

RESGA

Revista de la Escuela Superior de Guerra Aérea
Fuerza Aérea Argentina



Año 2025 N.º 254
e-ISSN 2314-0518

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA DECISIÓN ESTRATÉGICA

LA PARTICIPACIÓN
DE LOS ESCUADRONES AÉREOS
DE CAZABOMBARDERO
DE LA FAA EN EJERCICIOS
COMBINADOS

LA CUESTIÓN AERONÁUTICA
Y ESPACIAL ARGENTINA
UNA PROPUESTA
SUPERADORA

SUPREMACÍA AÉREA
EN TRANSICIÓN: DOCTRINAS
AÉREAS FRENTE AL DESAFÍO
DEL SIGLO XXI

STAFF

DIRECTOR

Com. Marcelo Fabián SERRANO

SECRETARIO

Com. (R) Rafael Alberto NIETO

CONSEJO EDITOR

Brig. My. (R) Alejandro Anibal MORESI
Brig. (R) Darío Eugenio ALCALDE
Lic. Francisco José AUZA
Dr. Jorge Paulo BOTTA

COMITÉ DE REFERATO

Brig. My (R) VGM Mario ROCA
Brig. My (R) Juan José JANER
Brig. (R) VGM Ernesto PRIOR
Com. My (R) Eduardo Daniel MATEO

SECRETARIA DE REDACCIÓN

Trad. Públ. María Cecilia PARÍS

TRADUCTORA DE INGLÉS

Trad. Públ. María Cecilia PARÍS

CORRECTORAS ESPECIALIZADAS DE TEXTOS

Prof. de Letras María Cristina ÁLVAREZ CONDE
Trad. Públ. María Cecilia PARÍS
C.^a Literaria Vanesa Sabrina GARCÍA

DIAGRAMACIÓN

D.G. María Fernanda CABUCHE

HERÁLDICA



El ajedrezado es representativo de la alta ciencia militar, campo jaquelado de oro y azur, esmaltes característicos de la guerra aérea, expresivos del fuego y del aire.

Las dos espadas guarnecidas, movientes y bien dispuestas representan a la Institución Militar, especializada en la formación del personal superior. Sobre el todo, una cruz recortada de azur disminuido, orlado en plata y cargada de una flor de lis de este metal, emblema de la Santísima Virgen, que proclama la confirmación del compromiso mariano contraído en el Cuerpo de Cadetes.

Soportando el escudo, un cóndor de sable, ave agresiva que alcanza mayores alturas, y el manto de gules, afirman la condición y elevación académica de la Escuela Superior de Guerra Aérea.

La divisa clásicamente caballeresca es, además, aplicación natural para las huestes de una Nación cristiana que, tradicionalmente, suplica la protección de Dios, fuente de toda razón y justicia.

Los artículos son reproducidos con permiso del titular de los derechos de autor.

Prohibida su reproducción total o parcial sin expreso consentimiento del autor.

La información y los artículos publicados en la RESGA no representan la opinión oficial de la FAA ni la de este Instituto.

e-ISSN 2314-0518

ÍNDICE



Editorial

2

La participación de los escuadrones
aéreos de cazabombardero de la
Fuerza Aérea Argentina en ejercicios
combinados: hacia el empleo de una
coalición militar regional

4

La inteligencia artificial
en la decisión estratégica

12

La cuestión aeronáutica
y espacial argentina.
Una propuesta superadora

22

Supremacía aérea en transición:
doctrinas aéreas frente
al desafío del siglo XXI

36

Actividades institucionales

46



Comodoro D. Marcelo Fabián SERRANO
Director de la Escuela Superior de Guerra Aérea

PALABRAS DEL DIRECTOR

En el actual contexto tecnológico a nivel mundial, toma excepcional importancia una evaluación objetiva de los posibles escenarios que son esperables, y estar preparados para los que no se previeron como de factible ocurrencia.

El planteo de distintas visiones en variados temas realizados por las nuevas generaciones de oficiales, incorporan modernas experiencias y novedosos elementos de juicio, especialmente, desde el punto de vista de las tecnologías informáticas; plantean la necesidad de un cambio de paradigma, en la identificación de las causas de aparición de conflictos; sus mecanismos de escalada y medios técnicos usados, excepcionalmente para su gestión, lo que nos da las bases para prepararnos adecuadamente.

Subyace en los análisis propuestos la percepción de los autores que hace necesaria una evolución en los distintos ámbitos involucrados, para estar actualizados y poder asesorar de manera adecuada a los niveles políticos de decisión, contribuir a la seguridad de los habitantes de la nación, preservar los valores culturales que la identifican, y el territorio en donde desarrollarlo.

Es importante despertar la sinergia, que permita de un modo más eficiente la condición de apresto militar, para que se perciba como una herramienta eficaz.



Esencialmente, el instrumento militar es la última acción que debiera ser utilizada para dirimir un conflicto. No obstante, no se debe proyectar una imagen de inadmisibilidad de su uso por parte de los niveles de decisión, porque esto resta energía a la disuasión, en el marco de la estrategia total del Estado.

Los aportes que estos artículos ofrecen es la visualización de situaciones que pudieran no haber sido notadas y que, más allá de su adecuación a la realidad, permiten conocer otros puntos de vista, que total o parcialmente pueden ser considerados en la toma de decisiones.

Los combates, que en la actualidad se están desarrollando, nos muestran que han cambiado profundamente los medios técnicos utilizados. No obstante, no debe olvidarse que la guerra no tiene por objetivo final la destrucción, sino doblegar la voluntad del adversario, torciendo su contrariedad, ante el sufrimiento infligido a un nivel tal, que este sea inaceptable.

La voluntad de lucha excede muchas veces lo imaginable, como puede verse en el contexto mundial, lo que hace que fuerzas relativamente pequeñas hayan logrado resistir y, con medios técnicos inferiores en número y calidad, mantener su decisión.

En primer término, se desarrolla una visión positiva en la realización de ejercicios combinados con fuerzas aéreas de estados próximos, como base

para asegurar la defensa continental, al estar preparados para la operación de los medios aéreos, estandarizando procedimientos que logren alcanzar un óptimo rendimiento en su uso.

Seguidamente, se hace un análisis de la utilización cada vez más intensiva de la inteligencia artificial (IA) en los medios técnicos aéreos para mejorar su efectividad, disminuyendo el esfuerzo masivo de medios sumamente costosos para alcanzar similares resultados.

El aporte siguiente analiza la necesidad de unificar la gestión de los organismos. El Estado argentino tiene injerencia en la administración de los recursos asignados al aeroespacio, a fin de evitar la duplicación de esfuerzos y potenciar la interrelación proactiva de los resultados obtenidos.

Finalmente, se analiza la evolución de los conceptos del poder aéreo para poner énfasis en su condición circunstancial y que, dependiendo de la incertidumbre de las acciones factibles de ocurrencia, se logren los resultados esperados.

La posibilidad que brinda la revista es que las inquietudes y convicciones intelectuales sobre la defensa nacional de los oficiales puedan tener un ámbito de amplia divulgación, procurando cumplir con el objetivo propuesto de publicar con agrado la controversia franca y competente que provenga de las opiniones que en ella se emitan, siempre que tienda a difundir la acertada solución a un problema militar aeroespacial.

La participación de los escuadrones aéreos de cazabombardero de la Fuerza Aérea Argentina en ejercicios combinados: **hacia el empleo de una coalición militar regional**



Mayor Pedro Alberto COLLA

Palabras clave: coalición, multinacional, adiestramiento, integración, competencias
Keywords: coalition, multinational, training, integration, competencies

RESUMEN

Desde sus orígenes, la humanidad ha recurrido a la violencia organizada como medio para resolver conflictos, proteger sus intereses y asegurar su supervivencia. En los Estados

modernos, esta función se encuentra institucionalizada en las Fuerzas Armadas, responsables de garantizar la defensa de la soberanía, la integridad territorial y los intereses vitales de la Nación. En este contexto, la cooperación militar mediante

alianzas y coaliciones ha evolucionado como una estrategia fundamental para enfrentar amenazas comunes, permitiendo la integración de capacidades, recursos y voluntades políticas.

La acción militar combinada requiere no solo la convergencia de medios materiales, sino también la compatibilidad doctrinaria, un lenguaje operativo común y un adiestramiento específico que asegure la interoperabilidad entre fuerzas. En este sentido, el desarrollo de competencias técnicas, tácticas y profesionales en contextos multinacionales se convierte en un requisito indispensable para el empleo eficaz del instrumento militar.

La Fuerza Aérea Argentina, en concordancia con su doctrina y lineamientos estratégicos, participa en ejercicios combinados junto a fuerzas aéreas tanto regionales como extrarregionales, empleando principalmente sus escuadrones de cazabombardero como medios principales. Este trabajo analiza dicha participación desde un enfoque descriptivo, con base en fuentes institucionales y encuestas realizadas al personal interviniente, con el objetivo de identificar la frecuencia de estos adiestramientos y el valor agregado que aportan en términos de integración operativa y profesionalización del personal.

ABSTRACT

Since its origins, humankind has resorted to organized violence as a means to resolve conflicts, safeguard interests, and ensure survival. In modern states, this function is institutionalized through the Armed Forces, responsible for defending national sovereignty, territorial integrity, and vital interests. Within this framework, military cooperation through alliances and coalitions has evolved as a fundamental strategy to confront shared threats, enabling the integration of capabilities, resources, and political will.

Combined military operations require more than the convergence of material means; they demand doctrinal compatibility, a shared operational language, and specific training that guarantees interoperability among forces. The development of technical, tactical, and professional competencies in multinational contexts becomes essential for the effective employment of military power.

The Argentine Air Force, in accordance with its strategic guidelines and doctrine, takes part in combined exercises alongside regional and extra-regional air forces, employing its fighter-bomber squadrons as key operational assets. This study analyzes such participation from a descriptive approach, based on institutional sources and surveys conducted to participating personnel. The objective is to determine the frequency of these training activities and the added value they represent in terms of operational integration and professional development.

La acción militar combinada requiere no solo la convergencia de medios materiales, sino también la compatibilidad doctrinaria, un lenguaje operativo común y un adiestramiento específico que asegure la interoperabilidad entre fuerzas.

INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la historia, el ser humano ha buscado optimizar su calidad de vida. Las aspiraciones de superación, tanto individuales como colectivas, han impulsado una búsqueda constante de estabilidad, seguridad y progreso. A medida que los grupos alcanzan ciertos logros, emergen nuevas necesidades y horizontes, lo que con frecuencia genera conflictos de intereses con otros actores sociales. El deseo de mantener lo alcanzado o de expandir recursos y capacidades entra en conflicto con los objetivos de otras comunidades. De este modo, tensiones, crisis y enfrentamientos han acompañado, desde siempre, el devenir de las sociedades humanas.

La historia ofrece múltiples ejemplos de disputas entre pueblos y Estados. La violencia organizada, utilizada para resolver estos conflictos, fue delegada a cuerpos especializados, originando milicias, tropas y ejércitos encargados de administrar y ejecutar las acciones bélicas. Sin embargo, las contiendas rara vez se desarrollan de forma aislada. La magnitud de los intereses en juego suele reunir a múltiples actores que se articulan en torno a un objetivo común, dando origen a lo que se conoce como coalición. En este sentido, la Real Academia Española define el término como la “unión transitoria de personas, grupos políticos o países con un interés determinado”.

Estas alianzas militares, lejos de haber quedado relegadas a episodios históricos, se han consolidado como una constante en la organización del poder militar contemporáneo. La mayoría de las guerras y operaciones recientes han tenido como base una estructura de coalición. La situación geopolítica actual, caracterizada por su complejidad e interdependencia,

refuerza la necesidad de responder de manera combinada a los desafíos estratégicos compartidos.

La República Argentina no es ajena a este escenario global. La orientación político-estratégica actual posiciona al país como un actor activo dentro de un bloque regional latinoamericano, promoviendo la integración tanto en el nivel regional como global. En este contexto, se reconoce la importancia de dotar a las Fuerzas Armadas de las competencias necesarias para actuar en operaciones multinacionales. A tal efecto, el *Libro Blanco de la Defensa Nacional* sostiene que “la práctica de ejercicios combinados es una herramienta fundamental que permite robustecer el adiestramiento y entrenamiento del personal de las Fuerzas Armadas y del EMCO”¹. El mismo documento agrega que estas actividades

constituyen una medida de fomento de la confianza ya que, a través de la profundización del mutuo conocimiento y acercamiento entre Fuerzas Armadas de la región, mejora la interoperabilidad y la integración de estas y, con ello, la sinergia y la eficacia a la hora de llevar adelante alguna operación o ejercitación futura².

De este modo, resulta imperativo preparar al instrumento militar nacional para operar de manera eficaz en entornos combinados. Como bien dice un conocido axioma militar: “Como entrenes, combatirás”. Es decir, el nivel de adiestramiento condiciona directamente el rendimiento en el empleo real de la fuerza. En esta línea, el historiador canadiense Holger Herwig, exprofesor de estrategia en la Escuela de Guerra Naval de Estados Unidos, plantea, que



Línea de vuelo en Ejercicio SALITRE 2022.

Fuente: FACH

el soldado de hoy debe verse como parte de una alianza, sea esta nacional o internacional. Debe estar en capacidad de entender a sus aliados; compartir partes comunes de preceptos políticos y culturales; operar de acuerdo a una doctrina común; y comunicarse en un lenguaje estratégico, operacional y táctico, que requiere tacto y talento³.

La Fuerza Aérea Argentina demuestra su compromiso con esta visión a través de su participación activa en ejercicios internacionales combinados, como CRUZEX y SALITRE, donde despliega sus escuadrones de cazabombarderos en escenarios simulados de coalición. Estas ejercitaciones no solo facilitan el entrenamiento de capacidades tácticas, sino que también proporcionan un espacio para la aplicación real de doctrinas y procedimientos alineados con los estándares internacionales.

¹ Ministerio de Defensa de la República Argentina (2023) *Libro Blanco de la Defensa Nacional*, p. 241.

² Ídem.

³ Herwig, H. (2000) Universidad de Calgary, una referencia en educación militar. Revista Fuerzas Armadas Escuela Superior de Guerra de Colombia, p. 44.



Avión A-4 AR Fightinghawk aterrizando en Antofagasta en Ejercicio SALITRE 2022.
Fuente: Fuerza Aérea Argentina

En este sentido, este artículo se propone analizar el valor agregado que representa, para la Fuerza Aérea Argentina –y particularmente para sus escuadrones de cazabombarderos–, la participación en este tipo de ejercicios. Desde una perspectiva descriptiva, se indaga en la frecuencia de participación, en las competencias alcanzadas y en las oportunidades institucionales que se derivan de operar en coalición.

Para ello, se toma como marco de referencia la doctrina nacional vigente, en especial el *Reglamento Aeronáutico del Comando Componente Aéreo para la Acción Militar Combinada*⁴, el cual establece estándares de

planificación y ejecución para este tipo de operaciones. Esta doctrina se complementa con manuales operativos, como el de *Comandante de Misión*⁵ y el de *Procedimientos en Operaciones y Empleo de Grandes Fuerzas*⁶, que articulan el empleo táctico en escenarios combinados.

Estas normativas se inscriben en una tendencia global hacia la estandarización. Como lo expresa la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), la doctrina común proporciona “una filosofía, un lenguaje y una orientación común, así como una unidad de esfuerzo para planificar y llevar a cabo el entrenamiento

y las operaciones”⁷. Este principio se replica, con las adaptaciones correspondientes, en las doctrinas que guían la acción de la Fuerza Aérea Argentina.

Los ejercicios CRUZEX y SALITRE, en los que la Institución participa regularmente, constituyen escenarios privilegiados para la integración doctrinaria, técnica y operativa con otras fuerzas de la región. En estos ejercicios, se pone a prueba la capacidad de operar con un lenguaje común, compartir roles y ejecutar misiones bajo estructuras multinacionales.

Así planteado, este artículo aporta una mirada analítica sobre la

⁴ Fuerza Aérea Argentina. *Reglamento Aeronáutico del Comando Componente Aéreo para la Acción Militar Combinada*, 2006.

⁵ Fuerza Aérea Argentina. *Comandante de Misión*, 2013.

⁶ Fuerza Aérea Argentina. *Procedimientos en Operaciones y Empleo de Grandes Fuerzas*, 2014.

⁷ OTAN, O. d. (2022) *Doctrina Conjunta Aliada AJP-01*, p. 79.

participación de los escuadrones de cazabombarderos en estas experiencias, identificando las competencias desarrolladas, el nivel de integración alcanzado y las ventajas institucionales derivadas de estos procesos de cooperación. El propósito final es evaluar en qué medida estos ejercicios constituyen un instrumento eficaz de preparación para una eventual integración de la Fuerza Aérea Argentina en operaciones reales de coalición.

EXPERIENCIA ARGENTINA EN EJERCICIOS COMBINADOS UTILIZANDO MEDIOS AÉREOS DE CAZABOMBARDEO: CAPACIDADES, RESULTADOS Y DESAFÍOS

El presente artículo tiene como finalidad evidenciar los beneficios y las oportunidades que representa la participación de los escuadrones de cazabombarderos de la Fuerza Aérea Argentina en ejercicios combinados regionales, en particular aquellos desarrollados en el marco de CRUZEX y SALITRE. A partir de estas experiencias, se exponen elementos concretos sobre la utilidad de dichas ejercitaciones en términos de interoperabilidad, desarrollo doctrinario y fortalecimiento profesional.

Estos ejercicios constituyen instancias de entrenamiento aéreo multinacional que reúnen a fuerzas de América Latina, América del Norte y Europa, bajo la simulación de escenarios complejos. En dicho contexto, se conforma un Comando Conjunto Combinado, del cual depende un componente aeroespacial encargado de la planificación y conducción de las operaciones aéreas mediante el empleo coordinado de grandes fuerzas⁸. El objetivo central consiste en potenciar la capacidad



Piloto de la Fuerza Aérea Argentina en Ejercicio SALITRE 2022.

Fuente: propia

para operar en coalición mediante la normalización de procedimientos comunes⁹.

Desde 2002, la Fuerza Aérea Argentina ha participado en nueve de estos ejercicios, alternando entre CRUZEX (Brasil) y SALITRE (Chile), con una única ocasión en la que fue anfitriona: el ejercicio Ceibo 2005¹⁰. La frecuencia de participación muestra que, en promedio, Argentina toma parte activa en este tipo de eventos cada dos años y medio. Esta baja periodicidad cobra especial relevancia si se considera que la vida operativa de un piloto de combate ronda los diez años. Por lo tanto, maximizar la participación institucional en estas instancias resulta estratégico para

asegurar que los cuadros operativos puedan capitalizar plenamente estas oportunidades.

La dinámica de estos ejercicios permite no solo ejercitar tácticas y procedimientos operativos en un entorno multinacional, sino también consolidar conocimientos doctrinarios, fortalecer las relaciones entre fuerzas armadas y elevar los estándares de desempeño profesional. Los escuadrones desplegados por la Fuerza Aérea Argentina han compartido tareas con fuerzas aéreas de países como Chile, Brasil, Uruguay, Paraguay, Estados Unidos y Francia, entre otros, empleando diversos sistemas de armas y adaptándose a entornos operacionales exigentes y variables. Esta interacción favorece una comprensión profunda de los mecanismos de coordinación combinada, lo que permite a la Fuerza Aérea Argentina evaluar sus capacidades reales en tiempo y forma, bajo parámetros exigentes.

⁸ Ministerio de Defensa de la República Argentina (2022) Guía de ejercicios 2022, p. 22.

⁹ Ministerio de Defensa de la República Argentina. ob. cit. p. 174.

¹⁰ Argentina ha organizado en este ámbito el ejercicio Ñandú para el adiestramiento de EEMM de países amigos, el Águila I y el II (anulado) y también participa en ejercicios multinacionales en otras áreas, como los de ayuda humanitaria.

Además del entrenamiento técnico y doctrinario, estos ejercicios ofrecen una valiosa plataforma de intercambio cultural y profesional. La posibilidad de operar junto a aviadores de diferentes nacionalidades permite contrastar enfoques, metodologías y estilos de liderazgo, lo cual enriquece la experiencia personal y amplía la visión institucional. Esta dimensión humana, muchas veces subestimada, fortalece vínculos de confianza y cooperación que pueden resultar decisivos en futuros escenarios de actuación combinada.

La visión de los propios aviadores participantes aporta una dimensión clave. A través de encuestas realizadas¹¹ a oficiales que intervinieron en estos ejercicios, se evidenció de manera unánime, una percepción positiva respecto del impacto profesional de estas experiencias. El 100% de los consultados afirmó haber incrementado sus conocimientos técnicos y doctrinarios. Asimismo, se destacó el valor que representa para la Institución sostener este tipo de entrenamientos, tanto en términos de reputación internacional como de preparación técnica y motivación individual.

Los testimonios recopilados coincidieron en resaltar aspectos como el fortalecimiento doctrinario, el intercambio de experiencias, el conocimiento mutuo entre fuerzas, la interoperabilidad, el aprendizaje en entornos reales y el crecimiento profesional. También, se destacaron valoraciones sobre el desarrollo de competencias blandas, como la adaptabilidad, la comunicación intercultural y la capacidad para integrar equipos multinacionales bajo presión. Todos estos configu-

¹¹ Encuesta realizada a oficiales de la Fuerza Aérea Argentina que hayan participado, al menos una vez en un ejercicio combinado como piloto cazabombardero, septiembre/octubre de 2024.



Ejercicio CRUZEX 2024.
Fuente: FAB



Aspectos destacados repetitivos en las encuestas.
Nota: se tomaron en cuenta aspectos repetidos en más de dos encuestas.
Fuente : elaboración propia

ran un perfil operativo más robusto y versátil, acorde con los desafíos actuales de la defensa regional. Si bien la participación argentina ha sido numerosa, también ha alternado su intervención. La no participación en estas instancias implica una pérdida de oportunidades formativas

y operativas. En consecuencia, se vuelve imprescindible consolidar una política institucional sostenida que favorezca la planificación y la presenciaregularmediosypersonal en ejercicios multinacionales de magnitud. Una mayor continuidad en la participación permite, además, capitalizar la experiencia acumulada,

transfiriendo conocimientos de una generación de aviadores a otra y asegurando, de este modo, una progresión sostenida de conocimientos y capacidades.

Este artículo también permite reflexionar sobre las posibilidades futuras que se abren a partir de estas experiencias. La eventual recuperación del rol de país anfitrión, por ejemplo, implicaría un salto cualitativo en términos de planificación, organización y conducción, al tiempo que permitía afianzar capacidades internas y proyectar la imagen de la Fuerza Aérea Argentina en el plano regional. La organización de un ejercicio de esta magnitud fortalecería la logística, la coordinación interinstitucional y los niveles de conducción combinada, elementos clave en escenarios modernos.

Las ejercitaciones CRUZEX y SALITRE se han consolidado como escenarios privilegiados para el fortalecimiento operativo de los escuadrones de cazabombarderos de la Fuerza Aérea Argentina. Su participación activa no solo valida y actualiza doctrinas, sino que proyecta a la Institución en la esfera internacional, fortalece la cohesión interna y genera condiciones favorables para una futura integración efectiva en coaliciones militares. La experiencia recabada y sistematizada en estas instancias confirma el alto valor agregado que representan estas prácticas, tanto desde el punto de vista institucional como profesional. A medida que la defensa aérea regional avanza hacia modelos de cooperación más estrecha, contar con escuadrones entrenados, experimentados y doctrinariamente compatibles será un activo estratégico de primer orden para Argentina.

La experiencia recabada y sistematizada en estas instancias confirma el alto valor agregado que representan estas prácticas, tanto desde el punto de vista institucional como profesional.



IAI Finger en Ejercicio CRUZEX 2002.

Fuente: Gaceta Aeronáutica

CONCLUSIONES

La participación de los escuadrones de cazabombarderos de la Fuerza Aérea Argentina en ejercicios combinados de carácter regional, como los realizados en el marco de CRUZEX y SALITRE, constituye una práctica de altísimo valor estratégico para la Institución. Más allá del entrenamiento técnico en sí mismo, estas ejercitaciones funcionan como catalizadores de una multiplicidad de beneficios que trascienden lo puramente operacional: consolidan procedimientos, refuerzan el cuerpo doctrinario, fortalecen la

interoperabilidad y fomentan el crecimiento profesional del personal participante.

Las experiencias acumuladas a lo largo de más de dos décadas de participación han demostrado que la integración en coaliciones multinacionales no es un ejercicio abstracto ni meramente protocolar, sino una instancia concreta de validación del instrumento aéreo militar. La posibilidad de planificar y ejecutar misiones junto con fuerzas extranjeras exige adaptabilidad, profesionalismo y dominio técnico, pero también una profunda comprensión del marco

doctrinario común que guía la acción militar moderna. En este sentido, la Fuerza Aérea Argentina ha sabido posicionarse como un actor confiable, preparado y dispuesto a contribuir a la seguridad regional mediante medios propios y personal calificado.

Los testimonios recogidos entre el personal interviniente han permitido confirmar de forma clara y unánime que estas ejercitaciones representan una oportunidad única de crecimiento. El contacto directo con otras fuerzas, el intercambio de experiencias, la exposición a doctrinas compartidas y la adaptación a cadenas de mando multinacionales no solo enriquecen el bagaje profesional del aviador militar, sino que también fomentan el sentido de pertenencia, la cohesión institucional y la proyección internacional. En paralelo, se desarrollan habilidades blandas esenciales en el entorno operacional moderno, tales como la comunicación intercultural, el trabajo en equipo y la toma de decisiones bajo presión.

No obstante, la alternancia en la participación, derivada de factores logísticos, presupuestarios y coyunturales, limita el alcance real de estos beneficios a toda la fuerza. En promedio, un piloto de combate argentino tiene acceso a una o dos experiencias combinadas a lo largo de su carrera operativa. Esta restricción convierte a cada ejercicio en una instancia formativa crítica y refuerza la necesidad de sostener una política institucional activa, planificada y con visión de largo plazo. Establecer mecanismos estables de participación y, eventualmente, retomar el rol de anfitrión en este tipo de eventos permitiría a la Fuerza Aérea potenciar aún más sus capacidades organizativas, proyectar liderazgo regional y maximizar el aprovechamiento interno de lo aprendido.



IA 63 Pampa III en Ejercicio CRUZEX 2024.

Fuente: FAB

Finalmente, los ejercicios CRUZEX y SALITRE se configuran como verdaderos laboratorios de integración táctica y doctrinaria, donde la Fuerza Aérea Argentina puede evaluar, corregir y reafirmar sus capacidades en un entorno exigente y realista. Su participación no solo consolida el entrenamiento del personal y el empleo eficaz de medios, sino que también fortalece

la presencia argentina en espacios de cooperación militar internacional. En un escenario global en el que la construcción de coaliciones es cada vez más frecuente como respuesta a crisis complejas, contar con escuadrones entrenados, interoperables y doctrinariamente alineados constituye un activo estratégico irrenunciable para el futuro del instrumento militar aéreo nacional.

En un escenario global en el que la construcción de coaliciones es cada vez más frecuente como respuesta a crisis complejas, contar con escuadrones entrenados, interoperables y doctrinariamente alineados constituye un activo estratégico irrenunciable para el futuro del instrumento militar aéreo nacional.

Pedro Alberto Colla

Mayor de la Fuerza Aérea Argentina. Piloto de cazabombardeo. Instructor militar en la Fuerza Aérea Argentina y en el Ejército del Aire y del Espacio del Reino de España. Oficial de Estado Mayor. Licenciado en Sistemas Aéreos y Aeroespaciales. Actualmente, cursa la Especialización en Estrategia Operacional y Planeamiento Militar Conjunto de la Escuela Superior de Guerra Conjunta de las Fuerzas Armadas.

La inteligencia artificial en la decisión estratégica



Comodoro Marcelo Fabián SERRANO

Palabras clave: Big Data, algoritmo, decisión estratégica, inteligencia artificial, red neuronal

Keywords: Big Data, algorithm, strategy decision, artificial intelligence, neural network

“La inteligencia artificial es la nueva frontera de la humanidad”.

Sundar Pichai, informático indio-estadounidense CEO de Google LLC (2015)

RESUMEN

El ensayo analiza el papel de la inteligencia artificial (IA) como herramienta de apoyo en la toma de decisiones estratégicas, en especial en el ámbito militar. Frente a la complejidad de decidir sobre conflictos

armados en contextos geopolíticos inciertos, se plantea que los avances tecnológicos –como algoritmos, Big Data, redes neuronales y aprendizaje automático– pueden asistir a las autoridades en la evaluación de escenarios prospectivos. Asimismo, repasa la evolución histórica de la

IA, desde los primeros algoritmos hasta los sistemas complejos capaces de emular funciones cognitivas humanas, como aprender, razonar y actuar.

En el ámbito militar, la IA ya se aplica exitosamente en áreas como el

comando y control, la simulación de combate y la identificación de blancos mediante sensores inteligentes. Estos sistemas permiten decisiones más rápidas y eficaces en combate. Sin embargo, aunque potentes, estas tecnologías no sustituyen el juicio humano en el nivel estratégico. El pensamiento estratégico requiere percepción, creatividad e intuición, cualidades difíciles de reproducir en máquinas. La IA debe concebirse como una herramienta que potencia, pero no reemplaza la capacidad decisoria humana.

Finalmente, el autor propone integrar la IA en modelos prospectivos de planeamiento estratégico para analizar variables clave y escenarios posibles. Ello permitiría reducir la incertidumbre y ofrecer diagnósticos más precisos en contextos de alta complejidad, contribuyendo así a mejorar la calidad de las decisiones estratégicas.

ABSTRACT

The essay analyzes the role of Artificial Intelligence (AI) as a support tool in strategic decision-making, especially in the military field. Faced with the complexity of deciding on armed conflicts in uncertain geopolitical contexts, it is suggested proposes that technological advances -such as algorithms, big data, neural networks and machine learning- can assist authorities in the evaluation of prospective scenarios. The historical development of AI is reviewed, from early algorithms to complex systems capable of emulating human cognitive functions such as learning, reasoning and acting.

In the military, AI is already successfully applied in areas such as command and control, combat simulation, and target identification using intelligent sensors. These

systems enable faster and more effective decisions in combat. However, while powerful, these technologies are no substitute for human judgment at the strategic level. Strategic thinking involves human perception, creativity and intelligence, qualities that are difficult to replicate in machines. AI should be understood as a tool that enhances, but does not replace, human decision-making capacity.

Finally, the author proposes integrating AI into prospective strategic planning models to analyze key variables and possible scenarios. This would make it possible to reduce uncertainty and provide more accurate diagnoses in highly complex contexts, thus contributing to improving the quality of strategic decisions.

LA GUERRA, DECISIÓN DE LA ESTRATEGIA NACIONAL

La decisión de un Estado nación de ir a la guerra o enfrascarse en conflictos armados, convencionales o no convencionales, recae en su más alta conducción política, en un momento histórico, político, económico, psicosocial y militar, donde múltiples actores tanto nacionales como internacionales, articulan sus intereses en un escenario con innumerables variables endógenas y exógenas que enmarcan un problema estratégico único, donde “la guerra es de vital importancia para el Estado”¹. Tomar la “decisión estratégica” de ir a la guerra en las condiciones de un escenario geopolítico determinado es una tarea compleja y seria.

¹ Tzu, S. (1999) *El arte de la guerra*. Buenos Aires: Troquel.

La IA debe concebirse como una herramienta que potencia, pero no reemplaza la capacidad decisoria humana.

La estrategia militar es un área de planeamiento relevante para asistir al poder político nacional en el proceso de tomar la decisión de enfrentar militarmente una amenaza que afecte la seguridad nacional. Decisión que no debe ser instantánea ni improvisada, ya que “los conflictos bélicos no se prevén ni se desarrollan a partir de un instante de inspiración ni de una decisión tomada sin un previo estudio responsable y exhaustivo por el conductor político y los demás niveles de subordinación dentro de los diferentes dominios del Estado”². Requiere de estudios prospectivos serios que ayuden a la decisión estratégica.

Asesoramiento que se realiza a través de su principal órgano especializado de trabajo: el Estado Mayor Conjunto. Este, por medio de sus equipos de asesores, aplica métodos prospectivos de decisión y de planeamiento, analizando los escenarios, el ambiente operacional, los actores, el poder relativo de las fuerzas en oposición, y construye escenarios posibles para llegar a un diagnóstico (sobre factibilidad, costo nacional y posibilidades de éxito), a fin de que las

² De Izcue Arnillas, C.; Arriaran Shaffer, A.; Tolmos Mantilla, Y. *Planeamiento estratégico de mediano y largo plazo*. (M. d. Perú, Ed.) *Apuntes de estrategia operacional*. Capítulo 17, octubre de 2013.

máximas autoridades republicanas de los poderes Ejecutivo y Legislativo tomen la “decisión estratégica” de afrontar o no un conflicto armado y, con qué alcance e intensidad.

Todo este proceso de análisis estratégico del Estado Mayor se basa en el pensamiento racional de los especialistas en estrategia militar, quienes tienen la responsabilidad de seguir los métodos de decisión y de planeamiento seleccionados. Pero, con el avance tecnológico en el procesamiento de datos por ordenador, ¿es posible contar con una herramienta informática que facilite el proceso de análisis estratégico y brinde un diagnóstico prospectivo aproximado sobre factibilidad, costo nacional y posibilidades de éxito en un conflicto armado, en asistencia a las autoridades nacionales?

Nuestra vida cotidiana ha sido invadida por múltiples equipos electrónicos que incorporan el nuevo concepto conocido como *smart* o inteligente. Este concepto surge porque pueden “pensar” por nosotros. Pero ¿qué es lo que los hace inteligentes? La respuesta está en las nuevas tecnologías informáticas disruptivas como: los algoritmos matemáticos, los datos masivos, las redes neuronales, los softwares de autoaprendizaje (*self-learning*), los procesadores de alto rendimiento, las TIC, entre otras.

En este ensayo, se analiza este nuevo concepto tecnológico de máquinas “inteligentes”, con el objeto de evaluar la posibilidad de llevarlo a los niveles de la más alta conducción y las decisiones nacionales, a fin de dar respuesta al interrogante planteado anteriormente. Analizaremos las tecnologías de cuarta generación y sus posibilidades como herramientas de ayuda en las cuestiones estratégicas relacionadas al problema de la guerra y las decisiones que esta implica.



EL ALGORITMO EN LA RESOLUCIÓN Y SIMPLIFICACIÓN DE PROBLEMAS HUMANOS

Si bien ya existían calculadoras mecánicas, las ciencias duras (matemática, física y química) permitieron, en 1946, la creación de la primera computadora totalmente electrónica para el cálculo balístico de los misiles nucleares del Ejército de los Estados Unidos, bautizada ENIAC³. Las computadoras electrónicas posibilitaron resolver, de forma automática y rápida, complejas operaciones manuales mediante la programación de un algoritmo matemático que la máquina ejecutaba para obtener la solución numérica.

Durante la Guerra Fría, la inteligencia estadounidense tenía, en los años cincuenta, la necesidad de traducir documentos secretos de la Unión Soviética. Se logró automatizar la traducción al inglés de frases con los primeros ordenadores IBM de tarjetas perforadas, pero los resultados

globales no fueron satisfactorios, dado que educar a un computador implica enseñarle no solo las reglas, sino también las excepciones⁴.

La primera herramienta de traducción efectiva se creó en los años ochenta, pero, en lugar de utilizar las reglas lingüísticas junto con un diccionario, el ordenador utilizaba técnicas estadísticas y de probabilidad para predecir qué frase era la más adecuada. La primera traducción automática estadística fue desarrollada en los años noventa por IBM, al traducir documentos del Senado canadiense con altísima calidad⁵ sobre una base de datos muy pequeña.

Pero el salto cualitativo lo dio la empresa Google LLC en 2006, cuando logró entrenar al ordenador⁶ con el viejo algoritmo estadístico-probabilístico de IBM, aunque esta vez a partir de la absorción de miles de millones de páginas

⁴ Cukier, K.; Mayer-Schönberger, V. (2013) *Big Data. La revolución de los datos masivos*. Madrid: Turner Publicaciones S.L., p. 28.

⁵ Ídem.

⁶ Cukier, K.; Mayer-Schönberger, V. (2013) ob. cit. p. 29.

³ ENIAC: Electronic Numerical Integrator And Computer.

de traducciones, de calidad muy variable⁷, que encontró en la vasta internet.

Un algoritmo secuencial es un conjunto prescrito de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas, que permiten llevar a cabo una actividad mediante pasos sucesivos, lógicos e irrefutables matemáticamente, y que, dado un estado inicial y una entrada de datos, conduce a un estado final en el que se obtiene una solución matemática⁸ a un problema. Hoy, los algoritmos están presentes en todos los dispositivos electrónicos que resuelven muchos de nuestros problemas diarios.

LOS DATOS MASIVOS O “BIG DATA”, FUENTE INFINITA DE CONOCIMIENTOS FUTUROS

Cuarenta años después de que la población accediera masivamente a los ordenadores, los datos han comenzado a acumularse en grandes bases de datos, hasta el punto de que el volumen de información crece aceleradamente⁹ cada año.

El término “Big Data” o “datos masivos” (DM) tuvo su origen en los años 2000, en el ámbito de la astronomía y la genética, y se extendió hacia las ciencias y la información¹⁰. Constituye un recurso tecnológico de dudosa calidad, pero representa una muestra poblacional estadística de grandes magnitudes, que sirve de base para extraer conclusiones, leyes, axiomas y tendencias de todo



tipo, que pueden dar solución a problemas simples o complejos.

Los DM plantean un cambio profundo y nuevos desafíos en la manera de pensar los procesos de correlación y análisis de datos para obtener resultados en los métodos de decisión y de conocimiento, como afirman Cukier *et al.* sobre el futuro del Big Data:

Estamos en plena caza del tesoro, una caza impulsada por las nuevas percepciones que podrían extraerse de los datos y el valor latente que podría liberarse si nos desplazamos desde la causalidad a la correlación. Pero no se trata de un único tesoro. Cada serie de datos probablemente tenga algún valor intrínseco y oculto, aún no desvelado, y ha empezado la carrera para descubrirlos y capturarlos todos. Los datos masivos alteran la naturaleza de los negocios, los mercados y la sociedad¹¹.

El análisis basado en DM, orientado a obtener resultados eficientes en términos de decisión en cada área de problema, requiere potentes equipos

informáticos, pero, sobre todo, de algoritmos “inteligentes” especializados. En definitiva, actualmente es posible procesar grandes muestras de datos¹², aunque esto disminuye la precisión: hay menos errores de muestreo, pero más errores de medida, lo que nos sitúa en un término medio sobre la calidad de la muestra y de los resultados correlacionados. Lo que se pierde en exactitud a nivel micro, se gana en capacidad de percepción a nivel macro¹³.

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL O COMPUTACIONAL

El traductor de idiomas fue el primer algoritmo secuencial basado en lógica estadístico-probabilística, con capacidad de autoaprendizaje programable y respaldado por una base de datos de escala mundial, que dio origen a la IA computacional o sintética.

⁷ Cukier, K.; Mayer-Schönberger, V. (2013) ob. cit.

⁸ Brassard, G.; Bratley, P. (1997) *Fundamentos de Algoritmos*. Madrid: Prentice Hall.

⁹ Díaz Toribio, J. (2017) IIIº Congreso ADESyD - Compartiendo (visiones de) Seguridad - 2017, en M. A. Caracul Raya (ed.) *El algoritmo “ADESyD”*. III, pp. 12-14. Madrid: Asociación de Diplomados Españoles en Seguridad y Defensa (ADESyD).

¹⁰ Cukier, K.; Mayer-Schönberger, V. (2013) ob. cit. p. 7.

¹¹ Cukier, K.; Mayer-Schönberger, V. (2013) ob. cit. p. 13.

¹² Cukier, K.; Mayer-Schönberger, V. (2013) ob. cit. p. 12.

¹³ Ídem.



Analizando las obras de Russel *et al.*¹⁴ y Poole *et al.*¹⁵, definiremos la IA como la inteligencia exhibida por máquinas, que implica la combinación de matemáticas e ingeniería para imitar sintéticamente las funciones cognitivas humanas de “aprender”, “resolver problemas” o “realizar acciones”, que maximicen las posibilidades de éxito con algún objetivo o tarea; es decir “percibir”, “razonar” y “actuar” como un agente racional flexible.

En términos de Poole *et al.*, es un “sistema que actúa inteligentemente” y, contrariamente a la creencia, el objetivo de la IA no es simular la inteligencia; por el contrario, es comprender los sistemas inteligentes reales (o naturales) y llegar a sintetizarlos¹⁶ o simplificarlos para que

posean un pensamiento cognitivo igual al del ser humano¹⁷.

LAS REDES NEURONALES

En 1936, Alan Turing fue pionero en estudiar el cerebro como una forma de entender el mundo de la computación. Sin embargo, fue en 1943 cuando Warren Mc Culloch (neurofisiólogo) y Walter Pitts (matemático) propusieron una teoría sobre el funcionamiento de las neuronas, a través de un modelo de red neuronal construido con simples circuitos eléctricos. El secreto ya no estaba solo en la construcción algorítmica (matemática o probabilística), sino en la emulación de ciertas características propias del cerebro humano mediante miles de algoritmos conforman una gran red o red de redes.

Las computadoras tuvieron limitaciones al querer resolver problemas que no admitían un tratamiento algorítmico lógico¹⁸. Para subsanarlo, se

recurrió a la fusión del cálculo estadístico y probabilístico para hallar relaciones inteligentes, tal cual hace el cerebro humano. Si conformamos una red, combinando miles de algoritmos estadístico-probabilístico, obtenemos redes neuronales de IA que sintetizan las capacidades del pensamiento del cerebro humano.

En definitiva, las redes neuronales no son más que un modelo artificial y simplificado del cerebro humano, inspirado en la neurona para el tratamiento de información, con capacidad de memorizar y de asociar hechos, basados en la experiencia¹⁹ y en la construcción de analogías. Son capaces de aprender de la experiencia, de abstraer características esenciales a partir de entradas de información irrelevante, de generalizar casos anteriores a nuevos casos, etcétera²⁰.

¹⁴ Russell, S.J.; Norvig, P. (2009) *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Upper Saddle River, New Jersey, USA: Prentice Hall. p. 5.

¹⁵ Poole, D.; Goebel, R.; Marcworth, A. (1998) *Computational Intelligence: A Logical Approach*. USA: Oxford University Press USA. p. 1.

¹⁶ Síntesis; según la RAE (2017) es la “composición de un todo por la reunión de sus partes”.

¹⁷ Poole, D.; Goebel, R.; Marcworth, A. (1998) ob. cit. p. 2.

¹⁸ Matich, D. J. Redes Neuronales: Conceptos

Básicos y Aplicaciones, marzo de 2001, p. 4.

¹⁹ Matich, D. J. ob. cit.

²⁰ Galán Asensio, H.; Martínez Bowen, A. (s.f.). Inteligencia artificial. Redes neuronales y aplicaciones. (I. D. Madrid, Ed.) Madrid. <https://tinyurl.com/3hpabewu>.

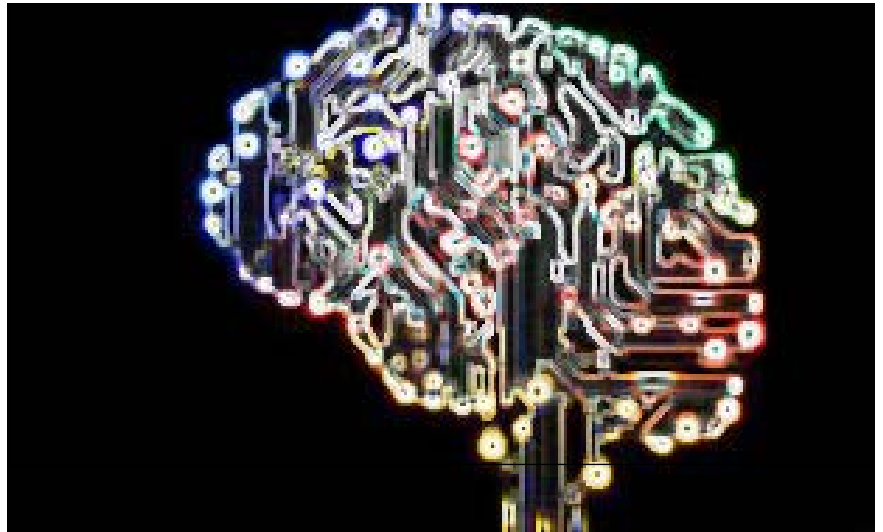
La más completa definición analizada es de Damián Matich, “las redes neuronales artificiales son redes interconectadas masivamente en paralelo de elementos simples (adaptativos) y con organización jerárquica, las cuales intentan interactuar con los objetos del mundo real del mismo modo que lo hace el sistema nervioso biológico”²¹.

Las principales ventajas son el aprendizaje adaptativo, basado en un entrenamiento o experiencia inicial; la organización autónoma mediante el aprendizaje; la tolerancia a fallos, que permite mantener una mínima capacidad de procesos ante fallos; la operación en tiempo real, gracias al uso de técnicas de cómputos en paralelo; y, además, la fácil inserción con tecnologías de integración modular actualmente existentes.

La IA es hoy una realidad en áreas como el procesamiento del lenguaje humano, la ciencia cognitiva, el aprendizaje automático, la visión artificial, el procesamiento de imágenes, el reconocimiento de patrones, la computación evolutiva, la búsqueda y recuperación de información, la representación del conocimiento, la robótica y la arquitectura de computadoras, entre otras.

EL USO MILITAR DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En el campo militar, las tecnologías informáticas sobre la base de algoritmos y redes neuronales de IA, ya han conquistado áreas como la simulación de combate, las telecomunicaciones digitales, la guerra electrónica, los sistemas de inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR²²) y los de comando y control



(C²), abarcando todos los ámbitos de la guerra. Los sistemas tácticos de C² se han transformado en potentes herramientas de decisión en el combate, gracias a su asociación remota vía telecomunicaciones con sensores “inteligentes” (multiespectrales integrados, con autotracking, etc.) de ISR, que realizan operaciones autónomas, automáticas y en tiempo real para el reconocimiento e identificación de blancos múltiples. Esta integración permite reducir los tiempos de toma de decisiones (o ciclo de reacción) de los comandantes tácticos durante las operaciones.

Esto se logra gracias a la asistencia de la IA, a través de un “algoritmo de guerra” que se compone de un código de programación y de una plataforma computacional potente, mediante la cual se combinan información y decisión sin intervención humana para operar en un contexto bélico²³. Estos sistemas brindan, ante situaciones límites (de tiempo y riesgo), soluciones rápidas y decisiones asistidas automatizadas por ordenador para multiplicar

algorítmicamente las opciones y las decisiones en el combate. Esta superioridad tecnológica permite afrontar hoy los problemas derivados del empleo de los sistemas de armas autónomos LAWS^{24,25}, que toman decisiones tácticas sin participación humana en todo el proceso de ataque. En abril de 2017, la Subsecretaría de Defensa de Estados Unidos creó el Algorithmic Warfare Cross-Functional Team para dirigir el Proyecto Mave de I+D+i²⁶ basado en IA, que pretende incorporar sistemas computacionales de autoaprendizaje sobre redes neuronales (machine learning) para análisis de inteligencia militar del teatro de operaciones²⁷; capaz de manejar e integrar grandes volúmenes de información táctica obtenida de múltiples sensores electrónicos, combatientes, satélites espaciales, hackeo de redes informáticas, etcétera.

²⁴ LAWS, acrónimo en inglés de Lethal Autonomous Weapons Systems.

²⁵ Fojón, E. ob. cit. p. 2.

²⁶ I+D+i, sigla en inglés de Investigación, Desarrollo e Innovación es un nuevo concepto adaptado a los estudios relacionados con el avance tecnológico e investigativo centrados en el avance de la sociedad, basados en tecnologías informativas.

²⁷ Fojón, E. ob. cit. p. 4.

²¹ Matich, DJ. ob. cit. p. 8.

²² ISR, acrónimo en inglés de Intelligence,

Surveillance and Reconnaissance.

²³ Fojón, E. La cuarta revolución industrial, el “algoritmo de guerra” y su posible aplicación a la Defensa española. Madrid: Real Instituto Elcano. 9/3/2018, p. 3.

La digitalización del campo de combate con nuevas tecnologías IA, que aún están dando sus pasos iniciales, brindará una ventaja tecnológica importante a quienes las controlen, tanto para brindar asesoramiento o decisión asistida a los combatientes como para el uso de letales sistemas armas autónomos.

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ESTRATEGIA EMPRESARIAL. EL ENFOQUE ATSMON

Yuval Atsmon, socio senior y director financiero de McKinsey & Company, la consultora global estadounidense focalizada en resolver problemas concernientes a la administración estratégica para las mayores empresas, gobiernos e instituciones, afirma que la IA tiene una adopción limitada en materia de decisión estratégica en el ámbito empresarial. Solo el 7% de los encuestados en un sondeo realizado por su compañía utiliza la IA la usan en la estrategia o incluso en la planeación financiera, mientras que en áreas como el marketing, la cadena de suministro y las operaciones de servicios, la tasa de uso apenas alcanza entre el 25 o el 30%.

Además, afirma que el poco uso o el retraso en la utilización de IA empresarial obedece a que:

La estrategia es una de las prácticas conceptuales más integradoras en una empresa. Cuando los ejecutivos piensan en la automatización de la estrategia, muchos miran demasiado lejos, hacia las capacidades de IA que decidirían, en lugar del líder empresarial, cuál es la estrategia correcta²⁸.

²⁸ Atsmon, Y. "La Inteligencia Artificial en la Estrategia" [pódcast]. 11/1/2023. <https://tinyurl.com/4h7fbtjz>.



Esta afirmación y los datos expuestos en 2024 sobre el uso de la IA en la decisión estratégica, realizados sobre su cartera de clientes, nos dan una pauta de la resistencia que existe para reemplazar las funciones de análisis y decisión de los analistas y ejecutivos en empresas globales con altos volúmenes de negocios. Ya sea por desconocimiento, desconfianza, temor o aversión al riesgo, la IA no es aún una herramienta de uso normal, habitual ni confiable en estas empresas. Esto no debe hacer dudar sobre la eficacia de la IA en modelos de análisis comparativo, de decisión o de pronóstico en temas de vital importancia, como la conformación de estrategias de ventas para una empresa, donde los resultados económicos negativos por una mala estrategia representan el fracaso mismo o la desintegración de la firma.

En definitiva, la intuición o el miedo de los propietarios y ejecutivos de empresas todavía no estarían dando acceso a la IA, ya sea como herramienta de análisis general o para reemplazar la decisión del "gerente humano"; limitándose su utilización a análisis menores de áreas operativas menos complejas que la decisión tomada por la

gerencia, que no más que un cuerpo colegiado de especialistas (como recursos humanos, adquisiciones, abastecimiento, transporte, producción, ventas, publicidad, mercadeo, embalaje, etc.) de una empresa con un objetivo común. generar ingresos y sostener la compañía en el tiempo, en un contexto complejo, sofisticado y con competidores activos y reactivos.

Como sostiene Yuval Atsmon, la IA ha sido adoptada por muchas funciones empresariales, pero la estrategia parece ser, en gran medida, inmune a sus encantos²⁹. Podemos suponer que la incertidumbre y la resistencia se deben principalmente a la falta de certeza en la información disponible en el "Big Data", en el desarrollo de los algoritmos acordes a la decisión estratégica, en la complejidad del contexto y en la existencia de un adversario racional e inteligencia que actúa y reacciona de forma permanente a las estrategias comerciales de la propia compañía. Si esto lo trasladamos al ámbito militar, los miedos y la incertidumbre respecto del estado de la técnica de la IA son muy similares a los que enfrentan las compañías comerciales.

²⁹ Atsmon, Y. ob. cit.

La incertidumbre y la resistencia se deben principalmente a la falta de certeza en la información disponible en el “Big Data”, en el desarrollo de los algoritmos acordes a la decisión estratégica, en la complejidad del contexto y en la existencia de un adversario racional e inteligencia que actúa y reacciona de forma permanente a las estrategias comerciales de la propia compañía.



LOS TIPOS DE ANÁLISIS Y LOS PROCESOS DE MODELIZACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES

A primera vista, podemos inferir que la IA nos puede ayudar en la toma de decisiones de tres formas muy simples. En primer lugar, mediante el uso básico de la IA para la obtención de un resultado óptimo (¿por qué no dentro de un equilibrio de Nash en un juego de actores no cooperativos?), en la solución de cualquier problema sencillo, racional y que permita el cálculo matemático para maximizar la eficiencia y reducir costos. En segundo lugar, para generar recomendaciones personalizadas basadas en sus preferencias, necesidades, conductas, costumbres dentro y muy propio de un ambiente psicosocial. Y, en tercer lugar, con el apoyo de las ciencias duras, como la estadística y la probabilidad, la IA puede identificar tendencias y patrones que permitan pronosticar resultados futuros, junto con una evaluación de riesgos que determine modos de acción con la mínima intervención de la inteligencia humana.

Las herramientas, orientadas al campo empresarial que ayudan a la

toma de decisiones se conocen como sistemas de soporte a las decisiones –DSS (Decision Support System)– y, según Arnott y Pervan³⁰:

Se encargan de realizar procesos de modelización de la información y de las posibles situaciones; con ello es viable predecir el resultado de las acciones a emprender o la alternativa que mejor se acomode a la organización, permitiendo con esto decisiones más acertadas.

Este término apareció por primera vez en un artículo de Gorry y Scott Morton en 1971, aunque Andrew McCosh atribuye la fecha de nacimiento del campo a 1965, cuando Michael Scott Morton en la tesis “El uso de un ordenador para apoyar la toma de decisiones de un directivo”, que fue aceptada por el Escuela de Negocios de Harvard³¹.

Una forma muy útil de ver definir el grado de interacción entre la inteligencia humana y la artificial en la toma de decisiones en una organización es la presentada por el docente

colombiano doctor Julián Andrés Zapata Cortés. Una vez obtenida la información por la herramienta de IA, los procesos de análisis para la toma de decisiones organizacionales –como una empresa, una entidad estatal o una organización militar, como un comandante en ejercicio y su Estado Mayor– pueden clasificarse en procesos pasivos, activos y cooperativos³².

Según Zapata Cortés, los procesos pasivos únicamente recolectan y organizan la información para que el tomador de decisiones la analice por su cuenta y, a partir de allí, defina la única solución más satisfactoria, sin que se establezca ninguna sugerencia de respuesta o decisión a los encargados de esta labor. En tanto, los sistemas activos definen una o varias alternativas de solución al problema (o modos de acción), a partir de las cuales el responsable toma la decisión. Mientras que los procesos cooperativos o colaborativos recogen lo mejor de estos dos tipos y, para ello, se encargan de obtener, procesar y analizar la información, y con base en esto generar un reporte para los

³⁰ Arnott, D.; Pervan, G. A Critical Analysis of Decision Support Systems Research. *Journal of Information Technology*. 2/6/2005. pp. 67-87.

³¹ Arnott, D.; Pervan, G. ob. cit. p. 67.

³² Zapata Cortés, J. A. Inteligencia artificial para la toma de decisiones [editorial] *Revista Perspectiva Empresarial*, 7(2-1), julio de 2020, p. 4.

tomadores de decisiones, quienes deben revisarlo y retroalimentar el sistema, de forma que la decisión se tome en conjunto entre el software de IA y los decisores humanos³³.

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA ASISTIR EN LAS DECISIONES DE LA ESTRATEGIA MILITAR

El Pentágono y el ex Subsecretario de Defensa, Robert Work, apoyaron el concepto del “algoritmo de guerra” a partir de 2015. Si bien no pretendían crear una ecuación matemática que pudiese resolver una guerra, reconocieron la importancia de incluir las matemáticas, con algoritmos de autoaprendizaje, en todos los niveles de decisión³⁴.

La IA ya no tiene su límite en las acciones de combate ni en el C² del nivel operacional, como ocurre en Estados Unidos, España, Rusia, China y Corea del Norte. Sin embargo, no se han encontrado antecedentes de uso o desarrollo de IA para los niveles estratégico militar y nacional.

Como hemos visto, las tecnologías computacionales basadas en redes neuronales programadas algorítmicamente (estadístico-probabilísticos), que explotan el “Big Data” como base de DM para solucionar problemas, constituyen una realidad tecnológica que nos permite contar con herramientas capaces de “pensar” por nosotros. Pero dado que la guerra representa una situación grave para un Estado, no puede ser solo decisión de una máquina y su algoritmo, sustituyendo por completo a los funcionarios civiles y militares que cargan con la responsabilidad de la “decisión estratégica”.

Las personas seguirán teniendo la obligación de elegir entre diferentes opciones y deberán mejorar su habilidad para compaginar intereses contrapuestos. Por esa razón, el pensamiento estratégico seguirá siendo una actividad eminentemente humana, con origen y destino en nuestra especie³⁵.

Las estrategias de defensa continuarán evaluándose a través de modelos prospectivos entre diferentes opciones y cursos de acción, analizando la historia, los ambientes, los casos, los actores, las acciones, las intenciones, los valores, los errores, los aciertos, los límites, las restricciones, los recursos, las capacidades, los tiempos, las probabilidades, los riesgos y las posibilidades de éxito o fracaso, entre otros factores, para llegar a tomar decisiones adecuadas frente a amenazas a la seguridad de los Estados y defender a sus ciudadanos e intereses.

El pensamiento estratégico, según el doctor español José Díaz Toribio, seguirá involucrado en resolver complicados problemas de carácter humano, por lo que “el pensamiento estratégico está condenado a desarrollarse como un eterno proceso ligado a la capacidad creativa y de elección de los seres humanos”³⁶. En cuanto a la tecnología de IA sostiene que:

No será algo que podamos delegar en la tecnología o en los nuevos sistemas de tratamiento de la información. Eso únicamente sería posible si se partiera de una situación en la que se contara con una materia prima uniforme, pero no es el caso³⁷.

El pensamiento estratégico es, en definitiva, percepción, sensación e inteligencia humana aplicada, lo que hace muy difícil de reemplazar, dado

que el conflicto bélico es netamente humano y de origen social. No obstante, el conjunto de percepciones, sensaciones y razonamientos es muy variado, debido tanto a la propia naturaleza humana como al hecho de que cada individuo es biológicamente irrepetible y posee vivencias e intereses personales distintos. Las dos primeras características son muy difíciles de sintetizar por medio de máquinas. Sin embargo, la evolución de tecnologías disruptivas hace factible que la IA pueda ser una herramienta útil para apoyar las decisiones en todos los ámbitos cuando se requiere, expresamente, el uso del razonamiento. Esto no deja exenta ni anula la posibilidad de crear y contar con un sistema o conjunto de sistemas computacionales, que asista al pensamiento estratégico y a la toma de decisiones que involucra la guerra en sus causas y consecuencias.

¿Qué elementos y variables necesita un algoritmo de IA para analizar escenarios estratégicos? El pensamiento estratégico está dominado por una compleja red sistémica compuesta por un gran número de variables, tanto endógenas como exógenas, que deben ser analizadas, correlacionadas y priorizadas de forma seria y exhaustiva.

El pensamiento estratégico está condenado a desarrollarse como un eterno proceso ligado a la capacidad creativa y de elección de los seres humanos.

³³ Ídem.

³⁴ Fojón, E. ob. cit. p. 2.

³⁵ Fojón, E. ob. cit.

³⁶ Díaz Toribio, J. ob. cit. p. 14.

³⁷ Díaz Toribio, J. ob. cit. p. 12.

El objetivo es identificar la mayor cantidad posible de factores que influyen en el proceso decisorio estratégico; y que permitan conformar los posibles escenarios estratégicos.

Un escenario es un conjunto formado por la descripción de una situación futura y la trayectoria de eventos que permiten pasar de una situación origen a una situación futura³⁸. Para lograr esto, es necesario contar con tres herramientas: un modelo de análisis estratégico adecuado, un sistema informático de IA con capacidad de autoaprendizaje y una base de DM o “Big Data” que permita inferir el valor numérico de cada variable seleccionada en nuestro modelo prospectivo de configuración de escenarios probables, posibles y sus riesgos.

A nuestro entender, un sistema de IA debe ser capaz de sintetizar las etapas de un modelo prospectivo de planeamiento sobre la base construcción de escenarios estratégicos. En primer lugar, identificar las variables clave de la situación estratégica nacional, incluyendo los poderes político, económico, científico-tecnológico, psicosocial y militar. Luego, con base en la psicología social, analizar el juego de actores y sus comportamientos esperados; inferir las preguntas esenciales para el futuro y, por último, reducir probabilísticamente la incertidumbre sobre las cuestiones estratégicas clave, despejando así los escenarios más probables y riesgosos del entorno.

Un desafío importante que podría definirse en el corto plazo, dentro del propio proceso de decisión estratégica militar, es la determinación de los tipos de análisis (activo, pasivo o colaborativo) que se utiliza-

rán, primero en las diferentes áreas específicas dentro de un Estado Mayor y, luego, en las diferentes etapas del planeamiento militar. Esto permitirá precisar el o los tipos de algoritmos de IA, con sus variables, necesarios en cada parte del proceso de planificación. Tal vez los análisis colaborativos sean los más propicios para la toma de decisiones estratégicas importantes, tanto en etapas intermedias como, por supuesto, en la etapa final.

Como la estrategia intenta definir acciones coherentes, racionales y organizadas (en un plan) a ejecutar en el futuro, con el fin de alcanzar un objetivo en un ambiente de incertidumbre y riesgos frente a un actor activo y reactivo, es necesario también precisar y seleccionar el modelo de IA para el planeamiento estratégico prospectivo (pronóstico) más adecuado y adaptado a nuestra realidad. Este proceso debe permitir obtener los mejores resultados de carácter estratégico, que den respuesta a la pregunta planteada inicialmente en este ensayo.

CONSIDERACIONES FINALES

Una cuestión a tener en cuenta, además de definir las herramientas de IA más adecuadas, es determinar en qué momento del proceso de decisión estratégica puede y debe utilizarse la información pública disponible en el “Big Data” de la red global, y cuándo es necesario limitarse exclusivamente a la información de inteligencia estratégica militar de carácter reservado. Además, saber cuándo conviene utilizar un enfoque integrado de ambas bases de datos para alimentar los algoritmos de IA predefinidos (activos, pasivos o colaborativos) en cada una de las etapas dentro del extenso proceso de decisión estratégica.

Si bien la IA en el ámbito empresarial todavía no ha alcanzado el grado de aceptación y utilización deseado, la IA es, en definitiva, una herramienta de amplio alcance que nos permite repensar cómo integramos la información, analizamos los datos y utilizamos las ideas resultantes para mejorar el proceso para la toma de decisiones de carácter estratégico.



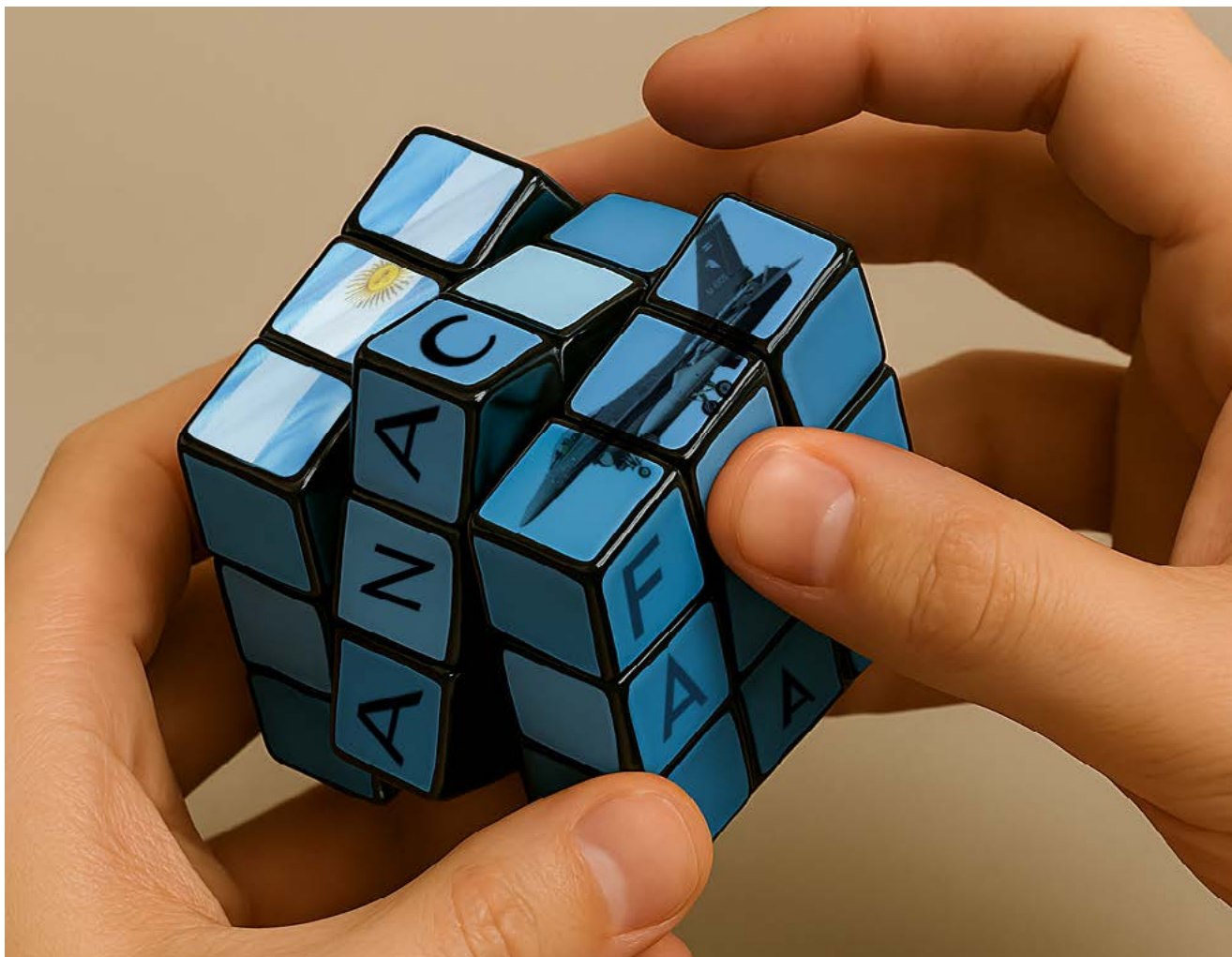
Marcelo Fabián Serrano

Comodoro de la Fuerza Aérea Argentina. Magíster en Estrategia Militar (ESGC/UNDEF) y licenciado en Sistemas Aeroespaciales (UNDEF). Especialidad Básica Vigilancia y Control Aéreo (VYCA) y Avanzada de Oficial de Guerra Electrónica. Oficial de Estado Mayor Específico y Conjunto. Cumplió funciones de OEM en el Comando de Adiestramiento y Alistamiento de la FAA, en el EM de la Fuerza de Paz Conjunta Combinada “Cruz del Sur” (ARG-CHI) y en el Comando Conjunto Aeroespacial. Actualmente, es Director de la Escuela Superior de Guerra Aérea y profesor de la asignatura “Proceso de Planificación de Comando” en el área de Guerra Electrónica.

³⁸ López Rosario, FL. (2015) *La Prospectiva como herramienta estratégica*. (C.-E. MGE, Ed.) <https://tinyurl.com/3thwzuz9>, p. 1.

La cuestión aeronáutica y espacial argentina

Una propuesta superadora



Brig. My. (R) Alejandro Aníbal MORESI

Palabras clave: poder aeroespacial, fragmentación institucional, ANAC, interagencialidad, secretaría de asuntos aeroespaciales

Keywords: aerospace power, institutional fragmentation, ANAC (National Civil Aviation Administration), inter-agency coordination, secretariat of aerospace affairs

RESUMEN

El artículo analiza la situación actual del poder aeroespacial argentino, destacando su deterioro como consecuencia de la fragmentación institucional en diferentes organismos, lo que ha generado múltiples entidades descoordinadas. Esta atomización, agravada por una burocracia excesiva y la falta de una política integrada, ha provocado ineficiencia, pérdida de capacidades técnicas y un papel marginal en el escenario internacional. Argentina, a diferencia de países como Brasil o Chile, ha retrocedido en su influencia aeronáutica, con una flota envejecida y una industria debilitada, a pesar de su potencial geográfico y demográfico.

La propuesta central es la creación de una “Secretaría de Asuntos Aeroespaciales”, dependiente del máximo nivel del Poder Ejecutivo, que unifique y coordine todas las actividades civiles, militares y espaciales bajo una misma autoridad. Este organismo buscaría optimizar los recursos, impulsar la seguridad operacional, reactivar la industria y alinear las políticas con los objetivos nacionales estratégicos. Se enfatiza la necesidad de voluntad política, planificación a largo plazo y profesionalización en la gestión para revertir la desintegración actual y recuperar el liderazgo regional, integrando sinergias entre sectores y promoviendo el desarrollo económico y tecnológico del país.

ABSTRACT

The article analyzes the current state of Argentina's aerospace power, highlighting its deterioration due to its fragmentation across various agencies, resulting in

multiple uncoordinated entities. This atomization, worsened by excessive bureaucracy and the lack of an integrated policy, has led to inefficiency, the loss of technical capabilities and a marginal role on the international stage. Unlike countries such as Brazil or Chile, Argentina has seen a decline in its aeronautical influence, with an aging fleet and a weakened industry, despite its geographic and demographic potential.

The central proposal is to create a “Secretariat of Aerospace Affairs” reporting to the highest level of the Executive Branch, to unify and coordinate all civil, military, and space-related activities under a single authority. This body would aim to optimize resources, enhance operational safety, revive the industry, and align policies with strategic national objectives. The article stresses the need for political will, long-term planning and professionalized management, to reverse the current disintegration and regain regional leadership, integrating synergies across sectors and promoting the country's technological and economic development.

INTRODUCCIÓN

Las capacidades aeronáuticas y espaciales de un Estado se reflejan en su capacidad para alcanzar objetivos políticos en estos ámbitos o a través de ellos. Esta capacidad se denomina “poder aeroespacial nacional”. La República Argentina desarrolló una política aeroespacial nacional desde mediados del siglo pasado hasta fines del siglo XX y principios del siglo XXI. Sin embargo, a partir de entonces, comenzó a dismantlar dicha política mediante un proceso de atomización

de sus componentes en diferentes organismos, los cuales se encuentran descoordinados y presentan una sustantiva pérdida de capacidad técnico-profesional, sin orientación clara hacia el servicio que justifica su existencia ni coordinación con las otras áreas del Estado con las que deberían colaborar. Esta situación impide al Estado nacional emplear esta herramienta en el cumplimiento de sus objetivos.

Este documento propone la reactivación y puesta en valor del poder aeroespacial nacional como una herramienta clave para impulsar las políticas de Estado.

PLANTEANDO LA SITUACIÓN

El inicio de la Autoridad Aeronáutica, en 1945, fue gestionado por una autoridad única, que impulsó el desarrollo de la actividad en nuestro país. Su importancia fue definida en el Código Aeronáutico y, en virtud de nivel político, alcance y responsabilidades, tuvo la capacidad de gestionar en forma integral e integrada las políticas del sector, entre los años 50 y 90, a pesar de los cambios institucionales. Este marco permitió el desarrollo de todas las áreas de interés aeroespacial –civil, militar y espacial–, llegando incluso al lanzamiento y recuperación de seres vivos en el espacio. Sin embargo, el progresivo desmembramiento de dicha autoridad, sumado a restricciones económicas, cuestiones ideológicas y pujas políticas y gremiales, dio inicio a un proceso de desintegración progresiva hasta su desaparición, cuando las responsabilidades relacionadas con la aviación civil fueron transferidas a la ANAC (Decreto 239/07). Esta decisión confundió a la Autoridad Aeronáutica Civil, bajo el supuesto de que esta última cumpliría un doble rol, lo cual no ocurrió

ni tuvo la capacidad ni la intención de hacerlo. Por el contrario, dicha medida favoreció el sobredimensionamiento burocrático de la organización, ignorando las recomendaciones internacionales y las advertencias de los especialistas militares sobre el tema.

Atomización de la Autoridad Aeronáutica: entre 1991 y 2017, el Estado argentino comenzó a atomizar el concepto de una Autoridad Aeronáutica integrada, dando lugar a un modelo anárquico y autónomo, quizás más específico en algunos aspectos, pero también más costoso y mucho menos eficiente en su conjunto. La aviación civil argentina quedó así alejada de sus principales socios naturales de gestión –la Fuerza Aérea y la CONAE– y atrapada entre múltiples agencias (cinco ministerios y once organismos) que actúan según sus propios intereses, tiempos, lógicas y criterios, descoordinadas entre sí y, literalmente, de espaldas a los usuarios, operadores y explotadores. Estas agencias ignoran las problemáticas del sector y no reconocen las obligaciones ni las exigencias aeronáuticas que deben cumplir, afectando los principios de interagencialidad.

Esta situación derivó en vacíos normativos y en la incapacidad práctica para adecuar las acciones a las regulaciones requeridas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), así como en una superposición de autoridades y organismos externos que afectan directamente el desarrollo de la actividad. Los distintos usuarios y explotadores deben convivir con una creciente burocracia, descoordinación entre agencias, escaso ejercicio de la autoridad, superposición de responsabilidades y autorizaciones, y una notoria falta de empatía de las agencias externas respecto de la actividad aeronáutica civil.

La creación de ANAC: el objetivo fue independizar completamente a la aviación civil de la Fuerza Aérea Argentina. Si bien esta decisión es considerada por muchos como un hito, paradójicamente, en lugar de permitir que la aviación civil creciera en su nivel jerárquico, la situó en una posición administrativa inferior a la que ocupaba el organismo responsable dentro de la Fuerza Aérea Argentina. En efecto, los Decretos 239/07 y 1770/70 ubicaron a la ANAC a cuatro niveles de distancia del presidente de la Nación, por debajo del secretario de Transporte (e incluso del subsecretario de Transporte Aero comercial), muy lejos del ministro de Planificación Federal y aún más lejos del jefe de Gabinete de Ministros, mientras que, en 1945, el entonces secretario de Aeronáutica –luego ministro de Aeronáutica hasta 1958– dependía directamente del presidente.

Paradójicamente, mientras en nuestro país se promovía la independencia total entre la aviación civil y la militar, la OACI había comenzado a desarrollar el concepto de uso flexible del espacio aéreo (FUA, por sus siglas en inglés), para avanzar en la integración civil-militar¹. En ese marco, se concluyó que la cooperación civil-militar entre ambos sectores es, fundamentalmente, una cuestión de índole nacional, aunque la forma en que los Estados la gestionan tiene un impacto directo sobre el sistema de transporte aéreo a nivel mundial, alertando sobre cuestiones como:

- El espacio aéreo es un continuo y un recurso limitado que comparten todos los usuarios civiles y militares.

¹ Foro Mundial ATM sobre Cooperación Civil Militar 37.º Período de Sesiones de la Asamblea de la OACI. Montreal, octubre de 2009. <https://tinyurl.com/4hw92etb>.



Fuente: commons.wikimedia.org

Autor: Uri.anac

- Un amplio conocimiento y la aplicación de los principios del uso flexible del espacio aéreo son una buena base común para la coordinación civil-militar en el área ATM.
- La interoperabilidad civil-militar es esencial para optimizar el uso seguro y eficiente del espacio aéreo por parte de todos los usuarios. Los vacíos de interoperabilidad deben ser debidamente abordados por la comunidad aeronáutica como un todo².

La desarticulación de la Autoridad Aeronáutica, en el Poder Ejecutivo, restó la capacidad de efectivamente alcanzar objetivos políticos y estratégicos coherentes en y a través del aeroespacio. Su ausencia, junto con el nivel orgánico inadecuado que actualmente se le otorga, dificulta el

² OACI Cir 330 AN 189 (2011). Cooperación cívico-militar para la gestión del tránsito aéreo. <https://tinyurl.com/ysmfn4>.

cumplimiento de la misión asignada. Sus funcionarios solo poseen un poder formal relativo que, en la práctica, representa una capacidad de gestión limitada, una inversión presupuestaria ineficiente y una débil voluntad de ejecución. Esta autoridad se debilita aún más ante las presiones de múltiples organizaciones gremiales aeronáuticas, que, actuando de manera frecuente, han afectado y degradado las decisiones sobre la actividad aérea nacional.

La lógica del Estado implica una incesante puja de poder con otras agencias estatales en el ámbito del desarrollo aeroespacial. Por ejemplo, la Administración Federal de Ingresos Públicos y la Dirección General de Aduanas, ambas dependientes del Ministerio de Economía, actúan actualmente como factores debilitantes del poder aeroespacial nacional, cuando podrían desempeñar un papel sinérgico en el fortalecimiento del Estado nacional.

La **ANAC** es una repartición no técnica que debería ejercer la Autoridad de Aplicación de la normativa aeronáutica civil, nacional e internacional en todo el territorio argentino. Se vincula de manera inseparable con la autoridad responsable de la gestión de la cuestión aeroespacial del Estado. Ambas autoridades deben gobernar de forma segura una actividad intrínsecamente antinatural para el hombre, como es el vuelo. Si este organismo se integrara con las demás áreas aeroespaciales y contara con un nivel adecuado de conducción estatal, sus normativas sobre el personal, el material aeronáutico, el mantenimiento y la operación podrían ser más eficientes y alcanzar las adecuadas garantías de seguridad operacional. Esto permitiría minimizar fallas de consecuencias lamentables –casi siempre previsibles– y reducir los riesgos de volar. De lo contrario, la inacción se traduce en

Argentina transita un camino de retracción, a tal punto que hoy, pese a ser uno de los países más extensos del mundo y con una población que pasó de 21 a 47 millones de habitantes, posee menos aviones que en 1958 y con un promedio de antigüedad superior a los 40 años.



un aumento constante de la cantidad y frecuencia de incidentes y accidentes aéreos.

La reciente auditoría de la OACI no cuestionó el modelo de Autoridad Aeronáutica Civil (AAC) vigente en Argentina, más allá de señalar su baja eficacia y sus altos costos presupuestarios, así como una gestión y participación mediocres en esta actividad, tanto en nuestro país como en el escenario aeronáutico internacional. Lo expresado por la OACI en relación con la cuestión organizacional puede observarse en el ítem “Organización de la aviación civil (ORG)” de la evaluación OACI 2023, donde se obtuvo solo un 41,67%. Este resultado se explica por la baja

capacidad para conducir de forma efectiva dicha actividad, derivada de la dispersión de responsabilidades entre distintos ministerios y agencias, sin una adecuada coordinación entre ellos, lo que termina por minar la capacidad de atender en simultáneo las demandas de la actividad aeronáutica.

La desintegración de la Autoridad Aeronáutica Argentina también tuvo impacto en el plano internacional, donde hoy nuestro país posee un peso relativo insignificante en comparación con el que ostentaba en la década de 1970 en Montreal. Ello se debe a la falta de conformación de equipos con conocimientos técnico-profesionales estables en

la representación argentina ante la OACI, cargos que pasaron a convertirse en un botín o puesto de carácter político o gremial más dentro de la función pública general.

En la región centro y sudamericana, durante las décadas del 1980 y 1990, Argentina era un referente regional en Aeronavegabilidad; Brasil, en Operaciones Aéreas; y Chile, en Licencias, constituyendo cada uno centros de capacitación regional para los inspectores de las respectivas AAC de los distintos países de la región. La Dirección Nacional de Aeronavegabilidad (DNA) impartía cursos para inspectores de aeronavegabilidad, a los que asistieron numerosos inspectores de las Autoridades de Aviación Civil de 15 países latinoamericanos (Chile, Bolivia, Uruguay, Paraguay, Perú, Ecuador, República Dominicana, Costa Rica, Cuba, Venezuela, Colombia, México, El Salvador, Panamá y Guatemala)³. Dichos cursos se dictaban en el Centro de Instrucción, Perfeccionamiento y Experimentación (CIPE), en funcionamiento desde 1960, el cual contribuyó a la formación de más de 20 000 cursantes en las especialidades de tránsito aéreo. En 2004, la OACI designó al CIPE para impartir anualmente el curso de Inspector Gubernamental de Seguridad Operacional - Aeronavegabilidad para toda la Región Sudamericana⁴.

La situación de la aviación civil administrada por organismos similares en la región centro y sudamericana (Brasil, Chile, Colombia, México e incluso Perú) evidencia que, mientras esos países han avanzado y mejorado, la nuestra se ha retraído. Así, mientras la aeronáutica norteamericana se ha expandido literalmente hasta el espacio exterior y la brasileña se ha convertido en uno de



los grandes protagonistas de la industria aeronáutica y espacial internacional, Argentina transita un camino de retracción, a tal punto que hoy, pese a ser uno de los países más extensos del mundo y con una población que pasó de 21 a 47 millones de habitantes, posee menos aviones que en 1958 y con un promedio de antigüedad superior a los 40 años⁵.

La **actividad aeroespacial** es compleja y en ella intervienen distintos actores de diversa naturaleza y procedencia (civiles y militares; nacionales, internacionales y extranjeros). En consecuencia, se trata de una de las actividades más reguladas a nivel global, con el fin de alcanzar y mantener elevados estándares de eficiencia y de seguridad operacional. Las regulaciones internacionales abarcan no solo el vuelo y la industria vinculada, sino también las aerovías, la infraestructura aeroportuaria, las ayudas a la aeronavegación, las normas

y los procedimientos operativos, conformando un verdadero ecosistema interrelacionado, cuyos organismos deben actuar de manera coordinada bajo una conducción integrada.

La **Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)** ha demostrado un desarrollo progresivo de las actividades relacionadas con los servicios espaciales civiles. Dado que comparte con la aeronáutica el espacio aéreo de acceso y reingreso al espacio exterior, debería interactuar con la Fuerza Aérea para lograr una adecuada Conciencia Situacional Espacial (SSA). Asimismo, ambas actividades comparten a la industria nacional en todas sus formas y requieren de servicios de detección y control, constituyendo actividades sinérgicas desde las perspectivas tecnológica, científica y política.

La interagencialidad es un fenómeno moderno que implica que un determinado organismo deba asumir

³ Resultados del Censo 2022. <https://tinyurl.com/7x3b29ye>.

⁴ <https://moodle.anac.gob.ar/>.

⁵ EANA. <https://tinyurl.com/hvkn4ea>.

como propias ciertas determinadas responsabilidades asignadas por otros organismos ajenos a su cadena de comando directa. Debe apoyarlos con su accionar con la misma prioridad y urgencia con que respondería si la exigencia proviniera de su organismo primario, interrelacionándose así, de forma sinérgica, las distintas áreas del quehacer nacional involucradas. De este modo, un mismo organismo puede tener que satisfacer demandas simultáneas de dos o más organismos del Estado. Tal es el caso de la PSA: por un lado, forma parte del sistema policial federal y responde a las exigencias del Ministerio de Seguridad; por otro, es instrumento de la Justicia y debe satisfacer sus demandas; y, a la vez, es responsable de la seguridad aeroportuaria en los términos establecidos por los Anexos internacionales derivados del Convenio de Chicago de 1944, gestionados por la ANAC, que, si bien no depende del Ministerio de Seguridad, es la autoridad que regula y fiscaliza su aplicación en el ámbito aeroportuario. Aquí es donde se aprecia con mayor claridad la falta de nivel de autoridad para solucionar las problemáticas que diariamente se presentan entre dichos organismos.

Por todo ello, es que una **Autoridad Aeroespacial** ubicada en el primer o segundo nivel de las políticas del Estado permitiría integrar, racionalizar y fortalecer la gestión del poder aeroespacial nacional mediante un diálogo entre iguales, que proyecte cooperativamente las capacidades aeroespaciales del país. Esto impulsaría una acción interagencial colaborativa, capaz de diluir las trabas burocráticas que afectan directa e indirectamente al ámbito aeronáutico y espacial y que, si se orientan adecuadamente, se transformarían en sinergias positivas para los intereses del Estado nacional.



ANÁLISIS

La correcta gestión de la cuestión aeroespacial constituye uno de los dinamizadores de la economía de una nación. Promueve el desarrollo de una industria de avanzada y de alta tecnología; demanda una gran cantidad de conocimiento y mano de obra directa e indirecta de calidad; facilita el desarrollo del turismo local e internacional; agiliza la interconexión dentro del territorio; participa activamente en el desarrollo agropecuario y contribuye en situaciones de catástrofes naturales y

en la prestación de servicios de salud, entre otros aspectos. Sus alcances no se limitan solamente al transporte de pasajeros, correspondencia y carga vinculados con la necesaria conectividad de la sociedad, sino también a las distintas formas de trabajo aéreo, a la industria y a los servicios complementarios, así como a la seguridad interior y a la defensa nacional.

La adecuada conducción de esta área contribuye a la soberanía del Estado sobre su aeroespacio, ya sea que se manifieste en acciones afines

al desarrollo económico y social –a través de la aviación civil y pública–, en la prestación de servicios, en mejoras a la seguridad o en la prevención de perjuicios mediante acciones de vigilancia y defensa propias de la aviación militar. Más allá de las presiones internas y externas, debe prevalecer el modelo y las cuestiones técnicas que mejor permitan su gestión en función de los intereses nacionales, con una conducción, una asignación de cargos y una capacitación basadas en la idoneidad, que aseguren la implementación de una nueva cultura organizacional.

La aviación civil y la militar comparten el mismo ámbito para desarrollar su respectiva actividad aeronáutica en tiempo de paz. Por ello: (1) si bien cada una debe velar por su propia seguridad operacional, ambas deben garantizar una seguridad operacional integral; (2) el uso flexible del espacio aéreo debe asegurar un empleo racional, conforme con las necesidades y prioridades predeterminadas tanto de la aviación civil como de la de Estado; (3) la infraestructura debe ser de uso dual, evitando duplicaciones innecesarias; (4) las ayudas a la navegación deben ser compartidas; (5) los servicios y sistemas concurrentes deben integrarse y actuar de manera colaborativa; y (6) las responsabilidades de búsqueda, asistencia y salvamento no deberían duplicarse ni superponerse, entre otras. Así también lo expresan diferentes recomendaciones de la OACI⁶.

⁶ Texto de orientación para la implantación del concepto sobre el uso flexible del espacio aéreo (FUA) en la Región Sudamericana. <https://tinyurl.com/52r8ejat>. Foro Mundial ATM sobre Cooperación Civil Militar 37.º Período de Sesiones de la Asamblea de la OACI. Montreal, octubre de 2009. <https://tinyurl.com/4hw92etb>. Asamblea – 37.º Período de sesiones. Comisión Técnica Cuestión 38: Cooperación Civil/Militar para Apoyar el Uso Óptimo del Espacio Aéreo <https://tinyurl.com/3ebuyfap>. OACI. Oficina Regional Sudamericana. Cuarto Taller/Reunión del

En este sentido, tanto la vigilancia y el control aeroespacial como el control del tránsito aéreo son actividades simultáneas y totalmente diferenciadas que el Estado es responsable de brindar, y que requieren una estrecha coordinación en tiempo real para permitir la toma de decisiones oportunas, tanto para la seguridad del tránsito aéreo reportado como para la identificación de tránsitos aéreos irregulares u hostiles y para la protección de los intereses nacionales. Los servicios militares no compiten con los servicios civiles, sino que ambos deben ser cooperativos, coordinados y complementarios. La garantía de dicha coordinación exige una acertada acción de gobierno, con políticas orientadas hacia un desarrollo más seguro y eficiente de la actividad y de la explotación de todos sus componentes.

Resulta imperiosa la búsqueda de un cambio cultural en la gestión aeroespacial, pasando de un modelo independiente y confrontativo a uno integrado y cooperativo. Esto implica desarrollar una visión sistémica, integral e interagencial de la aeronáutica y del aeroespacio; identificar usuarios y necesidades; establecer normativas; fomentar la complementación civil-militar en todos los ámbitos de la actividad; e impulsar una industria dual, generando conciencia sobre la situación crítica en la que se encuentra actualmente esta cuestión y sobre la necesidad de un cambio de paradigma mediante una estrategia ganar-ganar.

La cuestión aeroespacial debería responder a objetivos nacionales establecidos con fundamento técnico

Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/4) Proyecto Regional RLA/06/901 (Lima, Perú, 9 al 23 de octubre de 2009). <https://tinyurl.com/yjhftjtm>.

”
Resulta imperiosa
la búsqueda
de un cambio
cultural en la gestión
aeroespacial, pasando
de un modelo
independiente
y confrontativo
a uno integrado
y cooperativo.



en el más alto nivel, generando una política de Estado que respalde su correspondiente estrategia nacional y que dé origen a planificaciones de corto, mediano y largo plazo coherentes, complementarias y sinérgicas en cada una de las áreas de competencia de las actividades aeroespaciales, orientando y comprometiendo a todos sus componentes. La ausencia de una gestión política integral y de objetivos reduce cualquier intento de apoyo o fomento de las actividades aeronáuticas a gastos esporádicos en productos transitorios, sin efecto real ni trascendente sobre la situación de la actividad aeroespacial nacional.

Conscientes de que la aviación comercial y general es uno de los dinamizadores de la economía y un factor relevante para la conexión geográfica del extenso territorio nacional; sumados los desafíos que la aviación militar debe enfrentar en un ámbito tan extenso y complejo para evitar los perjuicios que de él puedan derivarse para el Estado, y los vaivenes que la industria aeronáutica argentina ha experimentado desde sus inicios, todo ello en un marco de escasez de recursos, resulta necesario y conveniente reunificar, bajo una única autoridad nacional dependiente de los máximos niveles de la Administración pública, a los diferentes organismos y agencias estatales con funciones, responsabilidades, atribuciones y medios afines a la actividad aeroespacial nacional. Esta medida permitirá asegurar una racionalización de los recursos y una economía de medios y de costos, evitando la dispersión o duplicación de esfuerzos, y contribuirá de manera sinérgica a una mayor seguridad operacional, así como a facilitar y hacer más eficiente el funcionamiento de todas las actividades relacionadas.

Para revertir el proceso de descomposición, es necesario recuperar las capacidades y evolucionar hacia una autoridad técnico-política por encima de todos los organismos componentes (ANAC, Autoridad Militar, CONAE), de manera que la gestión dependa de los máximos niveles de conducción política del Estado y sea ejercida por profesionales capacitados en cada área de responsabilidad. Una Autoridad Aeroespacial Nacional integrada, única y centralizada en el máximo nivel de la administración pública nacional constituiría la base para enfrentar los desafíos presentes y futuros de todos los aspectos relacionados con la cuestión aeroespacial.

Una Autoridad Aeroespacial Nacional integrada, única y centralizada en el máximo nivel de la administración pública nacional constituiría la base para enfrentar los desafíos presentes y futuros de todos los aspectos relacionado con la cuestión aeroespacial.

Esto implica revisar las funciones asignadas a la ANAC y analizar la conveniencia de que algunas de ellas sean ejercidas en una instancia superior, que garantice el financiamiento adecuado y posibilite reactivar todos sus factores componentes, civiles y militares. De este modo, se dinamizaría la economía general, se fortalecería el desarrollo de la industria aeroespacial, del turismo local e internacional y de la interconexión dentro del territorio, así como el apoyo al desarrollo agropecuario. Además, se generaría mano de obra especializada, directa e indirecta, con posibilidad de exportar dichos servicios, facilitar las relaciones comerciales y aportar capacidades en situaciones de catástrofes o de conflictos internacionales.

Propender a un sistema integrador de la totalidad de la cuestión aeroespacial nacional permitiría la recuperación y el desarrollo racional de las capacidades aeroespaciales de Argentina. Un sistema integral e integrador de la política aeroespacial redundará en una necesaria economía de medios, mayor seguridad operacional y mejora de las condiciones de trabajo de todos los operadores.

Para asegurar estos objetivos, se requiere de compromiso, juicio profesional y voluntad política por parte del Gobierno nacional. El compromiso es fundamental como

aglutinante de cualquier orgánica que pretenda generar una sinergia de crecimiento. El juicio profesional exige conocimientos y experiencia en todos los niveles directivos. A pesar de ello, en los últimos años, este ha sido el gran ausente en la conducción de la aviación civil.

Con respecto a la experiencia internacional, en el 37.º Período de Sesiones de la Asamblea de la OACI (septiembre-octubre de 2010⁷), se abordó la cooperación civil-militar: la Resolución de la Asamblea A37-15 Apéndice O, Coordinación y Cooperación del Tránsito Aéreo Civil y Militar, señaló que esta tenía por objetivo fortalecer los compromisos de los Estados en la mejora de la cooperación entre las autoridades civiles y militares, y el uso flexible del espacio aéreo, así como de ciertas instalaciones y servicios por parte de la aviación civil y militar.

La conclusión de dicha asamblea plantea que: (1) Es limitado lo que la OACI y sus socios pueden hacer para alcanzar el éxito; (2) Las administraciones de los Estados, trabajando conjuntamente con los proveedores de servicios de navegación aérea y sus autoridades militares, deberán: (a) Establecer la voluntad política, (b) Desarrollar acuerdos institucionales,

⁷ OACI. Asamblea. 37.º Período de sesiones. Montreal, 28 de septiembre - 8 de octubre de 2010. <https://tinyurl.com/bd7dsbxtd>.

(c) Reunir a las autoridades civiles y militares, (d) Definir los objetivos de performance, (e) Desarrollar medidas prácticas y operacionales y (f) Implementar cambios.

Siendo la voluntad política y la integración de autoridades el factor principal, en ello se fundamenta la presente propuesta, por lo que se plantea la implementación de un organismo en el más alto nivel de conducción del Poder Ejecutivo, con autoridad y capacidad para impulsar las políticas y estrategias en el tema y para coordinar y controlar la ejecución de lo planificado en la totalidad de los organismos con responsabilidades y medios aeroespaciales. Dado que todos están obligados a compartir el espacio aéreo sobre el territorio nacional, estas políticas y estrategias deben ser adaptadas y enfocadas con racionalidad y coherencia en función de la misión y de las funciones y tareas específicas que desarrolla cada entidad interviniente en la problemática aeroespacial nacional.

PROPUESTA

Crear una Autoridad Aeroespacial Nacional integrada, única y centralizada en el máximo nivel de la administración pública nacional permitiría enfrentar los desafíos presentes y futuros en los aspectos relacionados con la cuestión aeroespacial, aportando eficazmente al logro de los intereses nacionales, a la mejora de los estándares de la seguridad operacional, al desarrollo de la industria nacional, así como al del transporte aéreo, a la conectividad de cabotaje entre todas las regiones del país y al desarrollo coherente de la aviación general, aplicando estrategias que generen una planificación a mediano y largo plazo coherente y prudente en todos los ámbitos de su competencia.

Una Secretaría de Estado que nuclea a todas las autoridades aeroespaciales con responsabilidad primaria en dicho ámbito, posibilitaría definir articular y fiscalizar los objetivos, las políticas y las estrategias generales en el ámbito nacional e internacional a fin de que propicien el desarrollo sistémico y armónico del sistema aeroespacial argentino permitiendo su explotación integral conforme con los objetivos estratégicos de la República Argentina, a la vez que actuaría como organismo director en relación con los objetivos, políticas y estrategias particulares de los organismos de la Administración Pública Nacional que conformen el Sistema Aeroespacial Nacional, asistiendo a las áreas competentes en la elaboración políticas que desarrollen la economía en materia aeroespacial, optimizar las partidas presupuestarias y apoyar las gestiones que demanden inversiones tendientes a la optimización y racionalización del sistema así como la obtención de fuentes de financiamiento y fomento para los proyectos de interés. Su rol normalizador se proyectaría hacia las unidades de la administración centralizada, los organismos descentralizados y autárquicos, las empresas y sociedades de propiedad o participación estatal y los Estados provinciales.

La propuesta se orienta a establecer una instancia superior integradora, colaboradora, orientadora y supervisora por sobre los descoordinados actores actuales (ANAC, Fuerza Aérea Argentina, CONAE, aviaciones provinciales y de otros organismos estatales descentralizados), que posea competencia y autoridad en los máximos niveles de conducción política del Estado para establecer normas, políticas y estrategias en los asuntos aeronáuticos y espaciales, que sea ejercida por profesionales especialistas, técnicamente capacitados y con demostrado conocimiento

y experiencia en este tipo de modelo que se propone implementar.

Esta Autoridad Aeroespacial debería actuar como organismo director y coordinador en el nivel nacional, con autoridad y capacidad para dirigir, coordinar y controlar el empleo de los presupuestos, la ejecución de la planificación a mediano y largo plazo de la totalidad de los organismos con responsabilidades y medios aeroespaciales; entender en la promoción y fomento de las actividades civiles y militares de investigación, desarrollo y producción, estatales y privadas, que se relacionan con el aprovechamiento integral de las capacidades nacionales.

La propuesta tiende a aportar una base de discusión realista y concreta que permita arribar, en el menor tiempo y costo posible, a una solución adecuada y factible que contemple la totalidad de la problemática aeroespacial de la República Argentina y que nos permita recuperar las capacidades y el prestigio perdido.

Esta propuesta puede parecer inoportuna; sin embargo, para ello no se requieren fondos adicionales, sino que se utilizarían las mismas responsabilidades y estructuras actuales, pero reorganizando la forma en la que se toman las decisiones y se cumple la tarea dentro del Estado (integrando en lugar de aislar, cooperando en lugar de competir y eliminando superposiciones y burocracia innecesaria), reordenando principalmente su cultura de trabajo.

Para completar esta propuesta, se podría convocar a un reducido equipo de trabajo profesional, con experiencia, conocimientos específicos y contactos políticos, profesionales adecuados sobre el presente modelo, de modo que pueda completar este informe y, en un plazo perentorio,

pueda elaborar una propuesta más completa y detallada.

UNA POSIBLE IMPLEMENTACIÓN

Manteniendo la actual estructura, se propone crear una Secretaría de Estado de Asuntos Aeroespaciales y designar un responsable, el cual tendrá la autoridad de coordinación, ya que esta funcionará como un directorio o un comité ejecutivo, donde se integrarán los responsables de las autoridades aeronáuticas mencionadas (civiles y militares), para que, en forma colegiada, se adopten las decisiones interagenciales correspondientes, las que luego serán responsabilidad de cada uno de ellos implementar en sus ámbitos de responsabilidad respectivos.

Las propuestas serán aportadas por un consejo consultor, integrado por las segundas líneas de las autoridades antes mencionadas, el cual actuará como órgano de trabajo y aprobará las actividades agrupadas en distintos comités, de acuerdo con sus áreas de acción o coordinación correspondientes (normativa, gestión del aeroespacio, infraestructura, servicios aeroespaciales, servicios aeroportuarios, acuerdos internacionales, por proponer algunos), a la cual se sumarán, a requerimiento – cuando sea necesario –, los representantes de las autoridades vinculadas en forma indirecta con dicha actividad, de tal forma que las propuestas ya contengan los aportes a considerar de dichas áreas.

Asimismo, dicho consejo consultor se nutrirá de la información de otras áreas (estatales o privadas, p. ej., agrupaciones civiles especializadas). También se conformará, en dicho nivel, un área relacionada con la supervisión o auditoría de las actividades, la cual será responsable de informar sobre la situación actual

y su problemática, y de elaborar un informe anual de gestión.

De este modo, una integración homogénea de funciones en los niveles que corresponde evitaría los problemas de administración y gestión detectados en el funcionamiento actual de una serie de organismos con tareas complementarias, pero que ahora funcionan en forma independiente, sin una conducción política y estratégica centralizada y unificada de todos los organismos estatales y gubernamentales asociados a la cuestión aeroespacial.

Secretaría de Asuntos Aeroespaciales (SAAE)

Es una secretaría de Estado a cargo de un funcionario (que se propone dependa de la Jefatura de Gabinete de Ministros) y actuará como organismo director y coordinador en el nivel nacional, con autoridad y capacidad para proponer las políticas de Estado y las estrategias en el plano nacional sobre los asuntos aeroespaciales, así como para proponer, coordinar y controlar la ejecución de la planificación a mediano y largo plazo de la totalidad de los organismos y entes aeroespaciales; la promoción y el fomento de las actividades civiles y militares de investigación, desarrollo y producción, estatales y privadas, que se relacionan con el aprovechamiento integral de las capacidades nacionales, con capacidad de control y auditoría activa sobre ellos.

Este organismo podría ser controlado por una comisión bicameral del Congreso.

La creación de un organismo de esta naturaleza implicaría: (1) Definir, a través de un decreto o ley, la cuestión aeroespacial como un área estratégica para el desarrollo de nuestro país (2) Configurar un organismo a nivel Secretaría de Estado que asuma el concepto de Autoridad Aeronáutica/Aeroespacial Nacional y que dirija y supervise dicha actividad en forma integral, integrada y sistémica; (3) Establecer los intereses nacionales, los objetivos y las políticas que permitan una articulación estratégica, sistémica y eficiente de sus actividades; (4) Definir los organismos políticos y técnicos primarios que se integrarán funcionalmente en dicho organismo a crear y los secundarios que participarán, estableciendo su vinculación y autoridad relativa en la materia; (5) Definir los principios, las relaciones y prioridades de interacción para cada actividad; (6) Redefinir los procesos presupuestarios para incluir e identificar las partidas relacionadas con actividades específicas e interagenciales.



Misión, objetivos y funciones de la SAAE

Misión propuesta: integrar, racionalizar, facilitar, coordinar y fomentar la gestión de los organismos y entes civiles y militares, estatales y privados, nacionales, provinciales e internacionales, vinculados con las actividades aeroespaciales de nuestro país y que actúan en forma directa o indirecta en el aeroespacio de competencia nacional y de interés, estableciendo los intereses nacionales, los objetivos, las políticas, las estrategias, las normas de interacción y las prioridades de gestión para cada una de ellas, conforme a las circunstancias; fiscalizando su cumplimiento y resolviendo las superposiciones o los conflictos de competencias que existan o surjan entre ellas; cubriendo los vacíos que se detecten; fomentando la cooperación y la eficiencia; y coordinando e interactuando con las autoridades responsables para el potenciamiento mutuo de sus actividades, a fin de promover el desarrollo sistémico de las capacidades nacionales en su conjunto.

Objetivos propuestos

1. Desarrollar un sistema institucional nacional que coordine y proponga las políticas de Estado y los planes estratégicos necesarios para el desarrollo y el fomento de las actividades y de los medios aeronáuticos y aeroespaciales nacionales.
2. Coordinar y aprobar la planificación de mediano y largo plazo de la aviación civil en materia de infraestructura, servicios aeroportuarios, seguridad aérea, seguridad y fomento de la aviación.
3. Coordinar y controlar la elaboración y el desarrollo de los progra-



mas y proyectos relacionados con la construcción y el adecuado mantenimiento de la infraestructura aeroportuaria y aeroespacial nacional.

4. Promover, apoyar y coordinar las actividades industriales de investigación y desarrollo de productos, sistemas y servicios aeroespaciales en el ámbito nacional, así como incentivar el accionar privado.
5. Coordinar la incorporación y el mantenimiento de sistemas aéreos de transporte y helicópteros para los gobiernos provinciales y municipales, así como para las Fuerzas Armadas y de Seguridad, con excepción de los sistemas de armas específicos para la acción armada de la defensa nacional.
6. Representar al Estado nacional ante los organismos internacionales cuyo cometido sea el estudio, desarrollo, coordinación o apoyo de las actividades aeronáuticas.

Funciones propuestas

1. Promover, coordinar, proponer y gestionar la promulgación de las políticas de Estado en materias

aeronáuticas y espaciales; coordinar y aprobar la elaboración de las respectivas estrategias, confeccionando los planes y programas de largo y mediano plazo, y auditar el cumplimiento de estos en todos los ámbitos de su competencia.

2. Coordinar y proponer los proyectos de decretos o leyes a enviar al Gobierno nacional o al Congreso sobre los temas que afecten o involucren las actividades aeroespaciales, la investigación, el desarrollo, la producción y el mantenimiento de medios aeroespaciales, así como la infraestructura aeronáutica y los servicios de seguridad, de detección y de apoyo al vuelo.
3. Promover y coordinar la investigación, el desarrollo, la producción y el mantenimiento de productos, medios y servicios aplicables a la actividad aeroespacial, tripulados o no, procurando la complementación y, en lo posible, la estandarización de los medios y capacidades civiles y militares, a fin de desarrollar nuevas capacidades, maximizar la economía de medios y minimizar costos.

4. Promover, coordinar y controlar la modernización y el desarrollo de la infraestructura aeronáutica de los aeropuertos y aeródromos, así como de los servicios de seguridad, de detección y de apoyo al vuelo en todo el territorio nacional y en las aguas jurisdiccionales.
5. Intervenir en el otorgamiento, la resolución y la rescisión de concesiones y autorizaciones de servicios de cargas y despacho en los aeropuertos.
6. Apoyar la creación, el desarrollo, la actualización y el equipamiento de las entidades de instrucción aeronáutica nacionales y provinciales y en particular del Instituto Nacional de Aviación Civil (INAC), coordinando a tal efecto su acción con las autoridades o instituciones educativas correspondientes.
7. Coordinar, proponer y gestionar fuentes de financiamiento y créditos nacionales y extranjeros para el fomento y el desarrollo de la actividad aeroespacial nacional, promoviendo o gestionando la aplicación de metodologías offset en todas las operaciones.
8. Gestionar ante los organismos correspondientes del Estado nacional la adecuación de los impuestos y requisitos que afecten al desarrollo de las actividades aeroespaciales estatales y privadas.
9. Administrar y coordinar las actividades aeroespaciales vinculadas con la búsqueda y el salvamento y con los estudios geográficos.
10. Promover la obtención y distribución, así como coordinar el empleo de los medios aeroespaciales aplicables a la detección y combate de grandes incendios forestales, coordinando a tal efecto con las autoridades u organismos medioambientales específicos.
11. Establecer criterios nacionales y asesorar sobre los tipos y características del material aeronáutico que incorporen las reparticiones públicas nacionales, provinciales o municipales, a fin de evitar la dispersión de modelos de aeronaves a comprar o alquilar con fondos públicos, maximizar la economía de escala, facilitar el mantenimiento minimizando costos y promover la generación y el trabajo de los talleres nacionales.
12. Regular y compatibilizar las atribuciones, responsabilidades y alcances de las diferentes autoridades con implicancia en las operaciones aeroportuarias (jefes de aeropuertos, administradores de aeropuertos y la Policía de Seguridad Aeroportuaria), con el objeto de evitar incompatibilidades y situaciones de conflicto entre ellas, tendiente a facilitar la gestión de los usuarios sin afectar a la seguridad operacional y general.
13. Promover la generación de “polos tecnológicos aeroespaciales” en terrenos de los principales aeropuertos, reuniendo en ellos pistas, hangares, fábricas y talleres aeronáuticos, servicios, centros de formación y capacitación en las especialidades aeronáuticas y espaciales. Apoyar la actividad de investigación, desarrollo, innovación e industria aeroespacial por parte de las empresas del rubro, promoviendo el acceso a beneficios impositivos nacionales, provinciales y municipales disponibles, tendientes a reducir los costos generales.
14. Coordinar y aprobar la planificación de largo y mediano plazo de la aviación civil en materia de infraestructura, servicios aeroportuarios, seguridad aérea, seguridad y fomento a la aviación.
15. Coordinar y controlar la elaboración y el desarrollo de los programas y proyectos relacionados con la construcción, el adecuado uso y el mantenimiento de la infraestructura aeroportuaria y aeroespacial nacional.
16. Promover, apoyar y coordinar las actividades industriales de investigación y desarrollo de productos, sistemas y servicios aeroespaciales en el ámbito nacional, incentivando el accionar privado.
17. Coordinar la incorporación y el mantenimiento de sistemas aéreos de transporte y helicópteros para los gobiernos provinciales y municipales, así como para las Fuerzas Armadas y de Seguridad, con excepción de los sistemas de armas específicos para la acción armada de la defensa nacional.
18. Representar al Estado nacional ante los organismos internacionales que tengan por cometido el estudio, desarrollo, coordinación o apoyo de las actividades aeronáuticas.

Áreas de competencia y relaciones directas

La determinación de las áreas de competencia de la SAAE servirá como referencia para establecer una orgánica adecuada:

1. Objetivos, políticas, legislación y estrategias aeroespaciales del sistema aeroespacial nacional.

2. Normativas que regulan la interacción de los servicios, las actividades y los medios aeronáuticos de la aviación civil, privada y pública nacional, de las provincias y municipios y espaciales.

3. Desarrollo y fiscalización de las actividades y medios aeronáuticos civiles, militares, de seguridad, policiales y de otras áreas del Estado.

4. Desarrollo y fiscalización de las actividades espaciales civiles (estatales y privadas) y militares.

5. Infraestructuras vinculadas a la actividad aeroespacial y servicios asociados.

6. Investigación, desarrollo e industria aeroespacial nacional.

7. Auditoría de la gestión de las actividades, medios involucrados, servicios y gestión presupuestaria.

Para optimizar el cumplimiento de los objetivos y las funciones, se deberá diferenciar a los actores primarios de dicha actividad (los que tienen responsabilidad primaria para ello) de aquellos con responsabilidades secundarias, indirectamente vinculadas o de apoyo (p. ej., servicios contra incendios).

Propuestas de organismos y agencias a integrar en la SAAE

Las autoridades con responsabilidad primaria asociadas al ámbito aeroespacial estarán permanentemente representadas en el Directorio de la SAAE, participarán de las reuniones y tendrán derecho a voto dentro de las reuniones de Directorio de dicha Secretaría. Ellas serán:

1. La ANAC, como Autoridad Aeronáutica Civil (Convenio de Chicago de 1944).

2. La CONAE, como responsable de la actividad espacial.

3. La Fuerza Aérea Argentina, como Autoridad Aeronáutica de Estado (Convenio de Chicago de 1944).

a. El Estado Mayor General de la FAA (Autoridad Aeronáutica de Estado - Ley de Defensa)

b. El Comando Aeroespacial, responsable de la vigilancia y el control, y de la Defensa Aeroespacial Integral en nuestro país (Autoridad de Defensa Aeroespacial, Ley de Defensa, Ley de la PSA y Decreto 1407/04).

4. El Ministerio de Economía (Subsecretaría de Transporte), como responsable político de las actividades de la ANAC.

5. El Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, como responsable político de la CONAE.

6. El Ministerio de Defensa (Secretaría de Estrategia y Asuntos Militares), como responsable político de las actividades de las FFAA en materia de defensa nacional.

7. Representantes de las aeronáuticas provinciales que deseen incorporarse al sistema.

Las autoridades con responsabilidad secundaria y de apoyo podrán ser convocadas cuando se lo considere necesario para participar de las actividades del directorio (sin voto) o del consejo consultivo de la citada Secretaría, cuando los temas a tratar involucren sus áreas de responsabilidad. Ellas son:

1. El titular de la PSA, en su carácter de prestador de los servicios de seguridad aeroportuaria (Anexo XX que regula la ANAC).

2. Las Fuerzas Federales y el Ministerio de Seguridad, responsable político de las actividades antes mencionadas.

3. La Aduana.

4. Migraciones.

5. El ENACOM.

Otras autoridades con responsabilidad o de apoyo en el ámbito aeroespacial que pueden ser convocadas a participar de las actividades del consejo consultivo o de los equipos de trabajo que se conformen:

1. Otros prestadores de servicios aeroportuarios.

2. Los organismos nacionales con impacto en la actividad aeroespacial (ARCA y otras).

3. Los institutos Nacionales de Aviación Civil (INAC), de Medicina Aeronáutica y Espacial, y el de Derecho Aeronáutico y Espacial.

4. El Consejo Superior Aeroespacial.

5. El Consejo de la Industria Aeroespacial.

El Directorio de la SAAE es un organismo por crear, con la función primaria de dirigir todo el sistema aeroespacial nacional. Será presidido por el secretario y estará formado por los representantes de las entidades con responsabilidad primaria dentro del sistema aeroespacial. Este funcionará *ad honorem* (salvo el secretario) y se reunirá al menos una vez por semestre, para analizar el funcionamiento del sistema y aprobar el informe anual de actividad, o a requerimiento, cada vez que lo solicite el Consejo Consultor o sea necesario tomar decisiones urgentes o de importancia

para la actividad aeroespacial de la Nación. Asimismo, se podrá conformar dentro de la Secretaría un área vinculada con la auditoría de las acciones que se proyecten.

El Consejo Consultor, órgano de trabajo del Directorio, podrá constituir diferentes áreas de asesoramiento, ya sea específico (sobre un tema en particular) o permanente, sobre las áreas de actividad en las que se considere necesario realizar un seguimiento sostenido. Podrá establecer equipos de trabajo y foros, o realizar reuniones con representantes de organismos vinculados a los intereses aeroespaciales nacionales (empresas de transportes aerocomerciales regular y no regular, de trabajo aéreo, de centros de formación y capacitación de las especialidades aeronáuticas, de facultades universitarias aeronáuticas, de centros y federaciones aerodeportivas y de drones, de gremios aeronáuticos y de los directores de las aviaciones provinciales. Asimismo, podrá conformar en su ámbito un Consejo de la Industria Aeroespacial, que estará integrado por representantes de los organismos y entes dedicados a la investigación, desarrollo, innovación, producción y mantenimiento de los productos y servicios del área aeroespacial. Dicho consejo se reunirá periódicamente y tendrá como objetivo asesorar, orientar y promover el desarrollo de la industria aeroespacial estatal y privada, en función de las políticas, estrategias y planes que el Estado fije para el sector, con la finalidad de generar condiciones idóneas para la complementación mutua y el fortalecimiento de las empresas nacionales fabricantes y de mantenimiento de aeronaves, vehículos, sistemas, componentes y partes, así como para el surgimiento de nuevas empresas privadas argentinas afines.

CONSIDERACIONES FINALES

Las buenas prácticas en el nivel internacional demandan una fuerte revisión del caso argentino, la cual debe realizarse con urgencia, ya que la ineficiencia de su gestión continúa generando crecientes riesgos y costos tanto para el Estado como para los usuarios.

Esta propuesta, perfectible, define un modelo simple, un sistema posible de implementar a partir de la necesaria voluntad política requerida para ello. Sin embargo, se debe tener en cuenta que no corregir el rumbo o mantener la inacción solo agravará la situación.

Alejandro Aníbal MORESI

Brigadier Mayor (R) de la Fuerza Aérea Argentina. Aviador militar, piloto de combate. Se desempeñó como comandante aeroespacial del Estado Mayor Conjunto, director general de Planes Programas y Presupuestos, director general de Investigación y Desarrollo. Es máster en Dirección de Empresas, MBA en Dirección de Recursos Humanos, licenciado en Sistemas Aéreos y Espaciales. Posee un postgrado en Gestión de Proyectos y es analista operativo. Actualmente se desempeña como director de la Maestría en Administración Pública y profesor en la Universidad Maimónides y en la Universidad de la Defensa Nacional (Escuela Superior de Guerra Conjunta y Escuela Superior de Guerra Aérea), donde es investigador principal. Ha sido calificado como investigador en el Régimen de Personal de Investigación y Desarrollo de las Fuerzas Armadas (RPIDFA).



Brigadier (R) Ángel ROJO

Supremacía aérea en transición: **doctrinas aéreas frente al desafío del siglo XXI**

Palabras clave: superioridad aérea, drones, aeronaves colaborativas, armas hipersónicas, doctrinas desagregadas, operaciones pulsadas

Keywords: air superiority, drones, collaborative combat aircraft, hypersonic weapons, disaggregated doctrines, pulsed operations

RESUMEN

El artículo analiza cómo el control del aire ha dejado de ser una supremacía permanente, para convertirse en un estado temporal y disputado, debido a amenazas como sistemas A2/AD, drones masivos, armas hipersónicas y guerra electrónica. Expone la evolución doctrinaria desde la

Segunda Guerra Mundial hasta los conflictos actuales y señala las limitaciones de los cazas de quinta generación, así como el papel futuro de la sexta generación. Asimismo, propone nuevas doctrinas basadas en resiliencia, descentralización y colaboración entre plataformas tripuladas y no tripuladas (CCA, DCAO, operaciones pulsadas). Finalmente, destaca la

necesidad de integración tecnológica, reformas industriales y cooperación multinacional.

ABSTRACT

The article analyzes how air control has ceased to be a permanent supremacy and has instead become a temporary and contested state, due

to threats such as A2/AD systems, massive drone use, hypersonic weapons and electronic warfare. It traces the doctrinal evolution from World War II to current conflicts, highlighting the limitations of fifth-generation fighters and the future role of sixth-generation aircraft. It also proposes new doctrines based on resilience, decentralization and collaboration between manned and unmanned platforms (CCA and DCAO, pulsed air operations). Finally, it emphasizes the need for technological integration, industrial reforms and multinational cooperation.



En este nuevo contexto estratégico, el poder aéreo ya no puede entenderse como dominio absoluto, sino como un espectro dinámico de control, condicionado por las capacidades tecnológicas del adversario y por la resiliencia del propio sistema.

INTRODUCCIÓN

El control del aire constituye uno de los pilares fundamentales de la estrategia militar moderna. Desde la Segunda Guerra Mundial, la capacidad de dominar el espacio aéreo ha sido interpretada como condición *sine qua non* para el éxito de las operaciones terrestres y navales¹. La experiencia acumulada en conflictos como Corea, Vietnam y la Guerra del Golfo ha confirmado que la supremacía aérea no solo reduce drásticamente las bajas propias, sino que además acelera la consecución de objetivos estratégicos². Sin embargo, en el siglo XXI, este principio enfrenta una transformación profunda debido a la proliferación de tecnologías de negación de acceso/área (A2/AD), la masificación de vehículos aéreos no tripulados (UAV) y el desarrollo de

armas hipersónicas; elementos que han erosionado el paradigma clásico de superioridad aérea sostenida³.

En este nuevo contexto estratégico, el poder aéreo ya no puede entenderse como dominio absoluto, sino como un espectro dinámico de control, condicionado por las capacidades tecnológicas del adversario y por la resiliencia del propio sistema. Casos recientes de Siria, Nagorno-Karabaj y, especialmente, Ucrania han evidenciado que la superioridad aérea es mucho más disputada de lo previsto y que el espacio aéreo se ha convertido en un entorno altamente disputado, donde el equilibrio entre ofensiva y defensiva cambia rápidamente⁴.

Este artículo analiza la evolución doctrinaria y tecnológica del control

¹ Meilinger, P. (2001) *Airwar: Theory and practice*. Frank Cass.

² Clodfelter, M. (2017) *Beneficial bombing: The progressive foundations of American air power, 1917-1945*. University of Nebraska Press.

³ Deptula, DA.; Birkey, D. (2023) *Air superiority in the age of great power competition*. Mitchell Institute for Aerospace Studies.

⁴ RAND Corporation. (2023) *The future of contested air superiority*. RAND.

del aire, evaluando las limitaciones de las plataformas tripuladas de quinta y sexta generación; la emergencia de las aeronaves de combate colaborativas (Collaborative Combat Aircraft, CCA); el impacto disruptivo de las armas hipersónicas; la adopción de Operaciones Aéreas Pulsadas como alternativa frente a la imposibilidad de mantener la supremacía continua; y las Operaciones Aéreas Colaborativas Desagregadas, orientadas a lograr superioridad aérea y efectos estratégicos sin depender de estructuras centralizadas y vulnerables. El objetivo es examinar cómo estos elementos reconfiguran la planificación estratégica de las potencias aéreas, con énfasis en Estados Unidos y el teatro del Indo-Pacífico, donde el desafío de pares competidores como China redefine los parámetros del poder aéreo contemporáneo.

Evolución doctrinaria del control del aire

El concepto de control del aire ha evolucionado en paralelo con la historia del poder aéreo. Durante la Primera Guerra Mundial, el dominio aéreo era limitado y se centraba en la observación y el reconocimiento, con escaso impacto decisivo en el resultado estratégico⁵. Fue en la Segunda Guerra Mundial cuando la noción de supremacía aérea adquirió un carácter central: las campañas de bombardeo estratégico aliadas y la batalla de Inglaterra demostraron que la capacidad de negar al adversario el uso del espacio aéreo era determinante para el éxito operacional⁶.

Tras 1945, el pensamiento doctrinario de la Fuerza Aérea de Estados Unidos (USAF) consolidó la idea de que la superioridad aérea era un prerrequisito indispensable para cualquier



F-14A Tomcat volando sobre un pozo petrolero kuwaití incendiado por las tropas iraquíes durante la Guerra del Golfo de 1991.

Fuente: commons.wikimedia.org

operación militar a gran escala⁷. La guerra de Corea y la de Vietnam confirmaron que, sin control aéreo, las fuerzas terrestres quedaban expuestas a un desgaste prolongado y a severas limitaciones operativas. Sin embargo, también pusieron de relieve los elevados costos de sostener campañas aéreas intensivas en entornos donde la defensa antiaérea enemiga era robusta⁸.

El punto de inflexión se alcanzó en la Guerra del Golfo (1991), cuando la operación *Desert Storm* mostró la capacidad de Estados Unidos y sus aliados para lograr una supremacía aérea casi absoluta en un corto período de tiempo, gracias a la combinación de aviones furtivos, sistemas de mando y control avanzados, y municiones de precisión⁹. Este éxito consolidó la idea de que

la superioridad aérea era no solo alcanzable, sino sostenible frente a adversarios regionales con defensas convencionales.

No obstante, el escenario contemporáneo ha desafiado este paradigma. Los conflictos posteriores a 2001 – Afganistán, Irak y Siria – mostraron que, aunque el dominio aéreo frente a actores no estatales era prácticamente incuestionable, esta experiencia generó una ilusión de permanencia en el control del aire¹⁰. El regreso de la competencia entre grandes potencias, especialmente con China y Rusia, ha reintroducido el concepto de “espacio aéreo disputado”, donde la superioridad no se da por sentada y debe ganarse continuamente mediante campañas dinámicas y de multidominio¹¹.

⁷ Clodfelter, M. (2017) ob. cit.

⁸ Hallion, RP. (2009) *Strike from the air: The first 80 years of the jet age*. Smithsonian Institution Press.

⁹ Deptula, DA. (2001) *Effects-based operations: Change in the nature of warfare*. Aerospace Education Foundation.

¹⁰ Krepinevich, A. (2019) *Preserving the balance: A U.S. Eurasia defense strategy*. Center for Strategic and Budgetary Assessments.

¹¹ USAF. (2022) *Air Force doctrine: Air superiority in contested environments*. U.S. Air Force Doctrine Publication.

⁵ Meilinger, P. (2001) ob. cit.

⁶ Overly, R. (2013) *The Bombing War: Europe 1939-1945*. Allen Lane.

En consecuencia, la evolución doctrinaria ha transitado desde la aspiración de una supremacía absoluta hacia un modelo más flexible, que reconoce la superioridad aérea como un estado temporal, condicionado por factores tecnológicos, industriales y operativos. Esta transición marca el paso de la doctrina clásica de Mitchell y Warden hacia una visión adaptativa, en la que la integración de múltiples dominios resulta esencial para mantener el control del aire en el siglo XXI^{12, 13}.

Nuevos desafíos del entorno aéreo

El inicio del siglo XXI ha transformado radicalmente el panorama operacional del poder aéreo. Las potencias competidoras han desarrollado sistemas diseñados para degradar, negar o incluso revertir la tradicional ventaja aérea de Estados Unidos y sus aliados. Este fenómeno se ha materializado principalmente en la proliferación de capacidades de antiacceso/negación de área (A2/AD), la masificación de drones, el incremento de misiles de crucero y balísticos de precisión, así como el fortalecimiento de la guerra electrónica y cibernética.

Los sistemas A2/AD, liderados por el despliegue de defensas antiaéreas integradas (IADS) como los S-400 y S-500 rusos, o los HQ-9 chinos, han elevado el costo de penetrar el espacio aéreo disputado¹⁴. A diferencia de las defensas de la Guerra Fría, estas redes combinan radares de largo alcance, misiles de distintos alcances y sensores distribuidos, lo que complica la planifica-



ción de ataques aéreos sostenidos. Como consecuencia, la supremacía aérea inmediata –característica de la Guerra del Golfo– resulta cada vez menos alcanzable frente a un adversario par.

La proliferación de vehículos aéreos no tripulados (UAV) constituye otro desafío disruptivo. Si bien en un inicio se los consideraba plataformas de reconocimiento o ataque ligero, conflictos recientes como los de Nagorno-Karabaj (2020) y Ucrania (2022-2025) han demostrado que el empleo masivo de drones puede saturar las defensas aéreas y generar efectos tácticos decisivos^{15, 16}. Los enjambres de drones de bajo costo no solo erosionan la ventaja tecnológica de los cazas avanzados, sino que obligan a replantear la economía de las operaciones aéreas, dado que misiles de millones de dólares se emplean contra blancos que apenas cuestan unos cientos.

En paralelo, la precisión y el alcance de los misiles balísticos y de crucero

han evolucionado significativamente. Sistemas como los DF-21 y DF-26 chinos, o el Kinzhal ruso, amplían la amenaza sobre bases aéreas, centros logísticos y nodos de mando y control, lo que obliga a dispersar y reforzar la infraestructura aérea¹⁷. El espacio aéreo ya no se disputa únicamente sobre el campo de batalla, sino también a través de ataques de largo alcance que buscan neutralizar el poder aéreo en tierra antes de que pueda emplearse.

Por último, la guerra electrónica y el dominio cibernético se han convertido en dimensiones inseparables del control del aire. Las capacidades de interferencia, *spoofing* y ciberataques contra redes de comunicación y sensores reducen la fiabilidad de los sistemas de mando y control, afectando tanto a plataformas tripuladas como no tripuladas¹⁸. De este modo, el control aéreo ya no depende únicamente

¹² Builder, C. H. (1994) *The Icarus Syndrome: The role of air power theory in the evolution of air strategy*. RAND Corporation.

¹³ Warden, J. (1995) *The enemy as a system*. *Airpower Journal*, 9(1), 40-55.

¹⁴ Gunzinger, M.; Deptula, DA. (2019) *Air superiority for 2030 and beyond: Sustaining America's air dominance*. CSBA.

¹⁵ Bendett, S. (2021) *Drones on the battlefield: Lessons from Nagorno-Karabakh*. CNA.

¹⁶ RAND Corporation. (2023). ob. cit.

¹⁷ Heginbotham, E., et al. (2015) *The U.S.-China military scorecard: Forces, geography, and the evolving balance of power*. RAND Corporation.

¹⁸ Boyd, J. (2020) *Electronic warfare and the contested battlespace*. *Air & Space Power Journal*, 34(3), 45-62.

de la superioridad tecnológica de las plataformas, sino también de la resiliencia de todo el ecosistema de información y conectividad.

En suma, los desafíos contemporáneos obligan a repensar la doctrina clásica de la superioridad aérea. En lugar de asumir la supremacía como un estado inicial, las fuerzas aéreas deben planificar escenarios en los que el control del aire sea temporal, fragmentado y altamente disputado. La capacidad de adaptarse a estas condiciones determinará la efectividad del poder aéreo en conflictos entre grandes potencias.

Cazas tripulados de quinta y sexta generación: capacidades, limitaciones y transición doctrinaria

Los cazas de quinta generación representan un hito en la evolución de la aviación militar, al combinar capacidades de furtividad, sensores avanzados, fusión de información y supercrucero, lo que les permite operar con ventajas significativas en entornos altamente disputados¹⁹. Plataformas como el F-22 Raptor, el F-35 Lightning II, el Su-57 ruso y el J-20 chino constituyen la referencia tecnológica de esta etapa, caracterizada por la integración en red y la capacidad de cada aeronave para compartir información táctica y estratégica en tiempo real, optimizando así la conciencia situacional de la fuerza²⁰.

Sin embargo, el empleo operativo de estas aeronaves ha evidenciado limitaciones estructurales que condicionan su rol como núcleo exclusivo de la superioridad aérea.



En primer lugar, los costos de adquisición y sostenimiento han superado las previsiones iniciales, lo que ha restringido el número de unidades disponibles y reducido la posibilidad de generar masa crítica en operaciones prolongadas²¹. Este factor económico se traduce en una vulnerabilidad significativa en escenarios de alta intensidad, donde la saturación de drones y misiles requiere mayores volúmenes de plataformas.

A ello se suma la sostenibilidad logística, particularmente compleja en el mantenimiento de recubrimientos furtivos y en la dependencia de cadenas de suministro globalizadas, lo que limita la disponibilidad operativa real de los cazas²². Además, la ventaja furtiva enfrenta un horizonte de erosión ante la evolución de radares de baja frecuen-

cia y redes distribuidas de sensores pasivos, capaces de detectar aeronaves *stealth* en entornos electromagnéticos densos, como el Indo-Pacífico²³. Finalmente, la naturaleza tripulada de estas plataformas implica costos políticos y estratégicos adicionales, ya que cada pérdida representa no solo un activo de alto valor, sino también el riesgo de exponer a pilotos altamente entrenados en entornos saturados de amenazas²⁴.

Estas limitaciones refuerzan la necesidad de explorar alternativas complementarias que distribuyan el riesgo y amplíen la masa operativa. En este sentido, emergen las aeronaves de combate colaborativas (CCA) y los conceptos de operaciones aéreas colaborativas desagregadas (DCAO), que buscan articular nodos tripulados y no tripulados en arquitecturas distribuidas y resilientes, capaces de sostener el control del aire en escenarios altamente disputados.

¹⁹ Sweetman, B. (2015) *F-35 Lightning II: The program and the aircraft*. Haynes Publishing; Sweetman, B. (2020) *Stealth fighter: The story of the F-22*. Zenith Press.

²⁰ Johnson, D. (2021) *F-35 and the networked battlespace*. Air & Space Power Journal, 35(1), 22-37.

²¹ GAO. (2022) *Challenges in sustaining advanced fighter aircraft*. U.S. Government Accountability Office.

²² GAO. (2021) *F-35 Joint Strike Fighter: Cost, schedule, and performance issues*. U.S. Government Accountability Office.

²³ Gunzinger, M.; Deptula, DA. (2019) ob. cit.

²⁴ Deptula, DA.; Birkey, D. (2023) ob. cit.

En paralelo, la sexta generación de cazas, actualmente en desarrollo por Estados Unidos, Japón y otros actores, se proyecta como un salto cualitativo que responde precisamente a estas limitaciones. Su diseño incorpora inteligencia artificial avanzada, control remoto opcional, capacidades hipersónicas, armamento de energía dirigida y un fuerte énfasis en la descentralización operativa²⁵. A diferencia de la quinta generación, centrada en la integración de sensores y la furtividad, la sexta generación prioriza la flexibilidad táctica, la resiliencia ante la guerra electrónica y la capacidad de operar en sinergia con sistemas no tripulados.

La fusión multisensorial avanzada constituye otro rasgo definitorio, permitiendo recopilar, procesar y compartir información de manera autónoma o cooperativa, reduciendo la carga cognitiva del piloto y optimizando la toma de decisiones en tiempo real²⁶. Esta lógica potencia la ejecución de operaciones aéreas colaborativas desagregadas, ataques coordinados de largo alcance y la integración con arquitecturas de mando y control como JADC2, concebidas para entornos dinámicos y multidominio²⁷.

No obstante, la sexta generación también enfrenta desafíos estratégicos e industriales. Los elevados costos de desarrollo y sostenimiento, la interoperabilidad limitada con sistemas previos y la vulnerabilidad frente a ciberataques o interferencias electrónicas complejas son



factores que condicionan su despliegue²⁸. A ello se suma la necesidad de formación altamente especializada de pilotos y operadores, lo que incrementa las barreras de entrada y subraya la dependencia de ecosistemas tecnológicos nacionales.

En síntesis, los cazas tripulados de quinta y sexta generación constituyen pilares centrales de la superioridad aérea contemporánea y futura, pero su eficacia ya no puede evaluarse de manera aislada. Las limitaciones de la quinta generación y las promesas de la sexta reflejan una transición doctrinaria hacia una guerra aérea centrada en la información, la descentralización y la integración con plataformas no tripuladas. Este cambio marca la redefinición de la planificación y ejecución de operaciones en conflictos de alta intensidad, donde la superioridad aérea será el resultado de ecosistemas colaborativos más que de plataformas individuales.

AERONAVES DE COMBATE COLABORATIVAS (CCA)

El concepto de Aeronaves de Combate Colaborativas (Collaborative Combat Aircraft, CCA) surge como respuesta a las limitaciones de los cazas de

quinta generación y a la necesidad de generar una mayor masa operativa en entornos aéreos altamente disputados. Estas plataformas no tripuladas están diseñadas para operar en conjunto con cazas tripulados, actuando como multiplicadores de fuerza mediante funciones de escolta, supresión de defensas aéreas enemigas, reconocimiento, guerra electrónica o ataque de saturación²⁹.

Una de las principales ventajas de las CCA radica en su capacidad para distribuir el riesgo. Al tratarse de sistemas más económicos y prescindibles que los cazas tripulados, permiten enfrentar amenazas de alto nivel sin comprometer plataformas estratégicas de gran valor ni pilotos altamente entrenados³⁰. Asimismo, la posibilidad de producirlas en mayores cantidades ofrece una solución parcial al problema de la masa crítica, proporcionando resiliencia frente a escenarios de desgaste prolongado.

Desde el punto de vista tecnológico, las CCA se benefician de los avances en inteligencia artificial, autonomía

²⁵ Anderson, J.; McGill, T. (2022) *Next Generation Air Dominance: Concepts and challenges*. Center for Strategic and International Studies (CSIS).

²⁶ Brown, M.; Johnson, L.; Smith, P. (2023) *Sixth-generation air combat: Autonomy, AI, and the future battlespace*. RAND Corporation.

²⁷ Miller, J. (2022) *Joint All-Domain Command and Control (JADC2): Integrating the future battlespace*. Center for New American Security.

²⁸ Anderson, J.; McGill, T. (2022) ob. cit.

²⁹ Birkey, D. (2022) *The role of collaborative combat aircraft in future airpower*. Mitchell Institute for Aerospace Studies.

³⁰ USAF. (2023) *Next Generation Air Dominance and Collaborative Combat Aircraft: Future force design*. U.S. Air Force.

y conectividad en red. Estos elementos permiten que operen de manera semiautónoma, tomando decisiones en entornos dinámicos y colaborando de forma sincronizada con aeronaves tripuladas. Sin embargo, persisten desafíos significativos relacionados con la fiabilidad de los algoritmos en escenarios de guerra electrónica, la capacidad de operar en comunicaciones degradadas y el dilema ético que plantea el nivel de autonomía en el empleo de armamento³¹.

Existen también limitaciones estratégicas e industriales. La integración de las CCA en las doctrinas operativas requiere una transformación cultural dentro de las fuerzas aéreas, acostumbradas a priorizar las plataformas tripuladas como eje central del poder aéreo. Además, su desarrollo y producción a gran escala dependen de la adaptación de la base industrial de defensa, que actualmente está orientada hacia programas de alto costo y baja cadencia de producción³².

Pese a estos retos, programas como el Next Generation Air Dominance (NGAD), en Estados Unidos, han situado a las CCA como un componente esencial del poder aéreo futuro. La lógica operativa apunta hacia un modelo híbrido, en el que cazas tripulados de alta capacidad actúan como nodos de mando y control, mientras que las CCA aportan flexibilidad, resiliencia y volumen de fuego. Este esquema busca mitigar la asimetría costo-capacidad que hoy favorece a los sistemas de defensa aérea avanzados y a los enjambres de drones de bajo costo.

En conclusión, las CCA representan un cambio doctrinario profun-



do: desplazan el énfasis desde la supremacía tecnológica individual hacia un enfoque de equipo distribuido y cooperativo, más adecuado a las exigencias de los entornos aéreos disputados. Si bien aún no han demostrado su eficacia en combate real, su potencial disruptivo las posiciona como uno de los pilares de la estrategia aérea de las próximas décadas.

Armas hipersónicas

Las armas hipersónicas se han convertido en uno de los desarrollos más disruptivos dentro de la competencia estratégica contemporánea. Definidas por su capacidad de volar a velocidades superiores a Mach 5 y mantener maniobrabilidad durante toda su trayectoria, estas armas reducen de manera drástica los tiempos de reacción y complican significativamente las defensas tradicionales basadas en interceptores y sistemas antimisiles³³.

Existen dos tipologías principales: los vehículos planeadores hipersónicos (Hypersonic Glide Vehicles, HGV), que son lanzados por cohetes hasta la atmósfera superior y luego planean a gran velocidad hacia su objetivo; y los misiles de crucero hipersónicos (Hypersonic Cruise Missiles, HCM), propulsados por motores *scramjet* que les permiten mantener un vuelo sostenido a velocidades hipersónicas³⁴. Ambos tipos combinan velocidad, maniobrabilidad y perfiles de vuelo a baja altitud, lo que dificulta su detección temprana y su interceptación.

El impacto estratégico de estas armas radica no solo en sus capacidades técnicas, sino también en su potencial para desestabilizar los equilibrios de disuasión. Al poder portar tanto cabezas convencionales como nucleares, generan ambigüedad en la percepción del adversario, lo que aumenta el riesgo de escaladas inadvertidas en situaciones de crisis³⁵. Asimismo, su capacidad

³¹ Scharre, P. (2018) *Army of none: Autonomous weapons and the future of war*. W. W. Norton & Company.

³² Gunzinger, M.; Cancian, M. (2022) *Building the future Air Force we need*. CSBA.

³³ Acton, J. M. (2018) *Hypersonic weapons and strategic stability*. Carnegie Endowment for International Peace.

³⁴ Truitt, C.; Speier, R. (2022) *Hypersonic missile proliferation: Strategic risks and responses*. RAND Corporation.

³⁵ Acton, JM. (2019) *Escalation through entanglement: How the vulnerability of*

de alcanzar objetivos de alto valor –como bases aéreas, centros de mando o portaaviones– en tiempos reducidos cuestiona la viabilidad de estrategias basadas en el despliegue adelantado de fuerzas³⁶.

Rusia y China han sido pioneros en el desarrollo y despliegue de armas hipersónicas. El misil Avangard ruso y el DF-17 chino constituyen ejemplos de sistemas ya operativos, mientras que Estados Unidos avanza en múltiples programas bajo el marco del Hypersonics Transition Office y el Next Generation Air Dominance (Congressional Research Service, 2023). Aunque Estados Unidos posee ventajas en investigación y desarrollo, la velocidad de despliegue de Moscú y Beijing ha generado preocupación sobre una brecha estratégica emergente.

Pese a su potencial, las armas hipersónicas enfrentan limitaciones y dilemas operativos. Su costo de desarrollo y producción es extremadamente elevado, lo que restringe la posibilidad de desplegarlas en grandes cantidades³⁷. Además, su integración en doctrinas existentes plantea tensiones, pues el empleo de un arma hipersónica contra un objetivo estratégico podría interpretarse como un preludio de un ataque nuclear, aumentando la inestabilidad en escenarios de alta fricción³⁸.

En síntesis, las armas hipersónicas representan una amenaza creciente para el control del aire y para la arquitectura de disuasión global. Si bien no sustituyen a los cazas tripulados ni a las aeronaves no tripuladas, constituyen un nuevo eje



en la competencia estratégica, lo que obliga a repensar tanto la defensa aérea integrada como los esquemas de mando y control en conflictos de alta intensidad.

Operaciones aéreas pulsadas

Las operaciones aéreas pulsadas³⁹ constituyen una doctrina emergente en la aviación militar moderna, caracterizada por la ejecución de oleadas de misiones de manera concentrada y sincronizada, con el fin de saturar las defensas enemigas y maximizar el efecto operativo en un período breve⁴⁰. Se trata de un tipo de operación conjunta en todos los dominios, caracterizada por la aplicación deliberada de la capacidad operativa conjunta para generar o aprovechar ventajas sobre el adversario. Esta modalidad se diferencia de los vuelos

convencionales escalonados, en los que los ataques se distribuyen en el tiempo, al priorizar la sincronización y la densidad de fuego, aprovechando ventanas tácticas reducidas y debilitando la capacidad de respuesta del adversario.

Uno de los principales objetivos de las operaciones pulsadas es superar los sistemas de defensa aérea integrados, como radares de alerta temprana y misiles superficie-aire de última generación. La concentración de fuerzas y la utilización de diversos tipos de plataformas –cazas, bombarderos, drones y misiles de precisión– generan un efecto multiplicador, aumentando la probabilidad de penetración y de éxito en objetivos estratégicos⁴¹.

Este enfoque requiere un alto nivel de coordinación y planificación, respaldado por capacidades avanzadas de comando, control, comunicaciones,

command-and-control systems raises the risks of inadvertent nuclear war. International Security, 43(1), 56-99.

³⁶ Saylor, K. (2021) *Hypersonic weapons: Background and issues for Congress*. Congressional Research Service.

³⁷ Truitt, C.; Speier, R. (2022) ob. cit.

³⁸ Acton, JM. (2019) ob. cit.

³⁹ Brown, M.; Johnson, L.; Smith, P. (2023) ob. cit.

⁴⁰ González, M.; Pérez, A. (2020) *Operaciones aéreas concentradas: doctrinas y riesgos*. Revista Española de Estudios de Defensa, 5(2), 77-99.

⁴¹ Choi, H.; Lee, S. (2021) *Pulsed air operations and the future of aerial warfare*. Journal of Military Studies, 12(2), 88-104.



Las operaciones aéreas pulsadas combinan velocidad, densidad y coordinación para superar defensas avanzadas y alcanzar objetivos estratégicos con mayor eficiencia.

computación, inteligencia, vigilancia y reconocimiento (C4ISR). La integración de sistemas de información en tiempo real y la automatización de tareas mediante inteligencia artificial permiten adaptar la secuencia de vuelos y atacar vulnerabilidades detectadas durante la misión, optimizando el rendimiento operativo⁴².

Un ejemplo contemporáneo de operaciones pulsadas se observa en el conflicto reciente de Europa del Este, donde oleadas de drones y misiles de precisión fueron utilizadas para saturar los sistemas de defensa aérea y neutralizar nodos críticos de mando y logística en un corto intervalo temporal⁴³. Esta práctica evidencia que la rapidez, la concentración y la coordinación son factores decisivos en entornos de alta densidad de amenazas, especialmente cuando se enfrentan a adversarios

equipados con capacidades avanzadas de detección y respuesta.

No obstante, las operaciones pulsadas presentan riesgos significativos. La alta densidad de aeronaves en un espacio limitado aumenta la probabilidad de colisiones y errores de coordinación. Además, la planificación intensiva exige información precisa y oportuna; cualquier fallo en la inteligencia o en las comunicaciones puede comprometer toda la oleada⁴⁴. Por último, la dependencia de sistemas automatizados y enlaces de datos introduce vulnerabilidades cibernéticas, que pueden ser explotadas por adversarios sofisticados para degradar la efectividad de la operación.

En conclusión, las operaciones aéreas pulsadas representan un cambio doctrinario importante en la guerra aérea moderna. Combinan velocidad, densidad y coordinación para superar defensas avanzadas y alcanzar objetivos estratégicos con mayor eficiencia. Su efectividad depende de la integración tecnológica, la planificación detallada y la capacidad de adaptación en tiempo real, lo que las convierte en un elemento clave

dentro de la modernización de la fuerza aérea y en la planificación de conflictos de alta intensidad.

Operaciones Aéreas Colaborativas Desagregadas (DCAO)

El concepto de la operación DCAO radica en el empleo de cazas de 5.^a y 6.^a generación, con capacidad furtiva, para penetrar en áreas altamente disputadas para la recolección de información, el procesamiento, así como la gestión de batallas al borde táctico del espacio de batalla. Se parte del reconocimiento de que, en entornos altamente disputados, los sistemas de armas no podrán transmitir, conectarse a la red o recuperar datos por temor a ser detectados, geolocalizados y atacados. Al minimizar sus emisiones, los aviones de estas generaciones pueden proporcionar a los pilotos información fusionada y las decisiones de empleo sobre las fuerzas adversarias.

Por su parte, los sistemas no tripulados, como las CCA, constituyen capacidades complementarias y aditivas que prometen aumentar la letalidad, la supervivencia y la capacidad de las operaciones de la fuerza aérea en entornos muy disputados.

⁴² Davis, J. (2022) *AI-enabled command and control: Transforming air operations*. Air University Press.

⁴³ López, J. (2023) *Drone warfare in Eastern Europe: Lessons from Ukraine*. European Security Review, 18(4), 45-63.

⁴⁴ González, M.; Pérez, A. (2020) ob. cit.

En definitiva, la propuesta de las DCAO consiste en emplear numerosos paquetes de fuerza pequeños en lugar de ataques de grandes formaciones: combinan aviones avanzados de 5.^a/6.^a generación con sistemas de 4.^a generación y CCA, y ejecutan ataques de precisión simultáneamente, mientras se desconectan de redes más amplias. Estos pequeños y ágiles paquetes de fuerza podrían abrumar al adversario mediante la asimetría y la complejidad, forzándolo a una parálisis reactiva.

El centro de comando de operaciones aéreas del teatro podría transmitir objetivos, conjuntos de objetivos e inteligencia mediante la transmisión de una sola dirección en el espacio de batalla. El nodo de cada pequeño paquete recibiría en el borde táctico esa información pasivamente, sin responder ni retransmitir, negando así la posibilidad de ser detectado.

CONSIDERACIONES FINALES

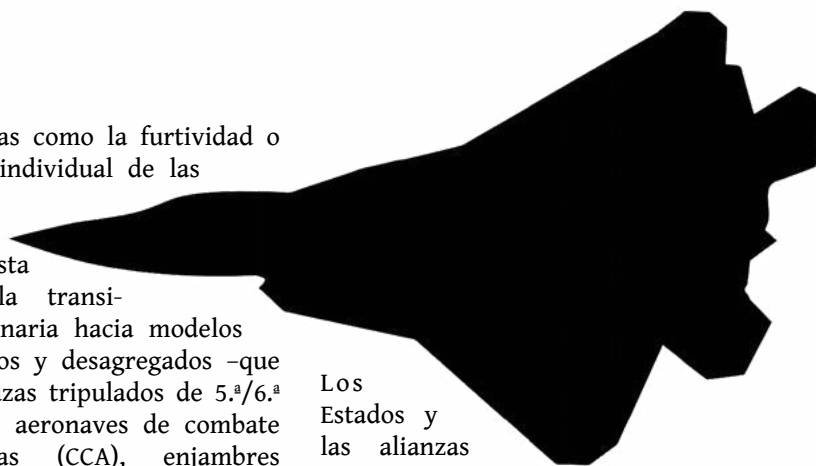
El control del aire ya no puede concebirse como un estado permanente ni como un atributo exclusivo de plataformas individuales; se ha transformado en un fenómeno dinámico condicionado por la interacción entre capacidades tecnológicas, resiliencia operativa y doctrinas adaptativas. La experiencia histórica –desde la Segunda Guerra Mundial hasta los conflictos recientes en Europa del Este y el Cáucaso–, junto con las innovaciones contemporáneas demuestra que la superioridad aérea es hoy un objetivo que debe ganarse repetidamente y en condiciones cambiantes. La convergencia de A2/AD avanzados, la masificación de UAV, la irrupción de armas hipersónicas y la intensificación de la guerra electrónica reconfiguran el entorno operacional: la masa, la velocidad de decisión y la resistencia de las redes de mando y control son

tan decisivas como la furtividad o la calidad individual de las aeronaves.

Frente a esta realidad, la transición doctrinaria hacia modelos colaborativos y desagregados –que integran cazas tripulados de 5.^a/6.^a generación, aeronaves de combate colaborativas (CCA), enjambres de drones y arquitecturas JADC2– constituye una respuesta lógica y necesaria. Las CCA y las operaciones aéreas pulsadas ofrecen vías para recuperar masa operativa y resiliencia frente a la saturación y al desgaste, mientras que las DCAO permiten explotar efectos tácticos en el borde del combate, minimizando la dependencia de redes centrales vulnerables. Sin embargo, la adopción exitosa de estos conceptos exige no solo inversión tecnológica, sino también reformas industriales, doctrinarias y de entrenamiento que prioricen interoperabilidad, la cadencia de producción y la tolerancia al fallo.

Las armas hipersónicas y las amenazas de largo alcance obligan a repensar la postura de disuasión y la protección de la infraestructura aérea. En consecuencia, la defensa aérea integrada debe complementarse con medidas de dispersión, endurecimiento, movilidad logística y defensa en profundidad, que reduzcan la vulnerabilidad de nodos críticos. Al mismo tiempo, la proliferación de capacidades de guerra electrónica y ciberramenas impone una arquitectura de mando y control más resiliente y redundante, con capacidades de autonomía que permitan operar bajo degradación de enlaces.

Finalmente, la complejidad contemporánea hace indispensable la cooperación multinacional y la gobernanza tecnológica responsable.



Los Estados y las alianzas deben coordinar normas para el empleo de sistemas autónomos, compartir inteligencia sobre amenazas emergentes y sincronizar inversiones para evitar brechas estratégicas. El éxito en el siglo XXI dependerá de la capacidad para integrar tecnologías disruptivas con doctrinas flexibles, máquinas y seres humanos operando en equipo, y estructuras industriales capaces de sostener un ritmo operativo exigente. Solo así, la comunidad de defensa podrá transformar la volatilidad del espacio aéreo disputado en una ventaja operativa sostenible.

Ángel Rojo

Brigadier retirado de la Fuerza Aérea Argentina. Aviaador militar, piloto de caza. Oficial de Estado Mayor. Licenciado en Sistemas Aéreos y Aeroespaciales. Oficial de Estado Mayor graduado en la Fuerza Aérea Brasileira. Especialista en Conducción y gestión estratégica. Analista universitario de sistemas.

ACTIVIDADES INSTITUCIONALES

CELEBRACIÓN DEL 81.º ANIVERSARIO DE LA ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA AÉREA Y EGRESO DEL CURSO DE ESTADO MAYOR ESPECIAL

El 18 de julio por la mañana se llevó a cabo una ceremonia conmemorativa por el 81.º aniversario de la Escuela Superior de Guerra Aérea (ESGA), en cuyo marco también se realizó el acto de egreso del Curso de Estado Mayor Especial (CEME).

El evento fue presidido por el Jefe de Estado Mayor General de la Fuerza Aérea Argentina (FAA), brigadier Gustavo Javier Valverde, y contó con la presencia de destacadas autoridades de la Fuerza Aérea, autoridades de las escuelas del Centro Educativo de las Fuerzas Armadas

(CEFFAA), veteranos de Guerra de Malvinas, exdirectores y exsubdirectores de la ESGA, personal militar superior, subalterno y de tropa, personal civil, docente civil e invitados especiales.

Luego de entonar las estrofas del Himno Nacional Argentino, el capellán castrense del CEFFAA, Padre Pablo Sylvester, realizó una invocación religiosa y bendijo las distinciones al personal docente y civil de la ESGA, en reconocimiento a su labor ininterrumpida durante los últimos 15, 10 y 5 años de servicio.



Posteriormente, se hizo entrega de los respectivos despachos a los egresados del CEME. El premio “Escuela Superior de Guerra Aérea”, otorgado al primer promedio general de egreso, fue entregado al mayor José Alberto Reinoso del Escalafón Jurídico.

En cuanto a las distinciones al personal civil y docente de la ESGA, se otorgó la distinción “Bodas de Plata” a la señora Analía Sabatini, por sus 25 años de trayectoria en la Institución. El premio al “Profesor Destacado 2024” fue concedido al brigadier (R) Claudio Salaberry, por su distinguida labor docente. Por último, el “Premio Pluma de Honor” al mejor artículo académico publicado por la Revista de la Escuela Superior de Guerra Aérea (RESGA) fue otorgado al comodoro Maximiliano Ravera, por su trabajo titulado “Acelerar el cambio o perder”, publicado en la edición N.º 252 del año 2024.

A continuación, el Director de la ESGA, comodoro Marcelo Fabián Serrano, dirigió unas palabras alusivas:

Celebrar un Aniversario es proyectarse al futuro. La ESGA debe seguir siendo un faro académico y de pensamiento estratégico. Un espacio de debate, de investigación y de crecimiento intelectual. Un lugar donde se formen no solo planificadores, sino verdaderos conductores para tiempos complejos, capaces de actuar con juicio, prudencia y decisión en el momento en que las Fuerzas Armadas sean convocadas para la Defensa de la Nación. En definitiva, en la ESGA se forja el espíritu crítico, el juicio profesional y se consolida la vocación de servicio a la Patria a través del conocimiento.

Para finalizar, el brigadier Gustavo Javier Valverde dirigió un mensaje a los presentes. Felicitó a los flamantes egresados y destacó la importancia de la misión institucional de la ESGA: la formación y el perfeccionamiento de los oficiales jefes, con el fin de que estén preparados para asesorar con criterio, conocimiento y responsabilidad a la conducción superior de la Institución.



INICIO DE LA ETAPA PRESENCIAL DEL CURSO BÁSICO DE CONDUCCIÓN

El 8 de septiembre del presente año lectivo comenzó de forma presencial el Curso Básico de Conducción (CBC) Cuerpo Comando segundo turno en la Escuela Superior de Guerra Aérea (ESGA), a cargo del vicecomodoro David Ulises Vargas, quien le dio la bienvenida a los cursantes el Director de la Escuela Superior de Guerra Aérea, comodoro Marcelo Fabián Serrano, y el subdirector de la ESGA, comodoro Mariano Rubén Garbini, quienes aprovecharon la ocasión para saludarlos en forma individual.

La finalidad o propósito de dicho curso es el de “perfeccionar al Oficial Subalterno en áreas específicas de la conducción para su desempeño eficiente como jefe de escuadrilla y organismos de nivel equivalente”.



VISITA INSTITUCIONAL AL CENTRO DE OPERACIONES AEROESPACIALES (COAE) DEL COMANDO CONJUNTO AEROESPACIAL

El 12 de septiembre, los Oficiales del Curso de Comando y Estado Mayor (CEM) de la Escuela Superior de Guerra Aérea (ESGA) realizaron una visita institucional al Centro de Operaciones Aeroespaciales, ubicado en el partido de Merlo, provincia de Buenos Aires. La actividad se enmarca en el cronograma establecido por el plan curricular del curso.

Los visitantes fueron recibidos cordialmente, por el director del COAe, comodoro Jerónimo Martín Rodríguez Senes, quien ofreció una exposición detallada sobre la organización y el funcionamiento del Centro de Operaciones. Esta estructura tiene como misión principal la vigilancia y el control del espacio aéreo bajo jurisdicción nacional, contribuyendo así a la defensa del aerospacio soberano.



Al finalizar la visita, como muestra de reconocimiento y para reforzar los lazos de camaradería entre las instituciones, los cursantes hicieron entrega de un presente institucional al Centro de Operaciones Aeroespacial.



VISITA DEL CURSO DE COMANDO Y ESTADO MAYOR AL CAECOPAZ

En el transcurso de la mañana del 16 de septiembre, los oficiales del Curso de Comando y Estado Mayor (CCEM) de la Escuela Superior de Guerra Aérea (ESGA) visitaron el Centro Argentino de Entrenamiento Conjunto para Operaciones de Paz (CAECOPAZ), como parte de las actividades curriculares previstas en el citado curso.

La delegación fue cordialmente recibida por el señor Director del Centro, coronel Ignacio Oscar Ortiz, acompañado por su plana mayor. Luego de la presentación la Banda Militar de Guardias Nacionales de la Dirección de Educación Operacional (DEOP), realizó una demostración para los cursantes.

Posteriormente, los alumnos asistieron a una exposición en la que se interiorizaron de la Misión del CAECOPAZ centrada en capacitar y adiestrar al personal militar y/o civil, nacional o internacional, para desempeñar roles en operaciones de paz u organismos relacionados con esta, a fin de proporcionar conocimientos y destrezas que le permitan desarrollar con eficiencia y eficacia sus actividades de acuerdo con las normas y estándares fijados por las Naciones Unidas, así como evaluar al personal a ser desplegado por el EMCFFAA y apoyar el alistamiento de contingentes en su pre y posdespliegue; su historia y la labor que llevan a cabo a través de los diferentes cursos que desarrollan.

Seguidamente, se realizó un recorrido por las instalaciones del predio, donde se pudo observar las bondades logísticas, así como el material disponible para realizar las capacitaciones entre los que llamaron especialmente la atención de los cursantes y destacaron los explosivos improvisados (IED), las minas y el equipamiento de primeros auxilios.



Finalmente, la visita concluyó con la firma del libro de honor.

DÍA DEL PROFESOR EN LA ESGA

Con motivo de conmemorarse el 17 de septiembre el Día del Profesor, el día 18 la Escuela Superior de Guerra Aérea homenajeó al personal militar y civil docente de este Instituto compartiendo un desayuno en las instalaciones del salón Belgrano.

El Director de la Escuela Superior de Guerra Aérea, comodoro Marcelo Fabián Serrano, aprovechó la ocasión para brindar palabras de agradecimiento a los profesores por su labor en la preparación de clases y su compromiso con la excelencia educativa.

Historia

El Día del Profesor nace como homenaje al día del fallecimiento de José Manuel Estrada, quien fuera escritor, publicista, orador y profesor; nacido en Buenos Aires el 13 de julio de 1842 y fallecido en Paraguay el 17 de septiembre de 1894. Además, Estrada fue diputado nacional por la Unión Católica y rector del Colegio Nacional de Buenos Aires.

Estrada escribió entre otras cosas sobre educación, historia y política argentina. Entre sus obras se destacan *El catolicismo y la democracia* (1862) –siendo un hombre devoto del catolicismo– y *Ensayo histórico sobre la revolución de los comuneros del Paraguay en el siglo XVIII* (1865).



CEREMONIA EN CONMEMORACIÓN DEL 215.º ANIVERSARIO DE LA DECLARACIÓN DE LA INDEPENDENCIA DE LA REPÚBLICA DE CHILE

El 18 de septiembre, la Escuela Superior de Guerra Aérea llevó a cabo en el Aula Magna del Centro Educativo de las Fuerzas Armadas (CEFFAA), una ceremonia en conmemoración a la Declaración de la Independencia de la República de Chile.

El acto fue presidido por el Director de la Escuela Superior de Guerra Conjunta de las Fuerzas Armadas (ESGCFFAA), contraalmirante Eduardo Ignacio Llambí, acompañado del Director de la Escuela Superior de Guerra del Ejército Argentino, general de brigada Guillermo Ledesma Cuoto; del Director de la Escuela Superior de Guerra Naval, capitán de navío Sebastián Andrés Marcó y por el Director de la ESGA, comodoro Marcelo Fabián Serrano.

La ceremonia incluyó la entonación de las estrofas del Himno Nacional Argentino y del Himno Nacional de la República de Chile, como símbolo de unidad entre ambas naciones.

Durante la ceremonia, el coronel Ignacio Merino Ballart, oficial del Ejército de Chile y profesor del Curso de Estado Mayor de la Escuela Superior de Guerra del Ejército Argentino, pronunció unas palabras alusivas a la fecha, en las que destacó el valor histórico del proceso independentista chileno y su significado como símbolo de libertad, autodeterminación.

También reflexionó sobre la fraternidad de los pueblos de Chile y de Argentina:

La hermandad de dos pueblos que recibieron el legado de aquel abrazo de Maipú, ha prevalecido y ha sido la inspiración para alcanzar la sensatez que impida una lucha armada de dos naciones hermanas.

Finalmente, al terminar mis palabras, quisiera en esta solemne Aula Magna que lleva el nombre del Libertador San



Martín, recordar aquella frase inmortalizada hace 120 años en la base del monumento del Cristo Redentor de los Andes, la cual se mantiene vigente hasta el día de hoy: “Se desplomarán primero estas montañas, antes que chilenos y argentinos rompan la paz jurada al pie del Cristo Redentor”.

Con esta actividad, la ESGA reafirma su vocación por fortalecer los lazos de cooperación, entendimiento y respeto mutuo entre países hermanos, a través del intercambio académico.

CEREMONIA DE EGRESO DEL CURSO BÁSICO DE CONDUCCIÓN 2.º TURNO

El 3 de octubre se llevó a cabo la ceremonia de egreso del Curso Básico de Conducción (CBC) segundo turno en el Aula Malvinas del Centro Educativo de las Fuerzas Armadas, donde se encuentra alojada la Escuela Superior de Guerra Aérea (ESGA).

El acto académico fue presidido por el Subdirector General de Educación, comodoro mayor Sergio Busdrago, acompañado por el Director de la Escuela Superior de Guerra Aérea, comodoro Marcelo Serrano; el Subdirector, comodoro Mariano Garbini, personal militar superior y subalterno, personal civil y docente civil del Instituto e invitados especiales.



Para comenzar, se entonaron las estrofas del Himno Nacional Argentino, y el capellán castrense del Centro Educativo de las Fuerzas Armadas, presbítero Pablo Sylvester, realizó una invocación religiosa.

Posteriormente el jefe de Curso, vicecomodoro David Ulises Vargas, se dirigió a los oficiales cursantes de la siguiente manera:

No les podemos brindar recetas mágicas para transformarlos en líderes, pero sí les podemos dar herramientas que, utilizadas con conciencia profesional, les sirvan a tales fines: es así que durante el cursado analizamos un método de base científica para resolver problemas complejos, fomentamos su capacidad comunicacional, los adentramos en conceptos teórico-prácticos de orden administrativo y profundizamos en conocimientos doctrinarios, pero sobre todo, les propusimos reflexionar sobre los alcances y particularidades que encierra la conducción militar, todo ello, en suma, para incrementar su conocimiento y capacidades como líderes transformacionales que tendrán la responsabilidad de dirigir los destinos de nuestra Institución, adaptándola a las exigencias del futuro, pero manteniendo el espíritu y los ideales que hacen, de la vida militar como vocación y de la Fuerza Aérea Argentina como institución, algo distinguible.

Para finalizar la ceremonia, se entregaron los respectivos diplomas de egreso y premios. El premio “Dirección General de Educación”, correspondiente al primer promedio general de egreso fue para la primer teniente D. Antonela Alejandra Arana. En tanto el premio “Escuela Superior de Guerra Aérea” al segundo promedio general de egreso fue otorgado al primer teniente Franco Ignacio Donoso. En cuanto al premio al mejor ensayo argumentativo fue para la primer teniente Sofía María Vier.



COMENZÓ EL CURSO DE ESTADOS MAYORES AÉREOS COMBINADOS NIVEL IV (CEMAC IV) EN LA ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA AÉREA

Este 13 de octubre, en el Aula Magna del Centro Educativo de las Fuerzas Armadas, se dio inicio a una nueva edición del Curso de Estados Mayores Aéreos Combinados Nivel IV (CEMAC IV) de la Escuela Superior de Guerra Aérea (ESGA). Este curso está orientado a capacitar al personal militar en planeamiento, comando y control de operaciones aéreas combinadas, para desempeñarse como integrantes de un Estado Mayor en una coalición aérea internacional durante operaciones de ayuda humanitaria.



Acompañando al Director de la ESGA, estuvieron presentes el coronel de la Fuerza Aérea de Chile (FACH) Marcelo García, subsecretario del Sistema de Cooperación entre las Fuerzas Aéreas Americanas (SICOFAA); el comodoro Mariano Garbini, subdirector de la ESGA; y el comodoro Juan Pablo Bellando, director de Relaciones Internacionales de la Dirección General de Planes, Programas y Presupuesto de la Fuerza Aérea Argentina.

En esta oportunidad junto con el personal Militar Superior y Subalterno de nuestra FAA, el curso cuenta con la distinguida participación de oficiales de las Fuerzas Aéreas de Paraguay, Chile, Perú, México y República Dominicana, lo que reafirma el compromiso regional de cooperación y profesionalización conjunta. La apertura estuvo a cargo del comodoro Marcelo Serrano, Director de la ESGA, quien brindó una cálida bienvenida a los cursantes.

El CEMAC IV forma parte del programa de perfeccionamiento que ofrece la ESGA y se desarrolla durante dos semanas, combinando contenidos teóricos con ejercicios prácticos en un entorno que simula escenarios reales, donde es necesaria la intervención de los países miembros el SICOFAA.

Bajo el lema UNIDOS-ALIADOS, el SICOFAA es una organización apolítica y voluntaria, integrada por



las Fuerzas Aéreas Americanas o sus equivalentes. Su principal función es la ayuda humanitaria y el control del espacio aéreo, con la misión de: “Promover la ayuda humanitaria a través de la cooperación y la integración de capacidades, logrando la interoperabilidad de las fuerzas aéreas y sus equivalentes frente a crisis que afecten a la región”.

Desde la ESGA, se celebra el inicio de este nuevo ciclo, con el compromiso de seguir contribuyendo a la formación de líderes con visión estratégica y capacidad para enfrentar los desafíos actuales y futuros.

CONFERENCIA DEL INGENIERO ENRIQUE EUGENIO MARZULLO EN LA ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA AÉREA

El 20 de octubre por la tarde, la Escuela Superior de Guerra Aérea recibió al ingeniero Enrique Eugenio Marzullo, quien brindó una conferencia titulada “Energía nuclear: desafíos y oportunidades”, dirigida a los alumnos y asesores del Curso de Comando y Estado Mayor.

El ingeniero Marzullo cuenta con 22 años de experiencia en la puesta en marcha de centrales nucleares, habiendo trabajado en el Departamento de Ingeniería de la Central Nuclear Atucha I y en los procesos de puesta en marcha de las centrales nucleares Embalse Río Tercero y Atucha II. Además, posee 21 años de experiencia en sistemas de transmisión digital de señales ópticas para redes de telecomunicaciones y tecnologías afines. Su carrera académica abarca 42 años de docencia universitaria, durante los cuales ha liderado distintas cátedras obtenidas por concurso académico y ha desempeñado diversos cargos directivos.

El disertante fue recibido por el Director de la Escuela, comodoro Marcelo Serrano, y el Subdirector, comodoro Mariano Garbini. La actividad se desarrolló en un clima



de enriquecedor intercambio académico, que permitió un valioso aporte de conocimientos sobre el presente y el futuro de la energía nuclear en el ámbito nacional e internacional.



CHARLA DEL INGENIERO RUBÉN PESOA SOBRE TECNOLOGÍA ESPACIAL EN LA ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA AÉREA

El 21 de octubre, la Escuela Superior de Guerra Aérea fue sede de una destacada conferencia titulada “El acceso al espacio”, dictada por el ingeniero Rubén Pesoa y dirigida a los cursantes y asesores del Curso de Comando y Estado Mayor.

El encuentro fue inaugurado por el Director de la Escuela, comodoro Marcelo Serrano, acompañado por el Subdirector, comodoro Mariano Garbini, quienes ofrecieron unas palabras de bienvenida al especialista.

Esta actividad formó parte de las iniciativas impulsadas por la Secretaría de Extensión, encabezada por el comodoro (R) Julio César Astesana, con el propósito de fomentar el intercambio con actores relevantes del ecosistema científico y tecnológico nacional.

El ingeniero Pesoa desarrolla su labor profesional en la empresa Vehículos Espaciales de Nueva Generación (VENG), entidad clave en el diseño y desarrollo de tecnología espacial argentina. Su experiencia abarca tanto la gestión tecnológica como la ingeniería de proyectos de alta complejidad, lo que lo convierte en un referente en el sector aeroespacial.

Durante la exposición, se abordaron los principales retos vinculados al acceso al espacio, así como las oportunidades estratégicas y tecnológicas que este campo representa para el país. La jornada se destacó por el intercambio fluido entre el disertante y los asistentes, quienes profundizaron en aspectos clave del desarrollo espacial nacional.



SEMINARIO “ESTUDIO DE LOS PLANES DE LA GUERRA DE MALVINAS”

Entre los días 11 y 12 de noviembre, como parte de la asignatura Planeamiento del Instrumento Militar del Curso de Comando y Estado Mayor (CCEM), se llevó a cabo el seminario titulado “Estudio de los Planes de la Guerra de Malvinas”.

Durante las jornadas, los oficiales cursantes tuvieron la oportunidad de escuchar a excombatientes del conflicto, quienes compartieron valiosas exposiciones acerca de los aspectos vinculados con la planificación militar, el desempeño del Estado Mayor de la Fuerza Aérea Sur (FAS) y la ejecución de las operaciones aéreas durante el conflicto, así como sus experiencias personales, reflexiones y aprendizajes derivados de aquella histórica gesta.

Entre los expositores invitados, se destacaron el brigadier mayor (R) “VGM” Horacio Orefice y el comodoro (R) “VGM” Hugo César Chunco, quienes disertaron sobre la actuación del Estado Mayor de la FAS en el planeamiento de las operaciones aéreas de transporte y el comodoro (R) “VGM” Miguel Ángel Silva, quien expuso sobre el



planeamiento de las operaciones aéreas en general por parte de dicho Estado Mayor y sus implicancias.

Los disertantes realizaron aportes académicos desde su vasta experiencia profesional como oficiales de Estado Mayor, brindando una mirada integral sobre los desafíos tácticos y operacionales a sortear en el futuro, además de las implicancias estratégicas y humanas afrontadas durante los tiempos de la guerra.

El seminario permitió a los cursantes del CCEM promover el análisis crítico de las lecciones aprendidas y reafirmar así la importancia de la doctrina, la conducción y la toma de decisiones en escenarios complejos.



EGRESO CURSO DE COMANDO Y ESTADO MAYOR

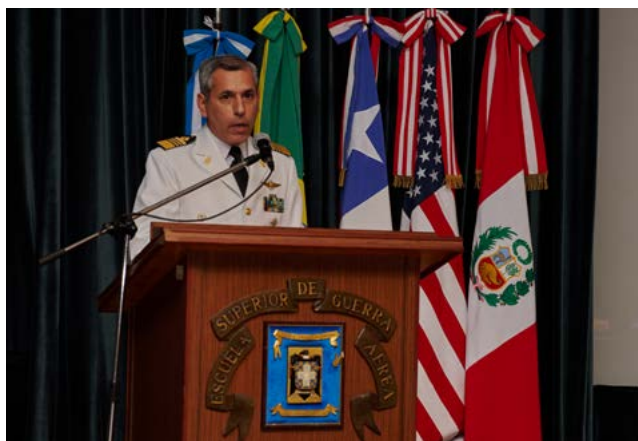
En la mañana del 18 de diciembre, se llevó a cabo la ceremonia de egreso del Curso de Comando y Estado Mayor, en el Aula Magna del Centro Educativo de las Fuerzas Armadas, donde se encuentra alojada la Escuela Superior de Guerra Aérea (ESGA).

El acto académico fue presidido por el jefe de Estado Mayor General de la Fuerza Aérea Argentina, brigadier Gustavo Valverde, acompañado por el director general de Educación, brigadier Marcelo Abel Ramadori, y el director de la Escuela Superior de Guerra Aérea, comodoro Marcelo Fabián Serrano, personal militar superior y subalterno, personal civil y docente civil del Instituto e invitados especiales.

Para comenzar, se entonaron las estrofas del Himno Nacional Argentino y, luego, el capellán castrense de la Fuerza Aérea Argentina, padre César Tauro, realizó una invocación religiosa y bendición de diplomas y premios de los flamantes egresados.

A continuación, hizo uso de la palabra el jefe de curso, vicecomodoro Sebastián Murua Belin:

el Curso no está compuesto solamente por asignaturas que buscan impartir contenidos, existe también una parte intangible, actitudinal, que busca fomentar la Responsabilidad, la Lealtad, la Ejemplaridad, la Perseverancia, el Compromiso con la Misión y la confianza mutua entre el Comandante y su Estado Mayor, virtudes características que no deben faltar en un Oficial de la Fuerza Aérea Argentina y que se vieran reflejadas en nuestros héroes que combatieron en el conflicto del Atlántico Sur.



Posteriormente, las palabras alusivas estuvieron a cargo del Director de la Escuela Superior de Guerra Aérea, Comodoro Fabián Serrano:

Ser Oficial de Estado Mayor implica comprender que el poder aéreo es mucho más que una herramienta militar: es un instrumento operacional y estratégico al servicio del país. Implica pensar con visión amplia, analizar con rigor, planificar con precisión y, sobre todo, decidir con responsabilidad. Hoy ustedes se incorporan a una tradición que exige excelencia, profesionalismo y liderazgo, pero también, sensibilidad humana, capacidad de trabajar en equipo y compromiso permanente con la defensa de la Patria.

Luego, se procedió a la entrega de diplomas a los egresados. El premio “Presidente de la Nación” al primer promedio general de egreso fue para el capitán Leandro Daniel Barrera; el premio “Jefe de Estado Mayor de la Fuerza Aérea Argentina” al segundo promedio fue otorgado al capitán Darío Sergio Galassi; y el acreedor del premio “Dirección General de Educación” al tercer promedio fue el capitán José María Actis.

Para finalizar, el Jefe de Estado Mayor General de la Fuerza Aérea Argentina expresó palabras de cierre dirigidas a los egresados y a los presentes, felicitándolos por su esfuerzo y compromiso para alcanzar la capacitación que les permitirá dominar la herramienta que deberán poner en práctica en los Estados Mayores. Destacó que la virtud principal es saber cómo la deben aplicar al brindar asesoramiento a sus superiores procurando ser brindada con la verdad, aun cuando no sea la esperada por ellos, a fin de que puedan tomar la mejor decisión y así permitir que la Institución continúe creciendo y proyectándose con todo el prestigio y honor al defender a nuestra patria.



NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE COLABORACIONES

Las colaboraciones podrán ser artículos con los resultados de trabajos de investigación seleccionados, o reseñas bibliográficas relacionadas, preferentemente, con las siguientes temáticas: Relaciones Internacionales en relación con la Defensa Nacional, Estrategia del campo Aeroespacial Militar, Conducción, Ciencia y Tecnología aplicada a dicho ámbito.

La RESGA es una publicación interdisciplinaria y de difusión pública y, en cualquier caso, la Dirección de la revista se reserva el derecho de aceptar la colaboración.


Aceptado y publicado el material original, queda amparado por las prescripciones de la Ley de Propiedad Intelectual N.º 11723. Los autores retendrán los derechos sobre sus trabajos, solo deberán cederlos para el número de la revista en el que hayan sido incluidos. La revista publicará una aclaración en la que indica que el artículo se publica con el permiso del autor, quien deberá autorizar su reproducción total o parcial.

EXIGENCIAS FORMALES DE PRESENTACIÓN

Pueden solicitarse a la dirección de correo electrónico de la revista.


CONTÁCTENOS

 *Av. Luis María Campos 480 C.P. 1426
Buenos Aires - Argentina*

 *011-43468600 int. 3218*

 *resga@esga.mil.ar*

 *www.esga.mil.ar/RESGA*

 */ Escuela Superior de Guerra Aérea*

 *esga_oficial*

Los artículos serán remitidos o presentados en la Dirección de la revista, firmados, con aclaración de firma, e indicación del grado y destino o título, domicilio y teléfono del autor.

La información y artículos publicados en la RESGA no representan la opinión oficial de la FAA ni de este Instituto.

MISIÓN

Perfeccionar al personal militar superior en el ejercicio de la conducción en todos los niveles institucionales; especializar a los oficiales en el servicio de Estado Mayor y desarrollar los cursos especiales que se le ordenen, a fin de contribuir con el sistema educativo de la Fuerza Aérea Argentina.

La ESGA dicta en la actualidad los siguientes cursos de perfeccionamiento:

- Curso Superior de Conducción: Destinado a capacitar oficiales jefes en las funciones y tareas propias de la conducción superior de la Institución y en la acción militar conjunta y/o combinada.
- Curso de Comando y Estado Mayor: Su objetivo es perfeccionar al personal militar superior para llevar a cabo la conducción y el planeamiento específico, conjunto y combinado, para desempeñarse eficientemente como jefe de escuadrón, división o equivalente, y como oficial de estado mayor.
- Curso de Estado Mayor Especial: Tiene como objetivo capacitar al oficial para su desempeño como asesor en el área de su especialidad, en los distintos tipos de Estados Mayores, y para participar en la planificación de actividades propias de sus cargos o funciones que, por orgánica, deban desempeñar.
- Curso Básico de Conducción: Perfecciona al oficial en áreas específicas de la conducción para su desempeño eficiente como jefe de escuadrilla y organismos de nivel equivalente.
- Curso Básico de Conducción - Servicios Profesionales: Su objetivo es perfeccionar al oficial en áreas específicas de la conducción para su desempeño eficiente como jefe en organismos administrativos u operativos equivalentes a nivel compañía o escuadrilla.
- Actividades de Perfeccionamiento Continuo: Perfecciona progresivamente a los oficiales del Cuerpo de Comando "A", "B", "C" y "D" y al Cuerpo de Servicios Profesionales, en función de los cargos y tareas para cumplimentar.
- Curso de Estados Mayores Aéreos Combinados: Brinda las herramientas necesarias a los oficiales para que se desenvuelvan correctamente en el ámbito de un Estado Mayor Aéreo Combinado.
- Especialización en Evaluación de Proyectos con Inversión para la Defensa: Su propósito es que el alumno al finalizar el curso y como funcionario público argentino se encuentre en condiciones de desempeñar las funciones de asistencia y asesoramiento en organizaciones relacionadas con la Defensa Nacional en relación con Proyectos de Inversión. Destinado a Personal de las FF.AA. y FF.SS, Profesionales del sector público y privado, Nacionales y Extranjeros. Interesados comunicarse al teléfono 4346-8600 int 3239.
- Especialización en Conducción de Fuerzas y Operaciones Aeroespaciales: Su objetivo de la carrera es capacitar a los oficiales en la conducción de fuerzas y operaciones aeroespaciales específicas, específico-combinadas y conjuntas en el nivel operacional y táctico. Asesorar y asistir en estados mayores y organizaciones específicas, estados mayores específico-combinados y conjuntos.