

CIENCIA Y TECNOLOGÍA AERONÁUTICA

“Importancia de los Programas Tecnológicos en el desarrollo de la Fuerza Aérea”

MG ® JAIRO GARCIA CAMARGO
PONENCIA PRESENTADA EN EL FORO DE TECNOLOGÍA AERONÁUTICA.

Es para mí un gran honor y motivo de especial satisfacción y orgullo el participar en este importante foro sobre Tecnología Aeronáutica organizado por la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana, por especial deferencia del Señor Coronel Alvaro Marín, Director de la misma, a quien deseo agradecer muy sinceramente la invitación con la cual me ha honrado por tratarse de un evento de alto nivel con la participación de ilustres y destacados conferencistas reconocidos por sus aportes y profesionalismo en el mundo de la ciencia y tecnología.

En contraste, de mi parte tan solo les ofrezco el compartir mis experiencias y escasos conocimientos que en este campo tan sofisticado y complejo pude observar durante los 40 años que vestí el uniforme azul aéreo. Por tal motivo me referiré de manera exclusiva al proceso evolutivo de la Escuela, la importancia de los programas tecnológicos y los aportes de sus egresados para el desarrollo de la Fuerza Aérea y como consecuencia el impacto de la tecnología en el conflicto interno.

Necesariamente el desarrollo tecnológico de la Fuerza Aérea está íntimamente relacionado con la historia de la Escuela de Suboficiales. Si bien la Escuela de Suboficiales técnicos de aviación se creó oficialmente en 1932, ya en la Base Aérea de Flandes, Tolima, en 1921 se contó con el primer grupo de mecánicos formados por una Misión Francesa.

Fue el Presidente José Vicente Concha y un grupo de jóvenes influyentes de la sociedad colombiana, quienes vislumbraron en la aviación, producto de los avances tecnológicos de la época, no solo un instrumento de guerra que revolucionó la estrategia militar de la primera Guerra Mundial, sino también un instrumento de desarrollo e integración nacional. Fue así, como se sancionó la ley 15 de 1916 considerada la primera ley aérea del país.



Posteriormente, con la misma visión de su antecesor, el Presidente MARCO FIDEL SUAREZ, creó la Aviación militar, mediante la expedición de la ley 126 del 31 de diciembre de 1919, gestionando con el gobierno francés el envío al país de una misión militar aérea para la formación de pilotos y de mecánicos y la adquisición de las primeras aeronaves militares.

Entre 1920 y 1936, el gobierno nacional contrató, sucesivas misiones extranjeras, para apoyar la formación de pilotos y de mecánicos de aviación, fue así como se contó con la asesoría de misiones francesas, suiza, alemana, cubana y norteamericana, las cuales dejaron sembradas las primeras semillas del conocimiento de la aviación militar.

La Escuela de Suboficiales ha funcionado en la Base Aérea de Flandes, en la Base Aérea de Madrid, en la Base Aérea de Cali, y desde 1971 en las actuales instalaciones, denominándose “Capitán Andrés M. Díaz” en honor a uno de los más destacados pioneros de la aviación militar colombiana.

En esta nueva etapa la Escuela busca la formación integral de técnicos e infantes de aviación con

un perfil más profesional, proyectándola en el ámbito científico y técnico de la aeronáutica y de la seguridad.

Hasta 1986 no se exigía el título de bachiller a los aspirantes a ingresar a la Escuela de Suboficiales. Con este requisito se dió un gran salto en la formación de los Suboficiales, convirtiendo la Escuela en un Instituto de Formación Superior

Con este propósito se inicia un proceso de calificación de sus programas tecnológicos, adecuando todos sus recursos humanos y materiales al logro de este importante y trascendental objetivo estratégico, el cual se alcanza en 1991 cuando el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, autoriza a la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea a desarrollar programas de Educación Superior en la modalidad tecnológica, siendo esta la primera institución de educación superior en el campo aeronáutico que funciona en el país.

Las tecnologías aprobadas cubren especialidades áreas como la Administración, las Comunicaciones, la Electrónica, el Mantenimiento y la Seguridad Aeronáutica.

La Escuela de Suboficiales también tiene la responsabilidad de realizar los cursos y concursos de capacitación para ascenso de suboficiales a los diferentes grados de la carrera militar, cursos de formación de suboficiales del Cuerpo Administrativo, así como algunos cursos especiales acorde a las necesidades de la Fuerza.

En procura de responder a los retos de los avances tecnológicos, la Escuela tiene convenios a nivel nacional con algunas universidades y con el SENA y en el exterior con la Academia Interamericana de las Fuerzas Aéreas de las Américas con sede en los Estados Unidos.

De esta forma la Fuerza Aérea forma y capacita su talento humano para afrontar los desarrollos tecnológicos propios de las ciencias aeroespaciales,

con el objetivo final de lograr un ciudadano militar con las herramientas necesarias para el perfeccionamiento de su inteligencia mediante el desarrollo de hábitos intelectuales y sanos criterios, con profundos conocimientos de su especialidad que lo orienten en el ejercicio profesional y responsable de sus actividades tanto en el campo militar como tecnológico.

El aporte de los Suboficiales Técnicos y Tecnólogos, egresados de esta Escuela, al desarrollo de la Fuerza Aérea ha sido invaluable y en muchos casos no ha sido reconocido en el verdadero valor y dimensión por sus Comandantes y por la misma Fuerza. Son muchos y muchos los trabajos técnicos de nuestros suboficiales que por iniciativa e inventiva propia han proporcionado soluciones a problemas que incluso fabricantes han adoptado y difundido en el mundo mediante boletines técnicos. Algunas de estas iniciativas me voy a permitir mencionar

Una anécdota ocurrida en la Base Aérea de Palanquero cuando un Suboficial Técnico descubrió que aquel líquido transparente y cristalino que era importado a elevados costos desde Francia para empleo en los aviones Mirage por exigencia de los asesores franceses enviados a Colombia para el mantenimiento de tan sofisticadas aeronaves, era nada más ni nada menos que H₂O, agüita destilada igual a la producida en Tuta, Boyacá.

El "Proyecto Ángel" diseñado por dos Suboficiales Técnicos para la seguridad en la Base Aérea de Melgar, empleando tecnología Láser, de absoluta confiabilidad y a muy bajo costos, desapareció por falta de apoyo, a pesar de la necesidad existente de garantizar la seguridad de todas las Unidades Aéreas.

La modernización de los aviones Mirage y Kfir en la Base Aérea de Madrid, un trabajo del más alto nivel tecnológico, que permitió actualizar la aviónica y otros sistemas electrónicos como el sistema de navegación y entrega de armas con los últimos avances para la aviación de combate; fue desarrollado por nuestros técnicos, después de observar detenidamente la modernización del primer avión realizada en la misma Base aérea por parte de ingenieros israelitas.



El diseño y construcción de los bancos de prueba de sistemas hidráulicos y controles de vuelo para los helicópteros Black Hawk por parte de Suboficiales Técnicos de la Base Aérea de Rionegro, reduciendo los tiempos de reparación y alistamiento de los helicópteros, minimizando costos y ahorrando miles de dólares a la nación.

La conversión de siete de los viejos helicópteros UH1H en modernos HUEY II, repotenciando su motor y actualizando su aviónica permitió prolongar por 20 años más su tiempo de vida útil. Trabajo realizado por personal técnico de CAMAN bajo supervisión de la CIAC. Similar conversión fue realizada en los Talleres de los Estados Unidos a helicópteros del Plan Colombia, con resultados de menor calidad y a costos muy superiores.

La recuperación de 45 aeronaves consideradas irreparables, en el término de dos años, 1997 y 1998, entre ellas aviones C130, C212, M5, Kfir, A37, OV10 y helicópteros B212, B205 y UH1H, entre otros. Incrementando la capacidad operacional de la Fuerza y recobrando para los inventarios un valioso activo nacional. Para la reparación estructural de estos últimos se empleó un juego de Estructuras Rígidas Tipo Matriz JIGS- tecnología que permitió avanzar en el conocimiento de esta área, para implementación posterior en otras aeronaves, ubicando a la Fuerza Aérea a la vanguardia de las reparaciones estructurales mayores en Latinoamérica.

En los últimos años el CAMAN ha logrado un gran desarrollo tecnológico, adquiriendo herramientas, equipos de laboratorio, equipos patrón de alta precisión y bancos de prueba de última generación permitiendo la reparación mayor de aeronaves, el diagnóstico de estructuras, la calibración de equipos e instrumentos y el Overhaul de plantas motrices. Tal desarrollo ha conllevado la capacitación y mejoramiento continuo del recurso humano en el manejo de nuevas procedimientos y tecnologías reduciendo el envío a talleres del exterior de componentes aeronáuticos cuya reparación implica elevados costos y extensos tiempos de entrega.

Actualmente, por disposición del gobierno nacional CAMAN será convertido en el centro Conjunto de Mantenimiento Mayor de las Fuerzas Militares, tarea que implica la enorme responsabilidad de asegurar el alistamiento de todas las aeronaves del Ejército,

Armada, Policía y Fuerza Aérea cuando requieran mantenimiento de este nivel.

Igualmente la Fuerza Aérea lidera la creación e implementación del Sistema Logístico Aeronáutico Conjunto de la Fuerza Pública, SILAC, que por mandato de la Presidencia de la República debe integrar la logística de todas las Fuerzas y cuya meta es la de alcanzar un alistamiento sostenido por encima del 70% al menor costo posible, mediante la aplicación de economías de escala en las adquisiciones y estandarización de la doctrina logística en las áreas de planeación, presupuesto, adquisiciones, nacionalización, distribución y mantenimiento aeronáutico.

Tal vez, uno de los aportes más significativos y de mayor repercusión, de nuestros tecnólogos al desarrollo del poder de fuego de las plataformas aéreas, ha sido el proceso de artillamiento de helicópteros, que convirtió esta maravillosa herramienta tecnológica, de un pasivo equipo de transporte de tropas y abastecimientos en una poderosa arma de guerra.

Siendo Segundo Comandante de la Base Aérea de Helicópteros de Melgar en el año 1985, por iniciativa de algunos suboficiales Técnicos de la especialidad de armamento aéreo se instaló en un viejo helicóptero UH1B un dispositivo para lanzar bombas cluster y se probó con relativo éxito. Por aquella época se realizaba en la Base Aérea de Palanquero, cuna de la aviación de combate, un torneo o campaña de tiro y bombardeo en el polígono aéreo de la Unidad con participación de aviones M5, Kfir, A37 y OV10, es decir los mejores pilotos de combate y las más modernas aeronaves de la Fuerza Aérea dotados de miras electrónicas de alta precisión para el lanzamiento del armamento.

Al solicitar la participación de nuestro vetusto helicóptero en el torneo, fuimos objeto de burlas, pues nadie imaginaba como un helicóptero de esas características, pudiera lanzar una bomba para destruir un objetivo. Sin embargo, con mucha dignidad aunque un poco temerosos por el "oso" llegamos al día esperado. Obviamente nos dieron el último turno para cuando ya todo el blanco principal estuviera en llamas por efecto de los bombardeos de alta precisión de los poderosos aviones de combate que uno a uno pasarían sobre el objetivo.

Para sorpresa y decepción del alto mando, periodistas e invitados especiales al evento, al terminar su pasada el último avión de combate, el blanco principal construido con canecas llenas de combustible, permanecía intacto.



En ese momento anunciaron la aproximación del Viejo helicóptero al mando del entonces Coronel Fabio Zapata, Comandante de nuestra Base de Melgar, aproximación absolutamente lenta, que ocasionó casi el retiro de jueces e invitados especiales, pero que por fin al aparecer en el horizonte a una velocidad de 80 nudos y mil quinientos pies sobre el terreno, llamó la atención de todos los asistentes. Una vez sobre el objetivo lanzó con absoluta precisión su descarga de pequeñas bombeletas, provocando una estruendosa explosión, envolviendo en elevadas llamas y columnas de humo negro todo el polígono aéreo. En medio de aplausos, caras de sorpresa, de incredulidad y otras de admiración quedó en el ambiente los milagros de la tecnología y la capacidad de inventiva de nuestros hombres.

Estoy seguro que aquel día quedó claro para la Fuerza Aérea el poder de fuego de un helicóptero artillado. Fue así, como se inició el proceso de artillamiento de helicópteros B212 "Rapaz" y UH60 "Arpia", poderosas armas de guerra producto de la imaginación, creatividad, iniciativa y conocimiento de nuestros tecnólogos.

Con un equipo conformado por personal de Técnicos de la Base Aérea de Rionegro, sede del CACOM 5 y del CAMAN, se desarrolló el programa del UH-60 artillado, denominado en un primer momento "Proyecto XM 95", el cual consistía en tomar dos semiplanos, provistos de fábrica para soportar tanques externos de combustible, y adaptarlos para el uso de dos ametralladoras calibre 0,50 y dos lanzacohetes M261 (con 18 cohetes 2,75), así mismo se acondicionó el interior en la cabina de carga de la aeronave para soportar dos ametralladoras GAU 2BA calibre 7,62 con cadencia de fuego de 2.000 y 4.000 cartuchos por minuto. Terminado y presentado ante el entonces Presidente de la República, Ernesto Samper Pizano, el "Proyecto XM 95" fue denominado posteriormente como *Black Hawk artillado o Arpia*.

Más adelante y en razón de los buenos resultados operacionales, se pensó en utilizar un armamento

con mayor potencia de fuego ya que las ametralladoras estaban limitadas por su corto alcance debido a la altura que debía mantener el aparato para no ser alcanzado por fuego enemigo. En consecuencia, se cambiaron las ametralladoras a GAU 19 calibre 0,50, con cadencia de 1.000 ó 2.000 disparos por minuto aumentando su alcance a 1.800 metros, brindando seguridad a las tripulaciones y mayor efectividad en las misiones de orden público.

Con la nueva configuración de armas (cuatro ametralladoras GAU 19, dos en los planos y dos en la cabina, más dos lanzacohetes instalados en los planos), el "Arpia I" pasó a denominarse "Arpia II", su impacto en las operaciones fue evidente e inmediato, al convertirse en una de las aeronaves más temidas por las organizaciones narcoterroristas.

Por tal motivo, el Comando de la Fuerza Aérea, con la participación de las firmas Sikorsky y Elbit, más un selecto equipo de pilotos y técnicos de la Fuerza, creó una nueva generación de Arpia, caracterizada por el aumento en la precisión y efectividad, al incorporar un nuevo sistema computarizado de entrega de armas, cámaras infrarrojas de largo alcance y el sistema de presentación de datos de vuelo, así como un revolucionario casco de piloto que integra toda la información de los sistemas descritos en los HUD incorporados en el visor, logrando como resultado el poderoso "Arpia III".

El Arpia III es un helicóptero basado en la plataforma del UH-60L Black Hawk, posee un novedoso sistema de puntería y dirección de tiro integrado a un sistema de armas, con capacidad diurna y nocturna, ametralladora para ataque y para protección del helicóptero, lanzacohetes, radar meteorológico, Sistema de visor Infrarrojo o FLIR, lanzador de Chaff y Flare (laminillas antirradar y bengalas contra-infrarrojos).

Otro aporte de nuestros suboficiales Técnicos y Tecnólogos de gran significación para el desarrollo del poder de combate ha sido su participación activa en el empleo y funcionamiento de una avanzada tecnología que le dio una nueva dimensión a la guerra: la capacidad de visión nocturna.

Con el advenimiento y desarrollo de los sistemas modernos de visión nocturna, la noche se ha convertido en uno de los factores de mayor relevancia en la estrategia militar. Tener la capacidad de actuar en la oscuridad sin ser detectado, representa la mejor de las condiciones operativas y la mayor de las ventajas ante el enemigo, y su grado de evolución permite la

conducción de operaciones aéreas seguras incluso en condiciones extremas de baja luminosidad, en misiones de apoyo de fuego a tropas de superficie, reconocimiento, búsqueda y rescate, transporte, evacuaciones aeromédicas, interdicción y ataque.

En 1985 y a raíz del desarrollo de esta herramienta tecnológica, la Fuerza Aérea Colombiana, a través de programas de ayuda mutua entre Colombia y Estados Unidos, inició el entrenamiento con visores tipo ANVIS-5 (PVS-5) en la Base Aérea de Melgar, Tolima. Posteriormente, en noviembre de 1986, puso en marcha el proyecto de capacitación en NVG formando instructores con el propósito de incrementar la capacidad operativa e implementando en sus aeronaves el uso de lentes de visión nocturna. No obstante, el programa fue suspendido por varios años y restableciéndose en 1992 con una nueva etapa de entrenamiento en estados Unidos.

El incremento en la formación de pilotos y los resultados obtenidos con la operación de estos sistemas, motivaron la adquisición de suficientes equipos para una mayor cobertura mediante la utilización de todas las plataformas aéreas disponibles.

En consecuencia, se adelantaron las coordinaciones y acercamientos con el gobierno de Estados Unidos para obtener los permisos correspondientes para la adquisición de lentes de tercera generación tipo ANVIS-6.

Con el propósito de garantizar operaciones seguras, se creó un laboratorio para el control y mantenimiento del equipo NVG, y se capacitó en el exterior personal técnico para desarrollar esta labor especializada. El 22 de septiembre de 1992 se graduó el primer grupo de suboficiales técnicos en mantenimiento de lentes de visión nocturna en Colombia y se inauguró el Laboratorio de Visores, asignado al Escuadrón de Armamento de la Base Aérea de Melgar, dotado con 50 lentes ANVIS-6 de 15mm y 20 ANVIS-6 de 25mm, los cuales fueron adquiridos en 1995.

A pesar de la corta experiencia en el manejo de estos equipos, los integrantes del laboratorio de visión nocturna, apoyados en manuales técnicos y la asesoría del personal del Ejército y Fuerza Aérea de los Estados Unidos, lograron ensamblar el primer lente de visión nocturna fuera del territorio norteamericano, que aún se encuentra en servicio. En 1996 se ordenó la implementación del segundo laboratorio de visores nocturnos, el cual fue asignado a la Base Aérea de

Rionegro, Antioquia, dotándosele con 20 visores y todos los accesorios necesarios para efectuar el mantenimiento de los equipos.

La adquisición al inicio del nuevo milenio de lentes tipo ANVIS-9 de tercera generación, han mejorado la capacidad de los pilotos al poseer mayor resolución incrementando su agudeza visual nocturna al aumentar en varias decenas de miles la escasa iluminación existente en la noche.

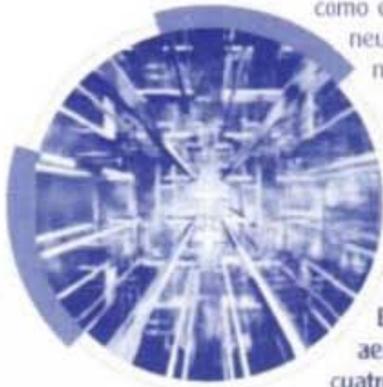
Debido al incremento y diversidad de equipos, a la descentralización operativa, y su aplicación en diferentes aeronaves de la Fuerza Aérea, la Dirección de Armamento Aéreo inició la adquisición de equipos y bancos de prueba, para dotar cuatro nuevos laboratorios que se ubicaron en CACOM-1, CACOM-2, CACOM-3 y EMAM. De esta forma se descentralizó el mantenimiento de los equipos y se fortaleció la capacidad operativa.

Como complemento al programa de mantenimiento, se adquirió la capacidad de efectuar calibraciones a los bancos de prueba, ampliando los servicios especializados en esta área y brindando apoyo técnico y asesoría no sólo a las Unidades FAC sino también, al Ejército y a la Armada.

Con el incremento en los años 90 de la toma de poblaciones y ataques a las Fuerzas de Superficie por parte de los grupos narcoterroristas en horas de la noche, la Fuerza Aérea Colombiana buscó una alternativa tecnológica para complementar el uso de los Lentes de Visión Nocturna con el fin de contrarrestar y anticipar los diferentes tipos de amenazas, que no sólo consistían en ataques nocturnos sino también en la utilización por el enemigo de áreas de difícil acceso por condiciones atmosféricas y terreno altamente montañoso. En consecuencia se inició la integración a las aeronaves de sensores electro-ópticos (EO), como solución pasiva para llevar a cabo operaciones nocturnas.

En el año 1987, se dotó al avión FANTASMA AC-47 FAC-1650 con un sistema de detección infrarroja FLIR, el cual mide la cantidad de energía infrarroja emitida por las diferentes formas de vida y objetos.

La energía infrarroja es normalmente invisible al ojo humano, pero los sistemas FLIR pueden detectar y presentar emisiones, suministrando al operador una imagen clara del objeto observado aun en completa oscuridad. Con este sistema se puede identificar y



rastrear las acciones enemigas tanto en la noche como en el día, consiguiendo un mejor control y neutralización de las actividades de los grupos narcoterroristas.

Posterior a la instalación del sistema en esta aeronave se procedió a efectuar el mismo trabajo en los aviones AC-47 FAC-1654 y 1686 con sistemas FLIR de primera generación.

El 1994 se mejoró el desempeño de estas aeronaves al iniciar la modificación de cuatro aviones adicionales, a los cuales se dotó con una segunda generación de sistemas FLIR, que posibilitan la operación de los sensores infrarrojos a mayor altura con una excelente resolución, se instalaron motores turbohélice y se cambió el sistema de armamento por uno de mayor cadencia y potencia de fuego.

El uso de los sistemas FLIR asociados con lentes de visión nocturna y sistemas de entrega de armas en diferentes aeronaves, han dado a la Fuerza Aérea una gran capacidad de respuesta las 24 horas del día obligando a la disminución casi total de los ataques nocturnos por parte de los grupos armados ilegales.

De otra parte, la introducción de Plataformas de Inteligencia Aérea le ha proporcionado a las operaciones aéreas una valiosa herramienta para la planeación y conducción de operaciones militares que implicó la reevaluación de la misión y del concepto de empleo de la especialidad de la tradicional inteligencia terrestre para orientarla a la obtención de información e inteligencia aérea, mediante la instalación de dispositivos electrónicos a bordo de las aeronaves con el propósito de apoyar las operaciones aéreas, terrestres y navales, y garantizar la supervivencia de la Fuerza.

La utilización de sistemas de aerofotografía digital, radiolocalización, interceptación de señales, cámaras de video y sistemas de detección infrarroja generaron la más reciente actualización de la Doctrina del poder aéreo y le permitieron a la Fuerza Aérea pasar de una posición defensiva y reactiva, a una netamente ofensiva y proactiva.

Otros desarrollos tecnológicos en los cuales el personal de suboficiales técnicos y tecnólogos han participado activamente son la adquisición de

sistemas de comunicaciones aeronáuticas con seguridad de voz que impiden al enemigo interceptar las comunicaciones entre las aeronaves y las tropas de superficie, así como con el Centro de Comando y Control de la Fuerza Aérea, CCOFA, la modernización de la red de información meteorológica, mejorando el suministro de información adecuada y oportuna para la navegación aérea y para el planeamiento y desarrollo de operaciones militares, con lo cual se alcanzan mayores niveles de Seguridad Aérea y la implementación de la infraestructura de la red LAN (Local Area Network) y de seguridad de datos para la red de computo de la Fuerza, protegiendo la red interna (intranet) contra infiltraciones del enemigo.

El auge del narcotráfico hacia los Estados Unidos, hizo que el gobierno de este país se comprometiera en el apoyo a nuestra Fuerza Aérea para ejercer el control del espacio aéreo nacional de manera efectiva y directa mediante la implementación de un Sistema de Defensa Aérea que integra la de la red de radares militares y civiles en tierra, plataformas de vigilancia aérea y alerta temprana tipo AWACS, aviones SR560 "TRACKER" con radar de adquisición, aviones interceptores, plataformas de inteligencia aérea, Sistemas de Comunicaciones y Centros de Operaciones de las Fuerzas y de las Unidades Militares en el moderno Centro de Comando y Control de la Fuerza Aérea, CCOFA.

La Defensa Aérea es una de las más recientes capacidades desarrolladas por la Fuerza Aérea, creada el 28 de octubre de 1989, ha logrado consolidarse en muy poco tiempo. En diciembre de ese año, se instaló en el Comando Aéreo de Combate No. 1 el primer radar militar en Colombia, cuyo propósito era brindar Alerta Aérea Temprana para contrarrestar los vuelos ilegales que violaban el espacio aéreo por la carencia de este tipo de sistemas de vigilancia. Con este importante desarrollo inició una de las etapas más trascendentales en la historia de la Fuerza Aérea Colombiana.

En diciembre de 1989, viajó a los EEUU, el primer grupo de Oficiales que adelantó curso de Controlador Aéreo. En 1990 se inició en la Base Aérea de Palanquero la instrucción para un grupo de Suboficiales técnicos, cuyos instructores fueron Oficiales de la USAF.

Con la operación del radar de Palanquero se comenzaron a obtener los primeros resultados tangibles. La inmovilización e inutilización de las primeras

aeronaves ilícitas por la Fuerza Aérea fue posible gracias a la integración estratégica del radar y de las aeronaves de combate. Antes de terminar el año de 1990 se pusieron en operación dos radares más, uno en la Base Aérea de Apiay y otro en la Base Aérea de Barranquilla, en 1991 se instaló el radar de San Andrés y se dio inicio a la Operación Andina (Plan Águila), en la cual Oficiales de Defensa Aérea sobrevolaron territorio colombiano a bordo de los aviones plataforma norteamericanos tipo P-3A/B Orión y E-3 Sentry, gracias a lo cual se amplió la capacidad de detección y los resultados operativos aumentaron sustancialmente. Este trabajo se desarrolla con alto grado de precisión gracias al empleo de radares aerotransportados de apertura sintética.

En 1992, se instalaron otros dos radares, uno en Riohacha, Guajira, y otro en Leticia, Amazonas.

La cobertura de radar se continuó ampliando en los años siguientes. En 1998 entró en funcionamiento el de San José del Guaviare. En 2000 se emplazó otro en Marandúa y en noviembre de 2001 se instaló uno más en Tres Esquinas. Actualmente la Fuerza Aérea cuenta con cinco radares militares tridimensionales (TPS-70) del tipo primario, es decir, que no dependen de un transponder para detectar una aeronave; tres aviones de seguimiento cercano (SR-560) y un Centro de Comando y Control (PPS II), en donde se integran las señales de la red de radares militares y civiles, lo que complementado con el sistema de comunicaciones de largo alcance, hace posible mantener el control sobre todas las aeronaves que sobrevuelan el territorio nacional.

El Centro de Comando y Control de la Fuerza Aérea integra todas las señales de radar y los sistemas de comunicación aire-aire y aire-tierra que existen en Colombia, proporcionando al Comandante de la Fuerza Aérea una imagen operativa en tiempo real. Así mismo, el Centro se constituye como la cabeza directora del sistema C3I2 (Sistema de Organización que integra las funciones de Comando, Control, Comunicaciones, Inteligencia e Informática en un solo Centro, permitiendo al Comandante controlar y comandar las operaciones indistintamente de la ubicación geográfica donde éstas se desarrollen.

Mediante este sistema el Comandante de la Fuerza Aérea, investido de autoridad legal, planea, dirige, coordina y controla los medios aéreos disponibles para el cumplimiento de la misión.

El CCOFA, como parte integral del proceso de modernización de la Fuerza Aérea, ha sido fundamental en el desarrollo Institucional, ya que ha contribuido a generar cambios importantes en la doctrina y filosofías empleadas para la ejecución de operaciones aéreas, disminuyendo los tiempos de reacción e incrementando la efectividad y la eficiencia en la aplicación del Poder Aéreo.

Los avances tecnológicos logrados por la Fuerza en los últimos años, la excelencia del talento humano y la conducción de exitosas y contundentes operaciones aéreas han llevado a la Fuerza Aérea a ocupar un sitio de privilegio entre las instituciones del Estado, convirtiéndola en una arma decisiva a la hora de defender a los colombianos de los ataques narcoterroristas, mediante la aplicación certera y letal del poder aéreo. Pero todo este vertiginoso desarrollo no hubiera sido posible sin la participación de Suboficiales Técnicos y Tecnólogos formados y egresados de la Escuela de suboficiales "Andrés M. Díaz" los cuales con su saber y conocimientos y en especial con su ingenio y a veces malicia indígena han hecho posible el acelerado desarrollo logrado por la Fuerza Aérea.

Identificada la trayectoria de nuestra Escuela desde su creación hasta la fecha, algunas de las increíbles realizaciones de nuestros tecnólogos en el campo aeronáutico y el vertiginoso desarrollo de la Fuerza como resultado del empleo de tecnologías de punta en la conducción de la guerra, permitan reflexionar sobre algunos temas relacionados con la formación y especialización del personal militar de la Fuerza que inciden en el futuro de nuestra arma aérea y que durante mis últimos años en servicio activo siempre expuse sin encontrar una adecuada respuesta.

Para los generales norteamericanos que exitosamente reestructuraron durante las pasadas dos décadas las fuerzas militares de su país, basaron la estrategia para el cambio esencialmente en la aplicación de seis principios fundamentales sobre los cuales debe cimentarse cualquier Fuerza Aérea que pretenda lograr altos niveles de excelencia y efectividad. Estos principios son los siguientes:

1. **Personal** altamente calificado.
2. **Instrucción y Entrenamiento** intensos y reales.
3. Doctrina básica y operacional flexible e innovador
4. Organización adecuada a la misión
5. Empleo y dominio de la **tecnología y capacidad de mantenimiento**
6. **Capacitación de líderes** en todas los niveles

Como se observa, por lo menos cuatro de los seis principios anteriores, tienen en común, el desarrollo personal y profesional de los miembros de la institución, desde el General Comandante de la Fuerza, hasta el último de sus soldados y empleados civiles.

Inexplicablemente, no existe dentro del sistema de planeación y presupuestación del Ministerio de Defensa, un programa concreto que permita obtener e integrar los recursos económicos necesarios para proyectar nuestra Fuerza Aérea hacia el futuro mediante el desarrollo integral de proyectos educativos y científicos para ampliar el conocimiento, la investigación y la aplicación de nuevas tecnologías. No obstante figurar en los planes de inversión un programa denominado "Desarrollo Institucional", el cual al menos para la Fuerza Aérea, no ha existido por sustracción de materia, es decir, por carencia total y absoluta de recursos, como consecuencia de la poca prioridad que se ha asignado frente al resto de programas.

Al parecer el prolongado conflicto interno consume todo nuestro tiempo, esfuerzo y presupuesto en el campo operacional y con frecuencia se tiende a olvidar la capacitación, el entrenamiento, la investigación y el desarrollo científico y tecnológico.

Contradictoriamente, uno de los objetivos estratégicos establecido para las Fuerzas Militares, está directamente relacionado con el fortalecimiento de la instrucción y el reentrenamiento, la asimilación y empleo de tecnología y en general el mejoramiento del recurso humano. Tal incoherencia nos lleva a diseñar con superficialidad y falta de visión, los planes de desarrollo de educación profesional para los miembros de la Fuerza.

Confundimos entonces profesionalización de la Fuerza Militar, con el aumento porcentual de soldados profesionales, o con la creación de carreras profesionales y tecnológicas en las Escuelas de Formación, o con la revisión de la doctrina y los manuales de operaciones, etc., cambios que se dan y se han venido dando en el tiempo, como consecuencia de la dinámica misma de la guerra y del entorno social, cultural y tecnológico en que vivimos, pero no como consecuencia de un Plan Integral e Institucional de desarrollo del talento humano.

Es posible que para otras Fuerzas, esos cambios sean suficientes para afirmar haber logrado la profesiona-

lización de sus miembros y para garantizar el cumplimiento de la misión, pero no será suficiente para una Fuerza Aérea, eminentemente técnica, donde el empleo de los avances tecnológicos hace parte de la naturaleza, de la cultura y de la esencia misma de la Fuerza. Cuya capacidad de respuesta y éxito operacional se fundamente en el saber tecnológico, en el dominio de la ciencia y en el desarrollo y adecuado empleo de la tecnología.

Es entonces la simbiosis del hombre y la tecnología, la fuerza dominante y decisiva de la guerra. Son tan importantes las capacidades intelectuales del ser humano como el adecuado empleo de la tecnología para lograr la victoria. El poder aéreo de una nación es el fruto de su desarrollo tecnológico y quienes carecen de este, están destinados a depender de países extranjeros para garantizar su propia seguridad y defensa. La historia nos enseña que el suministro de pertrechos militares desde el exterior, puede ser suspendido en cualquier momento y por cualquier razón, poniendo en grave peligro la seguridad de la nación.

Es por tanto de suma trascendencia para una Fuerza Aérea lograr algún nivel de independencia y autonomía en el campo tecnológico aeronáutico. No basta entonces con adquirir tecnología de punta, sino también garantizar su adaptación y asimilación mediante un plan de transferencia tecnológica acorde a la autonomía requerida para posibilitar su empleo sostenido en caso de confrontación.

Sin embargo, el desarrollo y la investigación tecnológica implican y exigen como punto de partida el disponer de personal altamente calificado, y para ello es necesario implementar un plan agresivo para iniciar la preparación del personal que será responsable de lograr este objetivo.

Se requiere de programas permanentes para la especialización de técnicos, tecnólogos ingenieros y otros profesionales de la Fuerza, en países con altos niveles de desarrollo en la industria militar aeronáutica en áreas, tales como; ingeniería de mantenimiento, investigación tecnológica, sistema de armamento e inteligencia técnica aérea. Así mismo de la exigencia a fabricantes y proveedores de compensaciones para obtener transferencia de tecnología en los contratos por adquisición de material y equipo.

Se requiere también, la contratación de Asesores y Científicos extranjeros para que siembren las semillas

del saber tecnológico en la mente de nuestros jóvenes Oficiales y Suboficiales de la Fuerza. Se requiere consolidar alianzas estratégicas en centros de educación superior y con instituciones nacionales o internacionales que patrocinen la investigación y el desarrollo tecnológico.

Las Escuelas de formación han dado importantes pasos para adecuar su respuesta a las necesidades de la Fuerza, pero deben reflexionar sobre si el nivel de formación académica es el requerido en las circunstancias actuales. Si bien la formación básica puede cumplir con estándares nacionales, es conveniente proseguir una vez graduado el suboficial en un proceso de especialización permanente hasta lograr los más altos niveles en el campo de la investigación y del conocimiento tecnológico.

Me parece excelente el progreso de la Escuela en el campo educativo con la implementación de las cinco modalidades tecnológicas certificadas por el ICFES, pero a la vez considero por experiencia que pueden parecer muy generales y en ocasiones ambiguas, por cubrir cada una de ellas varias de las especialidades aeronáuticas con las cuales funciona la FAC. Recordemos que hasta hace pocos años eran más de veinte especialidades orientadas a áreas específicas del campo aeronáutico en las que se graduaban los alumnos de la Escuela.

Por ejemplo las tecnologías de mantenimiento y de electrónica representan cada una entre 5 y 10 especialidades o áreas aeronáuticas específicas, de tal manera que al graduarse el tecnólogo en mantenimiento aeronáutico y ser asignado a una Unidad, los Comandantes no sabían en que taller o especialidad o grupo de trabajo debían o podían asignarlo. Casos similares se presentaron con tecnólogos en administración, cuya especialidad se denominaba anteriormente abastecimientos aeronáuticos y terminaron administrando casinos, cafeterías y hasta en el área contable desapareciendo la finalidad primordial para la cual fue incorporado.

Entiendo que en algunos casos optan al graduarse una subespecialidad pero al parecer esa información no se oficializa generando la incertidumbre en los comandantes, la cual es aprovechada en algunos casos por el suboficial tecnólogo para acomodarse en la especialidad de su gusto.

Es necesario que ESUFA, y es posible que ya lo este haciendo, se convierta también en una Escuela de postgrados y porque no en un centro de investigación

tecnológica, en coordinación con CAMAN, la CIAC, la empresa privada y otros centros educativos superiores, con la misión de capacitar a nuestros tecnólogos en áreas específicas de avanzada tecnología aeronáutica e industrial para que de esta forma haya una correspondencia entre la amplia gama de tecnologías que maneja la Fuerza con la cantidad y calidad de tecnólogos que se requieran en cada una de ellas. La verdad es que cada día el déficit de suboficiales experimentados en áreas tecnológicas se incrementa sin percibirse una solución a corto plazo.

Desafortunadamente los Comandantes de Fuerza se han opuesto categóricamente y de manera unánime a incorporar tecnólogos ya graduados en institutos de formación superior civil, mediante un programa especial y de corta duración que ya se experimento pero que no tuvo la acogida esperada, porque muchos directivos de la Institución aun creen que la formación militar tan solo es posible si el alumno permanece por lo menos tres años en la Escuela, cuando la realidad nos indica que no importa la cantidad sino la calidad de la instrucción y del aspirante. Esta sería una solución a corto plazo y muy económica y ventajosa para la Fuerza.

Similar situación se presenta en la Escuela Militar de Aviación, de Cali, donde se ha perdido el norte en la formación del Oficial, desgastando los escasos recursos económicos al abrir nuevas carreras profesionales con la buena intención de llegar a crear la Universidad del Aire, en la cual estarían incluida ESUFA y el IMA, pero alejados de la realidad y de la práctica. Sustento mi afirmación en que los estudios de pregrado serán casi la escuela primaria del siglo XXI, por lo tanto deberíamos con urgencia orientar los esfuerzos hacia estudios de postgrado, a nivel master y doctorado en áreas sensibles y críticas de la tecnología aeronáutica y a la incorporación de profesionales ya graduados de universidades particulares o públicas en carreras que posibiliten a la Fuerza asimilar ese bombardeo de tecnología que a diario recibimos y que en muchas oportunidades somos incapaces de aprovechar.

Durante los 40 años que permanecí en la FAC siempre me desempeñe como un administrador de recursos de toda índole, y estoy seguro que mi mayor éxito no fue el de ser ingeniero electrónico o piloto sino el de ser un buen administrador empírico. Me pregunto porque no ponemos en funcionamiento una sola pero acreditada facultad. Porque no formamos a nuestros oficiales de Escuela únicamente como administradores aeronáuticos es decir en el campo que se van a desempeñar en

el futuro y que necesita la institución. La administración es la carrera que más se acomoda tanto a la exigente vida del cadete como a la calidad de los recursos docentes de la Escuela.

Las carreras de Ingeniería en la Escuela han saturado a tal punto la vida del cadete que fue necesario aplazar por un año más su graduación como piloto, afectando las necesidades operacionales de la Fuerza y la moral de los mismos aspirantes a oficiales.

Me pregunto cuantos ingenieros mecánicos o de informática necesitará la FAC contando con los que ya están en servicio, teniendo en cuenta que en 10 años podrán haber graduado unos 400 ingenieros de cada facultad. De que podrá servirle ese gran esfuerzo que adelantó el cadete para graduarse como ingeniero si se le va a negar la oportunidad de desempeñarse como tal.

De que le va a servir ese gran esfuerzo económico a la Institución que le significa el funcionamiento de tres diferentes facultades sin la infraestructura humana y material para lograr su acreditación. Puedo asegurarles que la mayoría de esos ingenieros terminarán como yo de administradores empiricos o posiblemente en empresas particulares.

La Fuerza si necesita ingenieros pero no solo mecánicos o de sistemas, necesita Ingenieros de casi todas las especialidades pero para ello no es indispensable abrir 20 facultades en EMAVI. Ingenieros hay en cantidades y muy buenos, lo mismo que otros profesionales egresados de excelentes universidades los cuales debía convocar la FAC para que mediante un exigente proceso selectivo sean incorporados en los cursos extraordinarios con permanencia de un año en la Escuela, no solo para que se desempeñen en su profesión sino también en cualquier especialidad aeronáutica de la Fuerza incluyendo pilotaje. Cuantos recursos económicos podrían ahorrarse con esta sencilla estrategia

Y es en este punto donde la Fuerza podría invertir sus escasos recursos en educar a los mejores de ellos y de los egresados de Escuela en cursos de postgrado, diplomados, maestrías y doctorados en áreas propias de la aeronáutica, la economía, la medicina de aviación, derecho aeronáutico y ciencias afines, en las mejores universidades del país y del exterior. Considero e insisto que así y solo así la Fuerza Aérea podrá asimilar la más avanzada tecnología, ejercer el liderazgo tecnológico dentro de la Fuerza pública,

alcanzar niveles de excelencia y obtener resultados operacionales que garanticen la derrota definitiva del narcoterrorismo, de lo contrario la credibilidad y supervivencia como Fuerza aérea estará en permanente riesgo.

Es urgente e imperativo que la Fuerza Aérea, se adapte, acomode y asimile la evolución tecnológica, de lo contrario se expone a desaparecer o al menos a perder capacidades, funciones y misiones dentro del contexto de la Fuerza Pública. El uso apropiado de la tecnología disponible nos permitirá minimizar el desgaste del recurso humano, incrementar los resultados operacionales mejorando la habilidad para identificar y dirigir ataques de alta precisión a todo tipo de blancos aun en condiciones topográficas o atmosféricas adversas, a reducir la innecesaria destrucción material y pérdida de vidas, reduciendo a niveles razonables los costos del conflicto, a garantizar la conducción de operaciones seguras y confiables dentro del marco de principios y valores institucionales y de respeto por los derechos humanos y el derecho internacional humanitario."

Como consecuencia, no podemos ser indiferentes a la capacitación y desarrollo del talento de nuestros hombres como único medio que nos conducirá al desarrollo y asimilación de tecnologías, de lo cual no solo dependerá el futuro de la Fuerza, sino muy probablemente el futuro de todo un país.

Gracias a la Escuela De Suboficiales y sus programas de formación desde aprendices de mecánica en la Base Aérea de Flandes, hasta los de tecnólogos desde 1992, se ha hecho posible, en buena parte el desarrollo tecnológico de la Fuerza, el fortalecimiento de la capacidad de operacional, el alto grado de credibilidad y legitimidad ante la opinión pública y como consecuencia la excelente imagen institucional llegando a ser considerada como una de las instituciones más apreciadas y admiradas por los colombianos.

La ciencia y tecnología es fundamental para ganar las guerras. La mejor manera de aprovecharla es contando con tecnólogos militares competentes, que conozcan las necesidades de la Fuerza, que inspiren credibilidad y confianza tanto al interior como ante la opinión pública, que asesoren con honradez las adquisiciones de nuevas tecnologías para uso militar, que posean una visión estratégica, que sean creativos e innovadores. La única manera de garantizar que se cuente con tecnólogos de alta calidad es que la

Fuerza Aérea se comprometa a estimular y a capacitar en los más altos niveles a quienes demuestren las mejores condiciones en el desempeño de este rol.

Si la Fuerza Aérea desea conservar su ventaja tecnológica tiene que contar con militares que "puedan hablar el idioma", que puedan servir de manera competente en calidad de intermediarios entre quienes combaten y la industria que investiga y produce tecnología y que posean tanto la visión como la experiencia técnica.

Dichos militares tienen que capacitarse y tienen que poseer una mentalidad y formación avanzada en el campo de la tecnología aeronáutica. De no ser así, la Fuerza Aérea sólo contará con militares tecnólogos o universitarios desconectados de la realidad institucional e incapaces de aportar nuevos conceptos tecnológicos en el campo militar llevando a la Fuerza Aérea a cerrarle las puertas a la ciencia, a la investigación y a la transferencia de avanzadas tecnologías aplicables al conflicto que padecemos los colombianos.

Las alas de investigación en la Fuerza Aérea aun no se han abierto, lo cual a mi parecer es un error estratégico, por cuanto la investigación al igual que la ciencia y tecnología son inherentes a la naturaleza misma del poder aéreo, el poder aéreo es el resultado de la tecnología, el poder aéreo está sinérgicamente relacionado con la investigación y la tecnología, nuestra Fuerza requiere de avanzada tecnología para ganar la guerra.

Por esto considero que la Fuerza debería enfocar más recursos humanos y económicos a la educación de posgrado, a la vinculación de expertos investigadores que orienten nuestros jóvenes profesionales y tecnólogos en el campo de la investigación y del saber tecnológico, de tal forma que le permita a la Fuerza hacer uso de la más avanzada tecnología, generar creatividad e ingenio para asimilar y adaptar esos conocimientos a la solución de las limitaciones y problemas tecnológicos propios de la aeronáutica militar y en consecuencia para la conducción exitosa de las operaciones aéreas, que le permita participar con la empresa privada y entidades del estado en trabajos de investigación y desarrollo tecnológico, etc. Se necesitan esta clase de tecnólogos militares competentes para asegurar el futuro de la Fuerza Aérea, ahora más que nunca.

Si bien, en la actualidad, contamos con sistemas de avanzada tecnología, los cuales empleamos de

manera adecuada con resultados satisfactorios y personal calificado, aun carecemos de la adecuada transferencia de tecnología, como también desconocemos muchos de los avances tecnológicos disponibles de aplicación militar y civil, que podrían solucionar muchas de las limitaciones de la aviación militar y que por ignorar muchas veces de su existencia no podemos emplearlos.

En el mundo de la actualidad, en que los cambios se dan vertiginosamente y está colmado de incertidumbres y nuevos retos, el tecnólogo aeronáutico debe proveerle a la Fuerza Aérea las capacidades para cumplir de manera completa su misión constitucional, cumplir con toda contingencia, dominar cualquier campo de batalla y ganar cualquier guerra. Sólo así es que se logrará la meta y finalidad del empleo de la tecnología, cual es ganar la guerra.

Como lo afirmo en un artículo para la revista aeronáutica relacionado con el tema que hoy nos ocupa: "Solo quienes acepten los cambios, adapten sus pensamientos y acciones a las nuevas realidades, reconozcan las nuevas capacidades del poder aéreo y se preparen con anticipación para enfrentar los nuevos desafíos, podrán garantizar una rápida victoria. No hay duda, que las próximas confrontaciones tendrán como características, el máximo empleo de la tecnología y del saber humano a través del poder aéreo para destruir la capacidad militar del adversario, afectar su moral y debilitar la voluntad de lucha de sus dirigentes

El poder aéreo ha demostrado desde su existencia que es una poderosa arma ofensiva, imprescindible para garantizar la victoria, gracias al contundente impacto de los avances tecnológicos y la capacidad de su recurso humano para emplearlos. Esta ventaja le permite dirigir de manera independiente devastadores y decisivos ataques contra las fuerzas adversarias llegando a convertirse en la Fuerza dominante de la guerra".

Gracias a la Escuela De Suboficiales y sus programas de formación desde aprendices de mecánica en la Base Aérea de Flandes, hasta los de tecnólogos desde 1992, se ha hecho posible, en buena parte el desarrollo tecnológico de la Fuerza, el fortalecimiento de la capacidad de operacional, el alto grado de credibilidad y legitimidad ante la opinión pública y como consecuencia la excelente imagen institucional llegando a ser considerada como una de las instituciones más apreciadas y admiradas por los colombianos