-37: Nutrición militar para el combatiente



TCNEL. DENYS PEÑA CEGARRA.

La Fuerza Armada Nacional Bolivariana ha fortalecido sus capacidades de investigación y desarrollo tecnológico orientadas a la producción de raciones de combate, con el objetivo de optimizar el rendimiento físico y cognitivo del combatiente en despliegue operacional.

El diseño de estas raciones parte del estudio de la composición de los alimentos y de las necesidades energéticas reales del combatiente individual, permitiendo mantener el equilibrio energético y el soporte nutricional requerido por las Unidades de Reacción Rápida de Combate. Este enfoque científico garantiza una alimentación funcional, adaptada a las demandas del terreno y al ritmo operacional.

El proyecto contó con la asesoría de personal científico adscrito al Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología, lo que permitió desarrollar y evaluar el Aporte Nutricional FÉNIX 4-8-37. La evaluación por menú arrojó un alto valor energético y proteico, indispensable para operaciones prolongadas, tal como se detalla en la siguiente tabla:

Menú	Aporte Calórico	Aporte Proteico Total
Menú 1	2703,7 Kcal	104,3 g
Menú 2	2702,7 Kcal	99,0 g
Menú 3	2788,1 Kcal	98,8 g



Para asegurar una larga vida útil y preservar la calidad nutricional, los alimentos son cocinados y dosificados según el menú establecido, luego empacados en bolsas retornables esterilizadas con nitrógeno seco, eliminando el oxígeno residual. Esta tecnología, de origen militar, ofrece ventajas frente al enlatado tradicional, al reducir peso, optimizar el espacio y permitir una esterilización térmica más eficiente a 135 °C, conservando mejor las propiedades sensoriales y nutricionales del alimento.

Como complemento, la FANB desarrolló el Calentador Táctico Sin Llama, una tecnología autóctona basada en una reacción exotérmica controlada al adicionar agua. Este sistema alcanza temperaturas entre 75 y 90 °C en aproximadamente diez minutos, garantizando el calentamiento seguro de la ración en el terreno sin necesidad de fuego abierto.

Este proyecto consolida el aprovechamiento de recursos nacionales y reduce la dependencia externa en la producción y empaquetamiento de raciones de combate, fortaleciendo la logística operacional. De esta manera, la FANB garantiza la alimentación organizada en campaña, asegurando diariamente comidas calientes y el suministro de agua, como parte esencial del sistema de apoyo logístico territorial y de la defensa integral de la Nación.



LA TAXONOMÍA DE LA DISRUPCIÓN: DEL DESCUBRIMIENTO EXPONENCIAL A LA CREACIÓN DE VALOR EN LA ERA DIGITAL

BR. NITZELY CARRILLO MILLAN.

La Cuarta Revolución Industrial ha impuesto una nueva métrica de progreso: la velocidad exponencial. Aquí descubrimos la transformación del ciclo tradicional de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) a través de un marco de cinco Virtudes Sistémicas. Estas virtudes explican cómo tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA), el Blockchain y la Computación Cuántica redefinen los cientos de la generación de conocimiento y la actividad económica.

1. Fase de Investigación (I)

El Imperativo Epistemológico.

El Imperativo Epistemológico es la etapa inicial del ciclo y la Investigación Fundamental, donde la disrupción tecnológica está causando el cambio más profundo, obligándonos a pasar de una ciencia impulsada por la intuición humana a una ciencia impulsada por datos y algoritmos en un marco de cinco Virtudes Sistémicas.

Virtud 1. Aceleración Exponencial del Descubrimiento Científico: El Motor Cognitivo.

La Inteligencia Artificial (IA), particularmente el Deep Learning, es un co-investigador algorítmico. Esta es la Virtud 1 se manifiesta como el Crecimiento Exponencial del Espacio de Soluciones. Donde un científico tardaría años en probar hipótesis, los modelos de IA generan, prueban y validan millones de escenarios en días, reduciendo drásticamente los Ciclos de I+D. El caso paradigmático de AlphaFold resolviendo el plegamiento de proteínas demuestra que la IA puede descubrir conocimiento latente que supera la capacidad de cognición humana. Este fenómeno convierte la IA en un imperativo epistemológico para cualquier país o empresa que busque mantener el liderazgo científico.

Virtud 4. Superación de Límites Computacionales Intratables: El Motor Fundamental.

La Computación Cuántica (QC) representa la disrupción más radical en la Investigación al cambiar la arquitectura física de la computación. La Virtud 4 es la capacidad de transformar problemas intratables (cuya complejidad crece de forma exponencial, $O(2^n)$) en problemas tratables. Esto es crucial para la química cuántica, el diseño de nuevos materiales y la simulación molecular.

2. Fase de Desarrollo (D).

Integridad y Contextualización Operacional.

La fase de Desarrollo (D) se enfoca en escalar las soluciones de investigación a entornos de prueba, exigiendo altos niveles de confiabilidad, integridad y adaptabilidad. Aquí, la disrupción está centrada en la arquitectura de los datos y las redes.

Virtud 2. Descentralización y Garantía de la Integridad de la Confianza: El Motor Normativo

El Blockchain aborda un problema crítico en el desarrollo y la ciencia abierta: la confianza. La Virtud 2 es la Desintermediación de la Confianza Institucional. Al establecer un Consenso Criptográfico inmutable, el Blockchain garantiza la trazabilidad y la integridad de los conjuntos de datos y los resultados de los ensayos clínicos. Esto es fundamental para el Desarrollo de nuevos fármacos y tecnologías, donde la manipulación de datos puede tener consecuencias éticas y regulatorias severas.

Virtud 3. Hiper-Personalización y Optimización de la Decisión en el Borde: El Motor Contextual.

El Edge Computing, impulsado por el Internet de las Cosas (IoT) y las redes 5G, aborda el desarrollo de sistemas autónomos y de tiempo real. La Virtud 3 es la Eliminación de la Latencia Crítica.

Al procesar datos en el "borde" de la red, cerca del sensor o del dispositivo, se permite la toma de decisiones proactiva sin depender de la nube central. Esto es esencial para el desarrollo de la Medicina de Precisión (monitoreo y alerta inmediata de wearables) y la Logística 4.0 (vehículos autónomos), donde cada milisegundo es crítico. La clave es la Autonomía Operacional de los sistemas en su contexto.

3. Fase de Innovación (i).

La Creación de Ecosistemas de Valor y sus Desafíos.

La fase final de Innovación (i) se traduce en el impacto económico y la adopción social. Aquí, la disrupción crea valor fundamentalmente nuevo, aunque esto genere conflictos normativos.

Virtud 5. Instigación de la Destrucción Creativa y Creación de Ecosistemas de Valor: El Motor Económico-Social.

La Virtud 5 es la capacidad de la tecnología digital para instigar la Destrucción Creativa (Schumpeter, 1942) y habilitar la Creación de Ecosistemas. El uso combinado de IA y Blockchain permite la "desintermediación" de cadenas de valor completas (ej., finanzas y arte). El surgimiento de las Organizaciones Autónomas Descentralizadas (DAOs) y la tokenización de activos reales ilustra el máximo nivel de disrupción: la redefinición de la propiedad, la gobernanza y la inversión a través del Efecto de Red Masivo.

La Gobernanza Algorítmica es el poder exponencial de estas cinco virtudes que genera un Conflicto Sistémico. La opacidad de la IA (Virtud 1) choca con la responsabilidad ética, y la inversión en infraestructuras de élite (Virtudes 3 y 4) agudiza la Brecha Digital Exponencial. La clave para una Innovación Sostenible y Responsable reside en la implementación de marcos de Tecno-Ética ágiles, que prioricen la equidad y la transparencia desde la fase de Diseño Ético por Defecto (Ethics by Design). Solo equilibrando la ambición disruptiva con una gobernanza sólida se podrá garantizar que el progreso tecnológico beneficie a toda la sociedad.



La Ciencia y la Tecnología debe ser la palanca para el "desarrollo endógeno", es decir, la capacidad de la Nación de generar, adaptar y utilizar su propia tecnología basada en sus necesidades, en lugar de importar soluciones que perpetúen la dependencia.

Hugo Rafael Chávez Frías
Comandante Supremo de la Revolución Bolivariana



**“Continuaré
desafiando el destino
y buscando lo que me
pertenece, que es mi
Patria”**

Dr. Humberto Fernández Morán
1924-1999