

Es la revista de divulgación académica, científica y tecnológica de la Escuela de Suboficiales "CT. Andrés M. Díaz".

Derechos Reservados:

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización del Consejo Editorial.

La publicación no es responsable legal de los conceptos expresados en los artículos. Ya que solo expresan la opinión de sus respectivos autores.

Escuela de Suboficiales
"CT. Andrés M. Díaz"
Dirección: Cra. 5 No. 2-92 Sur,
Madrid, Cundinamarca. Colombia

Teléfono: 091 825 1169
Escuadrón Investigación
Website: www.esufa.edu.co
e-mail: esufa@andinet.com

Directivos

CR. ALVARO MARIN MORALES
Director ESUFA

CR. EDGAR MARTINEZ SANCHEZ
Subdirector

TC. HERIBERTO CARVAJAL
FERNANDEZ
Comandante Grupo Académico

Elaboración Revista

Comite Editorial

TP. Jesús Alberto Barón
EJ. Francia María Cabrera Castro
TOF. Alicia del Pilar Martínez Lobo

Fotografía

TS. Regulo Cortés Lozano

Diseño e Impresión

Rasgo & Color Ltda. Tel 314 3540

3 EDITORIAL

Coronel Álvaro Marín / Director Escuela de Suboficiales FAC

4 INSTITUCIONALES

Hacia La Seguridad y Defensa de Bases Aéreas con Tecnología
Coronel Edgar Martínez / Subdirector Escuela de Suboficiales
FAC.....4

*La Institución de Educación Superior Tecnológica Frente al Proceso
de Acreditación.....5*

Extensión en La Escuela de Suboficiales "CT. Andrés M. Díaz".....7

9 CIENCIA Y TECNOLOGÍA AERONÁUTICA

Tecnología de Abastecimientos Aeronáuticos.....9

*Tecnología en Comunicaciones Aeronáuticas,
su Evolución y Aporte a Las Operaciones Aéreas.....15*

*Desarrollo de la Tecnología en Electrónica
en la Fuerza Aérea Colombiana.....16*

Tecnología de Mantenimiento Aeronáutico.....17

Tecnología de Seguridad Aeroportuaria y Defensa de Bases.....20

Escuadrón Investigación Ciencia y Tecnología.....22

24 EDUCACIÓN AERONÁUTICA

*"De lo Algorítmico y lo Analítico en Matemáticas en la Tecnología
de Mantenimiento Aeronáutico de la Escuela de Suboficiales
CT. Andres M. Diaz de la Fuerza Aérea Colombiana".....24*

*"Propuesta para la implementación del sistema de créditos
académicos para el Programa de Mantenimiento, en la Escuela
de Suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana".....31*

47 HISTORIA AERONÁUTICA

Reseña Histórica "CT. Andrés M. Díaz".....47

Entrevista al TC. Heriberto Carvajal Fernández.....48

PRESENTACIÓN

Para la Escuela de Suboficiales “CT. Andrés M. Díaz” es un orgullo presentar a la comunidad aérea y colombiana su primera Revista de Ciencia y Tecnología Aeronáutica **TECNOESUFA**, la cual pretende a través de sus artículos actualizar en el desarrollo de los modelos científicos, tecnológicos, militares aeronáuticos, generados por el personal de la Fuerza Aérea Colombiana y especialmente por los integrantes de la Escuela de Suboficiales.

Estamos seguros que esta revista semestral se convertirá en una herramienta de consulta para estudiantes, docentes y personal interesado en los avances aeronáuticos ofreciéndoles un documento de gran valor científico y de calidad editorial.

Agradecemos de manera muy especial, a todos los autores por sus magníficos artículos e invitamos a todos aquellos que estén interesados en apoyarnos con sus conocimientos y sugerencias para mejorar.

COMITE EDITORIAL
TP. JESUS ALBERTO BARON
EJ. FRANCIA CABRERA CASTRO
TOF. ALICIA DEL PILAR MARTINEZ LOBO



EDITORIAL

Todo país espera que su Fuerza Aérea aplique gran parte de su potencial en provecho del desarrollo aeronáutico y que este acorde con las necesidades de seguridad demandadas por la constitución.



Cuando miramos la Fuerza Aérea Colombiana en su devenir histórico, ha incursionado y generado múltiples aportes a la cultura y a los desarrollos Tecnológicos Aeronáuticos militar y comercial del País. Concientes de la necesidad de conocimiento en el campo del desarrollo tecnológico aeronáutico, hemos generado esta revista TECNOESUFA de la Escuela de Suboficiales, donde presentamos los programas tecnológicos y a la vez los diferentes resultados de nuestra investigación en tecnología aeronáutica militar tanto formativa como de desarrollo tecnológico que apoya los procesos que se llevan a cabo en las unidades aéreas, con un personal técnicamente cualificado e infraestructura certificada para lograr la activación eficiente de las diferentes operaciones aéreas.

El plan estratégico de la FAC, en sus objetivos contempla como factor importante el desarrollar estrategias para la implementación de la educación, cumplimiento y aplicación de la ley ciencia y tecnología. Por lo tanto nos encontramos dando éste, gran paso para implementar en toda la institución Aérea estos aspectos que necesitamos para nuestro desarrollo y el del país.

En la escuela de suboficiales contamos con un equipo de trabajo conformado por oficiales, suboficiales técnicos y docentes que han direccionado el camino para surtir

efectos precisos, primero generando en el personal un pensamiento investigativo y segundo propiciando, el desarrollo de trabajos que contribuyan a procesos tecnológicos formales y otros de carácter inmediato en

circunstancias difíciles y ambientes orográficos agrestes (selváticos y de alta montaña) que conduzcan rápidamente y eficazmente a las mejores decisiones en el cumplimiento de la Misión.

Es un deber nuestro también, motivar a las diferentes instituciones, para ver de que manera, el país unido podría tener acceso a este campo importante como es el espacio aéreo, aprovechando en primer lugar el espíritu de conocimiento e investigación al respecto y segundo un desarrollo de la infraestructura técnica que permita ubicar al país en un puesto más privilegiado en el campo científico y aeronáutico que no sólo tenga aplicación en momentos de conflicto, sino también cuando se encuentre en la tan anhelada paz que estamos buscando.

Todo esto nos permite obtener como visión a largo plazo la planeación y ejecución de proyectos curriculares, proyectos de gestión y programas de proyección de desarrollo tecnológico y científico a nivel institucional, nacional e internacional, que permitan integrar la dimensión investigativa de la ciencia y la tecnología en los centros de educación de nuestra fuerza aérea y en las demás organizaciones que hacen parte del poder aéreo nacional.

CORONEL ÁLVARO MARÍN MORALES
DIRECTOR ESCUELA DE SUBOFICIALES FAC

Hacia La Seguridad y Defensa de Bases Aéreas con Tecnología

CORONEL EDGAR ORLANDO MARTÍNEZ SÁNCHEZ
SUBDIRECTOR ESCUELA DE SUBOFICIALES FAC

La hoy llamada especialidad Defensa y Seguridad de Bases Aéreas, nació con la Aviación Militar en Colombia hace 85 años cuando ésta era quinta arma del Ejército Nacional.



Se le considera como un sistema de seguridad y defensa, soportado en jóvenes transeúntes, quienes necesitados por una libreta militar para acceder a un empleo, llegan a las bases aéreas a prestar su servicio militar obligatorio. Gracias a ellos y a los oficiales y suboficiales que integran y han integrado esta especialidad, antes llamada Policía Militar y posteriormente Infantería

de Aviación, nuestras bases aéreas, puestos especiales (cerros - radares) y jurisdicciones bajo responsabilidad de la Fuerza Aérea, han gozado de la protección y por consiguiente de su supervivencia.

A pesar de estas garantías, la Seguridad y Defensa de Bases Aéreas, antes de ser una especialidad, es un cambio de actitud y cultura a todo nivel de los hombres y mujeres que integramos la Fuerza Aérea Colombiana.

Debido a la capacidad de destrucción demencial de los enemigos de Colombia, la responsabilidad constitucional y los valiosos recursos, talento humano, equipo e infraestructura aeronáutica al servicio de la institución, exige que tengamos sistemas de seguridad y defensa que permitan garantizar el normal desarrollo de las operaciones aéreas militares, para que la Fuerza Aérea cumpla su misión.

Por ello, la Jefatura de Seguridad y Defensa de Bases Aéreas, siguiendo los lineamientos estratégicos institucionales para tecnificar los sistemas de seguridad, ha trazado una estrategia soportada en cuatro (4) objetivos inscritos en el Banco Nacional de Proyectos (BPN) a saber: compra e instalación de sistemas electrónicos integrados de seguridad y medidas pasivas; reposición y adquisición de armamento, munición y equipo especial; adquisición y fortalecimiento de la

capacidad de defensa de punto y mejoramiento de los niveles de instrucción y entrenamiento.

Estos proyectos fueron avalados por el Departamento Nacional de Planeación, después que los estudios de conveniencia y oportunidad demostraron que, a pesar de las costosas inversiones iniciales a mediano plazo, es más económico instalar tecnología, que cada seis (6) meses licenciar e incorporar contingentes de soldados. De igual manera se mostró que los actuales sistemas de seguridad requieren de una gran número de oficiales, suboficiales y soldados, con un alto costo operacional, además de afectar otras áreas funcionales por el empleo de personal de otras especialidades.

En cuanto a la profesionalización del personal, los objetivos propuestos son los de incorporar soldados profesionales e incrementar sustancialmente la graduación de oficiales y suboficiales en la especialidad, de manera que el cuerpo de Seguridad y Defensa de Bases administre y opere los sistemas de seguridad sin afectar personal de otras áreas funcionales.

El nuevo concepto de esta especialidad es un cambio de actitud y de cultura, que requiere de su personal una preparación técnica para diseñar, instalar, integrar y mantener los equipos que permitan una autonomía real en la operación y administración de los sistemas, los cuales están soportados en fuerzas de seguridad y reacción altamente móviles, entrenadas para concentrar esfuerzos de destrucción o neutralización en cualquier medio ambiente, llámese rural, selvático, acuático o aéreo.

Esto no es un sueño. Sencillamente, son modelos de Seguridad y Defensa de Bases Aéreas Norteamericanas, españolas y la propia experiencia. Adicionalmente se estima que en cumplimiento al plan estratégico institucional 2003/2010, los sistemas integrados de Defensa Aérea y de Seguridad y Defensa de Bases con las Defensa de punto, garantizarán a la Fuerza Aérea cumplir con su visión como líder del poder aéreo, desarrollada tecnológicamente para ejercer y mantener el dominio del aire, conduciendo operaciones aéreas para la defensa de la soberanía y la integridad de nuestro país.

La Institución de Educación Superior Tecnológica frente al Proceso de Acreditación

OLGA TERREROS CARRILLO / JEFE DE ACREDITACIÓN

La Acreditación de Instituciones de educación superior en América Latina ha cobrado un énfasis especial durante la última década. Actualmente ésta es una herramienta para la organización de la vida institucional. La acreditación cuya raíz se encuentra en la Constitución Política de Colombia, promulgada en 1991 y la Ley 30 de 1992 ha permitido en su recorrido cambiar el ethos educativo de gran parte de la comunidad académica Colombiana.

La acreditación vista como enlace y determinación de la coherencia, es sin lugar a dudas pilar de la autonomía universitaria; un derecho muchas veces convocado o argüido, aunque en pocas ocasiones entendido en su significado, dimensiones y límites verdaderos.

La calidad se constituye así en la garantía de la autonomía. Es por ello que los procesos de acreditación no son simples tareas de recopilación documental o cumplimiento de normas preestablecidas por el Estado, sino, la oportunidad que se brinda a las instituciones de demostrar su responsabilidad social.

A pesar de las vicisitudes por las que la acreditación ha pasado, de los años de lucha y contradicciones, hoy se le concede un lugar preponderante como un derecho que no surge de una proclama, no es una prerrogativa que el Estado otorga o niega. Es un largo y arduo proceso que exige de la Institución la superación de las etapas que la consolidan, que implican la participación de los estamentos que hacen parte conjunta de ella y le permiten avanzar (ya que nunca concluye) permanentemente en la construcción de sociedad.

Bien decía Luis López de Mesa, humanista y educador por excelencia, quien da hoy el nombre a la distinción otorgada a las Instituciones Acreditadas: "El que produzca más científicos y mejores, más tecnólogos y hábiles maestros de obra, ese construirá una economía dominante, un comercio exterior imperativo, una vida propia apetecible, unas costumbres, unas opiniones y unas ideas, en fin, de curso universal nuevamente con la autonomía como sinónimo de responsabilidad y garante de la calidad educativa.

Como lo afirma el Doctor Luis Enrique Osorio Director del Centro de Investigaciones en Educación Superior - Universidad de los Andes: "Las razones internas a las Instituciones que han motivado la adopción de sistemas de acreditación están relacionadas con los directivos que han visto en ésta un poderoso instrumento de planeación estratégica, los estudiantes más y

mejor información acerca de los programas que van a cursar, los profesores requieren de mecanismos que hagan explícitos coherencia; es sin lugar a dudas por méritos de su trabajo, tanto en términos de prestigio como de acceso a recursos cada vez más exigüos".

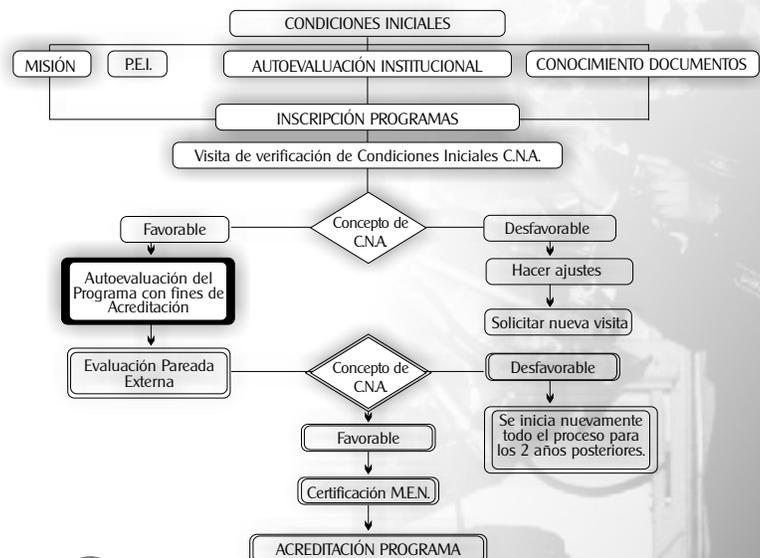
La acreditación reitero, es una herramienta imites verdaderos.

La administración con los paradigmas de administración moderna. Es por ello que los procesos son el camino de la modernidad y del cambio, haciéndonos parte activa de él.

Hoy la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana, quiere hacer partícipe a la comunidad educativa del propósito de Acreditar sus cinco programas tecnológicos Aeronáuticos en el área de Mantenimiento, Seguridad, Abastecimientos, Electrónica, y Comunicaciones. Tarea que se ha enmarcado en los preceptos antes mencionados de Autonomía, Responsabilidad y desarrollo social.

Ha sido un arduo trabajo que durante varios años se ha venido construyendo, ya que el alma de la acreditación no permite improvisar y la calidad es un proceso cuyas etapas exigen ser analizadas, interiorizadas y coordinadas hacia un impacto en la cultura organizacional.

Hemos perseguido la construcción de comunidad académica mediante el desarrollo del siguiente esquema de Acreditación general:

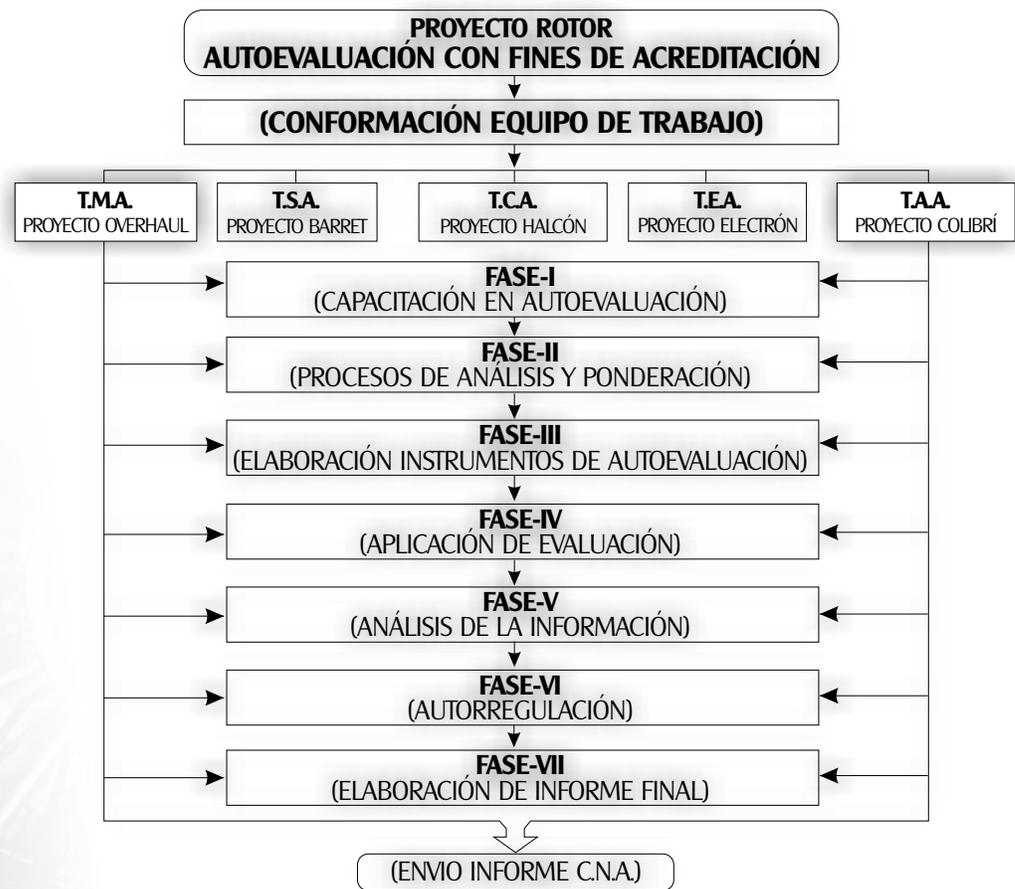


Hoy después de haber vivido sinnúmero de experiencias que se constituyen en la base de la construcción del Proyecto Educativo Institucional, poseer un paradigma propio de evaluación, generar consenso a partir del disenso, capacitar a nuestro personal docente, lograr un encuentro entre la academia militar y tecnológica y verificar desarrollo tecnológico; nos sentimos orgullosos del camino recorrido y concientes de aquel que nos falta recorrer.

Hemos en este tiempo encaminado esfuerzos para organizar y direccionar las funciones sustantivas de la educación superior, exaltando la práctica permanente como garante de la formación tecnológica. Es así como se demuestra que la Acreditación no es solo la obtención del galardón otorgado por el Ministerio de Educación Nacional, después de haber recorrido las etapas de evaluación dispuestas para tal evento, sino, el conjunto de aquellos pasos que nos demuestran nuestra autonomía y responsabilidad, como el testimonio que damos paso a paso del trabajo en equipo por una mejor sociedad.

En estos momentos la Escuela de Suboficiales se encuentra en un proceso de autorreflexión y autoanálisis como preámbulo de la evaluación de pares académicos. Esta etapa es considerada por la escuela como la más crítica e importante ya que de ella se desprenden los objetivos tácitos de manejo de trabajo en equipo, implantación de la cultura de autoevaluación, aseguramiento de la objetividad del proceso y afianzamiento de la ética.

Los resultados legales de la Acreditación de nuestros programas los veremos en el próximo año. Pero sin lugar a dudas ya hemos conseguido muchos triunfos con la adopción de la "Acreditación de Alta Calidad". Por lo tanto, como escuela Tecnológica de Educación Superior, hacemos una invitación a todos nuestros pares académicos para unimos en pos de la calidad en el área Tecnológica Aeronáutica, aprovechando los "vacíos" que la ley Educativa nos ha dejado en nuestro nivel educativo para ser develadores de la utopía de la alta calidad.



Extensión en La Escuela de Suboficiales "CT. Andrés M. Díaz"

EA1. MARIELA RODRÍGUEZ

La extensión en la Escuela de Suboficiales FAC se concibe como una función sustantiva cuya finalidad es la de propiciar y establecer procesos permanentes de interacción e integración con agentes y sectores sociales e institucionales. Se fundamenta en el propósito de construir conocimiento y contribuir a la comprensión y solución de problemas locales, regionales y nacionales.

La función en la Escuela tendrá en cuenta varios puntos que determinarán su quehacer dentro de la Institución.

- ♦ Se basará en un concepto amplio de cultura que abarque, sin perder su carácter académico, las manifestaciones más diversas del quehacer social e individual y que sea accesible a los más amplios y diversos sectores sociales.
- ♦ Se entenderá y se atenderá como un elemento que forma parte de la actividad académica de la institución. En consecuencia deberá incorporarse con las instancias académicas que favorezcan la participación de la comunidad académica.
- ♦ Se insertará en un proceso permanente de actualización que asegure su impacto en el entorno y una retroalimentación constante de éste.
- ♦ Deberá evitar la centralización. Por ello no debe identificarse la función con la estructura que la opera, ya que la extensión es una responsabilidad de toda la institución.

Con base en los aspectos descritos, la función se concebirá como una actividad estratégica en tanto que favorece la creatividad, la innovación y el contacto con la realidad, permitiendo la generación de respuestas oportunas, pertinentes y flexibles a la sociedad, evitando de esta manera la obsolescencia académica e institucional.

La Escuela dentro de su proceso de acreditación institucional ve en el desarrollo de la función de extensión la oportunidad de también dinamizar a través de ella las otras dos funciones docencia e investigación por cuanto ella generará los contactos con el entorno social. En esa medida la extensión resulta enriquecedora, puesto que la práctica, los métodos y la información reconocidos en el proceso permiten el contraste para reafirmar o renovar el saber académico.

La intención de nuestra institución es desarrollarla en todos los aspectos que la conciernen como la educación continuada, el servicio social, el análisis del impacto de los programas tecnológicos en el medio aeronáutico y el fortalecimiento de las relaciones interinstitucionales.

Varios de nuestros propósitos al dinamizar esta función, será continuar con el desarrollo del portafolio de servicios, esta vez abriéndonos a toda la comunidad; desarrollar estrategias continuas de análisis del impacto de los programas y apoyar el desarrollo de la comunidad regional favoreciendo la población menos favorecida, no solo desde la gestión social sino también desde la gestión tecnológica.

Las modalidades de extensión desarrolladas han sido direccionadas a atender desde lo académico a los Suboficiales de la Fuerza y desde lo social a la comunidad regional por nuestra misma misión como institución educativa militar. En el proyecto de extensión se empezarán por contemplar otras áreas con el fin de consolidar un trabajo que brinde un mejor apoyo tanto a nuestros egresados como a la comunidad regional y nacional, se velará por una mayor participación de la Escuela en aspectos relacionados con la difusión de los proyectos de desarrollo tecnológico aeronáutico, buscando que la comunidad los avale y los adopte. La gestión social se hará más efectiva en la medida que desde programas de tipo académico se apoyará a los sectores menos favorecidos de la región.

Todas las necesidades y problemas planteados por nuestros campos de acción tendrán unos espacios de análisis para así determinar su significación académica, social y relacional de tal forma, que el apoyo se haga más efectivo. Por otro lado, hay que tener en cuenta que no puede concebir la extensión únicamente como el desarrollo de acciones cívicas adelantadas por estudiantes y profesores, ni como actividades organizadas desde la institución con fines rentísticos, ni solamente como conjuntos de actividades orientadas a despertar el interés de los grandes sectores de la población por la ciencia, o como programas de divulgación masiva de los avances científicos y tecnológicos, sino como una política institucional de interacción con la comunidad nacional que vincule y dinamice la investigación y la formación, asegurando la participación social de la Institución.



Para la dinamización de la función se estructuró una red con todas aquellas dependencias que desarrollan procesos propios de la extensión y que por condiciones de la organización militar no pueden ser acomodadas en una sola estructura, de allí nace la Red de Extensión Institucional REI. La red está conformada por el Escuadrón de Extensión quien se constituirá en el eje central y tendrá a cargo los procesos de educación continuada, programas de ascenso, impacto en el medio y algunas tareas de servicio social; la sección de Bienestar que está a cargo de la cualificación de los docentes; el departamento de Acción Integral quien ha liderado los proyectos comunitarios; el Grupo de Alumnos en los aspectos referentes a desarrollo de programas culturales y deportivo; la sección de Incorporación por ser la encargada de difundir a nivel nacional en el proceso de selección la imagen institución; el Escuadrón Tecnológico será quien determinará las necesidades de cualificación de docentes, de intercambio con otras instituciones y quien recibirá los resultados del análisis de impacto en el medio para llevar a cabo las reformas curriculares, y por último el Escuadrón de Investigación quien participará en el direccionamiento de la gestión tecnológica.

Esta red tendrá como propósito unificar todos los procesos de extensión y se constituirá en el soporte académico-administrativo relacional y continuo para la acción y la prospección estratégica, fortalecerá la gestión estratégi-

ca y prospectiva de la Función para ésta se articule de manera más integral con los procesos de docencia e investigación, consolidará una comunidad académica crítica con capacidad para responder con rigor, oportunidad, pertinencia social y académica a las problemáticas nacionales, regionales y locales del país.

Ya la Escuela como Institución de Educación Superior reformulará su misión.

Y visión institucional, lo mismo que su plan estratégico de desarrollo, teniendo en cuenta el mismo tratamiento a las tres funciones de docencia, investigación y extensión (comprendiendo esta última la de servicios), de manera que las tres reciban el tratamiento financiero adecuado y se integren armónicamente en el gran cometido educativo que tienen las instituciones de educación superior.

Toda esta construcción conceptual en referencia a el quehacer de la extensión en las Instituciones de Educación Superior, está apoyada en diferentes experiencias de las Universidades colombianas y extranjeras que fueron objeto de consulta y análisis en lo referente a la efectividad de sus procesos. Entre ellas contamos con la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, la Universidad de Antioquia la Asociación de Instituciones de Educación Superior de México entre otras.



CIENCIA Y TECNOLOGÍA AERONÁUTICA

Tecnología de Abastecimientos Aeronáuticos

TP. JOSE MIGUEL GIL FLOREZ
T2. OSCAR MOLINA

La Fuerza Aérea Colombiana para su actuar eficaz, ha requerido del concurso de personal que eficientemente, desarrolle los procesos de planeación, suministro, control de los diferentes activos de acuerdo con los modelos organizacionales. Al evolucionar la fuerza e irse expandiendo en unidades operativas especializadas militares, se ha requerido de la formación de un suboficial profesional tecnólogo en abastecimiento que contribuya con el oficial a liderar los procesos administrativos y contables de los grupos, escuadrones, escuadrillas y secciones en cada unidad militar, así como por el fin que se cumple en el proceso aeronáutico y el suministro de combustibles para las aeronaves.



TP. JOSÉ LUÍS GIL, JEFE TECNOLOGÍA DE ABASTECIMIENTOS ESCUELA DE SUBOFICIALES CT. ANDRÉS M. DÍAZ

De las Provisiones y Repuestos Aeronáuticos al Almacén Aeronáutico

Desde los inicios de las civilizaciones el hombre ha buscado almacenar sus pertenencias de forma tal, que las pueda usar cuando las necesite, iniciando con el aprovisionamiento de sus alimentos, guardándolos para épocas de invierno y controlando sus existencias a través del establecimiento de un orden contable. Las situaciones por las que ha tenido que atravesar el hombre como conquistas y guerras durante toda la historia, determinó el nacimiento de la logística, cuyo fin era crear y mantener fuerzas capaces de sostener guerras. El primer libro contable publicado fue escrito en 1494 por el monje veneciano Luca Pacioli. A pesar de que la obra de Pacioli, más que crear, se limitaba a difundir el conocimiento de la contabilidad, sus libros sintetizaban principios contables que han perdurado hasta la actualidad. El desarrollo en China de los primeros formularios de tesorería y de los ábacos, durante los primeros siglos de nuestra era, permitió el progreso de las técnicas contables en Oriente. Cuando los guerreros se asientan en las partes urbanas surgen los problemas de búsqueda y preservación de provisiones para diferentes temporadas, conduciéndole a la asignación de un sitio especial tanto para las provisiones como para los armamentos constituyéndose estos sitios en los primeros sistemas de almacenamiento.

Durante la revolución industrial y por la gran cantidad de producción, las industrias empezaron a idear la forma de almacenar de tal manera que pudieran guardar las mercancías mientras eran distribuidas por todo el territorio creando lugares especiales donde guardaban los excedentes de producción y la adaptación de las técnicas contables para poder reflejar la creciente mecanización de los procesos, las operaciones típicas de las fábricas y la producción masiva de bienes y servicios. A la vez los modelos y planes futuros organizacionales que dieron prospectiva para generar procesos y estrategias hacia la rentabilidad, es decir la administración.

Con la aparición, de las corporaciones industriales, propiedad de accionistas anónimos y gestionadas por profesionales, el papel de la contabilidad adquirió aún mayor importancia. La teneduría de libros, parte esencial de cualquier sistema completo, se informatizó en el siglo XX, por lo que, cada vez más, corresponde a los ordenadores o computadoras la realización de estas tareas. El uso generalizado de los equipos informáticos permitió sacar mayor provecho de los procesos administrativos y contables.

Hace 25 años la Fuerza Aérea Colombiana optó por utilizar el sistema de los almacenes, ya que, su movimiento se acrecentaba con el pasar de los días como consecuencia de la situación de orden público que vivía el país. Para cumplir el objetivo que tenían las fuerzas

militares era indispensable tener todas las aeronaves en funcionamiento y era más viable mantener las suficientes existencias de repuestos que esperar a que fueran importados desde otros países evitando la demora en la llegada de estos.

De esta manera en el ámbito aeronáutico se comenzó a almacenar los repuestos de las aeronaves, lo que hacía más rápido el proceso de reparación de una aeronave por tener todos los elementos a la mano y no tener que esperar a que fueran traídos desde el lugar de fabricación.

Hoy en día, es de vital importancia mantener las existencias necesarias para soportar las operaciones aéreas, contribuyendo al alistamiento de las aeronaves para combatir los grupos terroristas que oprimen al país. Es por esta razón que direcciones de la Fuerza Aérea se esfuerzan por realizar más rápido los trámites de importación y legalización de elementos con el fin de mantener siempre dotado de repuestos necesarios a todos los almacenes de la Fuerza.

En el devenir histórico la tecnología de abastecimiento ha ido evolucionando formando suboficiales que iniciaron una formación técnica a los tecnólogos que es la modalidad presente así:

Técnicos de Abastecimientos Aeronáutico

Suboficiales que controlan y suministran las provisiones, herramientas y repuestos de las unidades operativas y llevaban los libros legales exigidos por la administración, sin perjuicio de sus otras funciones. El grado de técnicos en abastecimientos aeronáuticos con un programa que hacía énfasis en los sistemas de la aeronave, con materias como:

- Instrumentos
- Hélices
- Motores y turbinas
- Sistemas eléctricos
- Estructuras y laminas
- Sistemas de combustible
- Hidráulica
- Publicaciones Técnicas
- Herramientas
- Aerodinámica
- Información técnica.

EL programa de abastecimientos lo estudiaban en su mayoría en la IAAFA ubicada en el país de Panamá con materias como¹:

- Organización de los Abastecimientos
- Contabilidad
- Sistemas de almacenamiento
- Sistema de inventario
- Procedimientos para pedidos y entrega

Programa que no tuvo mayores cambios en la década de los 80, donde se incluyeron materias nuevas como Física, química, matemáticas, corrosión, estructuras y laminas.

Para la década de los noventa se pasó a un programa tecnológico con título como tecnólogo aeronáutico y un currículo académico que conjugaba la parte humanística, específica, científica y de gestión y desarrollo. Enfocado a los principios de la Administración con asignaturas como: Microeconomía, Macroeconomía, producción, mercado, matemática financiera, comercio exterior, administración, logística e informática.



T2. OSCAR MOLINA, COORDINADOR DE
TECNOLOGÍA DE ABASTECIMIENTOS

Tecnólogos en Administración Aeronáutica: En diciembre del año 1992 el icfes da la licencia de funcionamiento para desarrollar el programa de tecnología de administración aeronáutica, cuyo programa se centraba en formar un tecnólogo en administración aeronáutica capaz de asumir integralmente la gestión administrativa de la empresa y del sector aeronáutico del país y del área andina.

Tecnólogos Abastecimientos: Aerotécnicos con habilidades en los procesos de la administración aeronáutica apoyadas en tecnologías de la información (software), que pueden proyectarse en grupos, escuadrillas, escuadrones y secciones en la búsqueda de calidad y logística organizacional en las unidades militares.

El Almacén Aeronáutico

Lugar específico debidamente adecuado para el almacenamiento de elementos aeronáuticos neces-

1. MANUAL IAAFA DE FUNCIONAMIENTO DE ALMACENES. Lackland Air Force base. Texas, 1999.

rios para el abastecimiento de las distintas aeronaves. Este concepto se toma como el principal, ya que un suboficial graduado de la tecnología de abastecimientos tendrá este espacio como su principal campo de acción, además creará la necesidad de conocer más a fondo los recursos con los que cuenta, la forma como esta dividido y el funcionamiento del mismo².



ELEMENTOS DEL ALMACÉN AERONÁUTICO PARA PRÁCTICAS DE ALUMNOS EN ESUFA

1. *Almacén de depósito general:* El propósito de este almacén es conservar en buen estado artículos que requieren protección de factores como el clima, la humedad, etc.

2. *Almacén refrigerado:* Almacenes en los cuales hay cuartos separados que poseen temperaturas controladas para elementos que lo requieran.

3. *Almacén deshumedecido:* Almacén el cual tiene como característica que se le mantiene controlada la humedad constantemente. Y proteger metales, madera, textiles y caucho.

4. *Almacenes para inflamables:* Este tipo de almacén es usado para separar y controlar materiales peligrosos como:

- Aceites
- Gases combustibles
- Ácidos
- Pinturas
- Grasas

5. *Almacén enterrado:* El propósito de este, es almacenar municiones y explosivos manteniendo aislado el contenido peligroso de estos con otros materiales que requieren de bastante precaución.

6. *Almacén de cobertizo:* Protege materiales contra sol y lluvia y se usa para almacenar material que requiere

el máximo de ventilación y que no requiere protección contra el clima.

Como vemos algunas de estas clases de almacenes son los utilizados en la Fuerza Aérea Colombiana los cuales permiten que todos los elementos que posee estén protegidos de factores que alteren su funcionamiento y facilitan la labor del suboficial al cumplir su objetivo de abastecer las aeronaves con las que cuenta.

Método abierto

Muchas clases de abastecimientos no se prestan para el almacenamiento cerrado. Otros artículos compuestos de lubricación y disolventes de limpieza, usualmente se guardan en tambores. Estos brindan protección adecuada al contenido de manera que es práctico guardarlos al aire libre, cubierto solamente con lonas, o en cobertizos.

1. Almacenamiento mejorado:

Es un lugar nivelado y preparado con superficie sólida para permitir operaciones de manejo de materiales. El material que no es fácilmente susceptible a daños para condiciones climatológicas adversas, se puede acomodar en almacenamiento al aire libre.

Se caracteriza por una superficie sólida, el material de superficie con drenaje adecuado protege contra las condiciones de terreno mojado a los artículos que se almacenan en esta área. Esto también provee una superficie lisa para las operaciones eficientes del manejo de materiales. Dicha área se puede utilizar para guardar abastecimientos de tipos general o especializado.

La distribución de un área de almacenamiento mejorado puede variar según el tamaño y forma de la misma y la naturaleza de los artículos que se almacenan. Tiene una cerca perimétrica.



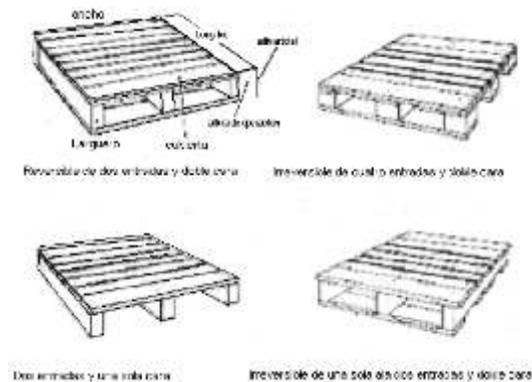
ALMACÉN PARA PRÁCTICAS ESUFA

El Embalaje

El embalaje es un objeto manufacturado que protege, preserva e informa y tiene como fin facilitar el manejo

2. BR. BARRERA MOLINA VICTOR, DS. GARAVITO OCHOA ELKIN, DS. HIGUERA MATEUS LEONARDO, BR. ROJAS LOPEZ WILLIAM, DS. VERGEL OSORIO PABLO. Adecuación y organización de un almacén aeronáutico general dentro de la escuela de suboficiales capitán Andrés M. Díaz para práctica del programa tecnológico en abastecimientos aeronáuticos. ESUFA, Madrid, Cundinamarca, 2003.

del producto que contiene para transporte, carga, descarga, almacenamiento, estibado e incluso su exhibición. Están hechos en razón al producto que van a contener teniendo en cuenta el tipo, volumen, peso, uso, sus materiales pueden ser gruesos, delgados, de plástico, cartón, metal, madera; pero siempre



MODELO DE EMBALAJES



Características de los Almacenes Aeronáuticos:

- ♦El espacio en un almacén es: Tridimensional (largo, por ancho, por alto).
- ♦El espacio de almacenamiento que sea seleccionado debe ofrecerle la protección requerida a los abastecimientos.
- ♦Todos los abastecimientos deben protegerse contra incendios y robos.

♦Establecer el tamaño y ubicación de las puertas, el largo y el ancho de los pasillos, la altura del cielo raso y salidas de emergencias.

♦Se debe usar el máximo de espacio disponible del almacén para el almacenamiento.

Inventarios

Cuando se necesita un artículo, es molesto saber que no está en las existencias ¿pero como evitar que se acaben las existencias? Mantener grandes cantidades de inventario es la estrategia tradicional para protegerse de la incertidumbre, pero sin embargo en la práctica estos grandes inventarios incrementan los costos.

A continuación veremos los modelos empleados para controlar los niveles y los costos del inventario: *Un inventario se puede clasificar por su forma, por su función y por la naturaleza de la demanda.*

Los inventarios por su forma: se caracteriza por que el inventario se mantiene de tres formas distintas: como Inventario de materia primas, inventario de productos en proceso e inventario de bienes elaborados.

Los inventarios por su función se caracterizan por:

Inventario de seguridad o de reserva: es el que se mantiene para compensar los riesgos de paros no planeados de la producción o incrementos inesperados en la demanda de los clientes.

Inventario de desacoplamiento: es aquel que se requiere entre dos procesos u operaciones adyacentes cuyas tasas de producción no pueden sincronizarse, esto permite que cada proceso funcione como se planea.

Inventario en tránsito: esta constituido por materiales que avanzan en la cadena de valor; estos materiales son artículos que se han pedido pero no se han recibido todavía.

Formación en Tecnología de Abastecimientos Aeronáuticos

La Fuerza Aérea posee desde sus inicios el Escuadrón de Abastecimientos encargado de custodiar los repuestos aeronáuticos en primera medida. Para luego continuar con las herramientas y combustibles de aviación tecnificando en cada década los procesos administrativos, de ahí la importancia y responsabilidad que tiene la Escuela de Suboficiales de brindar al personal de alumnos de esta especialidad, los procesos actua-

les en materia de logística empresarial. El Programa Académico se presentó ante el ICFES con acuerdo No.105 de abril 16 de 1993 con él, se concede licencia de funcionamiento al programa de tecnología de abastecimientos aeronáuticos de la Escuela de Suboficiales CT. Andrés M. Díaz de la Fuerza Aérea Colombiana, que a la fecha ha promocionado 69 suboficiales tecnológicos en abastecimientos Aeronáuticos.

Visión

Consideramos que es necesario que se conozca cual es la visión de la tecnología de abastecimientos aeronáuticos con el fin de que logremos esta meta, en vista de que a través de las diferentes actividades como la Práctica de área, seminarios, cursos, asesorías para proyecto de grado que aportan las jefaturas, unidades y direcciones nos permitirá en EL AÑO 2010, TENER UN PROGRAMA TECNOLÓGICO ACREDITADO Y RECONOCIDO EN EL ÁMBITO NACIONAL FUNDAMENTADO EN EL DESARROLLO INVESTIGATIVO Y TECNOLÓGICO AERONÁUTICO, BAJO LOS MAS EXIGENTES PARÁMETROS DE CALIDAD EN CIENCIA Y HUMANISMO.

Es de resaltar el proceso investigativo tecnológico que adelantan los alumnos y docentes quienes finalmente son la razón de ser de la Institución.

El proyecto de grado realizado por un personal de alumnos del curso 75 del año 2003 se resalta por adecuar un almacén aeronáutico didáctico, con el fin de realizar prácticas relacionadas con el control de inventarios, identificación de diferentes repuestos utilizados en las aeronaves FAC, sistemas de almacenamiento, procedimientos contables, conservación y embalaje de material.

Para el año 2005 se tiene previsto la construcción de un edificio para laboratorios en el grupo académico, entre los cuales se encuentra matriculado uno para tecnología de abastecimientos, el cual constará de un salón para el programa que maneja los abastecimientos aeronáuticos como son siscodi, país, equals, fedlog, Kardista electrónico, secol, visual y un área para adecuar parámetros establecidos permitiendo adecuar el actual como almacén de lo anterior nos permite fortalecer los procesos de aprendizaje para



ALUMNOS CURSO 76 TECNOLOGÍA DE ABASTECIMIENTOS

que el estudiante genere competencias para la construcción de su propio pensamiento y habilidades y competencias laborales.

Bibliografía

- ♦MANUAL IAAFA DE FUNCIONAMIENTO DE ALMACENES. Lackland Air Force base. Texas, 1999.
- ♦MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS PARA EL MANEJO DE BIENES EN LAS UNIDADES EJECUTORAS DEL MINISTERIO DE DEFENSA. Resolución 1236. Bogotá, 2002.
- ♦BR. BARRERA MOLINA VICTOR, DS. GARAVITO OCHOA ELKIN, DS. HIGUERA MATEUS LEONARDO, BR. ROJAS LOPEZ WILLIAM, DS.

**PROPUESTA PLAN GENERAL DE ESTUDIOS
TECNOLOGÍA EN ABASTECIMIENTOS AERONÁUTICOS**

PLAN VIGENTE				PLAN PROPUESTO		
SEM	TECNOLÓGICO	HRS	TTL	TECNOLÓGICO	HRS	TTL
I	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Matemáticas I ✓ Física I ✓ Conocimiento Aeronaves ✓ Técnicas de la C/ción ✓ Inglés I ✓ Programación I 	80 80 60 60 60 60	400	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Matemáticas I ✓ Física 1 ✓ Conocimiento Aeronaves ✓ Introducción Tecnología ✓ Técnicas de la C/ción ✓ Inglés Básico ✓ Informática 	60 80 60 30 40 60 60	390
II	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Matemáticas II ✓ Principio Economía ✓ Motores y sist.aeronaves ✓ Administración I ✓ Contabilidad Comercial ✓ Inglés II ✓ Programación II ✓ Seguridad Industrial Aer. 	60 60 60 60 60 60 60 60	480	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Matemáticas II ✓ Principio Economía ✓ Sistema de Aeronaves ✓ Administración I ✓ Contabilidad Comercial ✓ Inglés Técnico ✓ Programación I ✓ Seguridad Industrial Aer. 	50 60 60 60 60 60 60 50	460
III	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Matemáticas III ✓ Estadística I ✓ Microeconomía ✓ Administración II ✓ Contabilidad Pública ✓ Programación III ✓ Metodología Investigación ✓ Inglés III 	60 60 60 60 40 60 60 60	460	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Matemáticas III ✓ Microeconomía ✓ Administración II ✓ Aerodinámica ✓ Contabilidad Pública ✓ Programación II ✓ Inglés Técnico II ✓ Dibujo I 	50 60 60 40 60 60 60 40	430
IV	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estadística II ✓ Macroeconomía ✓ Matemáticas Financiera ✓ Administración III ✓ Contabilidad de Costos ✓ Derecho I ✓ Inglés IV ✓ Dibujo Técnico 	60 60 60 60 60 60 60 40	460	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estadística I ✓ Matemáticas Financiera ✓ Administración II ✓ Logística ✓ Abastecimiento Aeronáutico ✓ Metodología de Investigación ✓ Dibujo II 	60 60 60 60 120 40 40	440
V	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Producción ✓ Comercio Exterior ✓ Derecho II ✓ Administración Pública ✓ Control Interno ✓ Inglés V ✓ Mercados ✓ Formulación proyectos 	60 60 60 60 40 60 60 60	460	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estadística II ✓ Producción ✓ Mercados ✓ Práctica de Área ✓ Derecho I ✓ Proyecto I ✓ Inglés Técnico III 	60 40 40 300 40 40 60	580
VI	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Práctica de Área ✓ Abastecimiento Aeronáutico ✓ Formulación y Evaluación de ✓ Proyectos 	360 60 60	480	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Macroeconomía ✓ Comercio exterior ✓ Administración Pública ✓ Derecho II ✓ Inglés Técnico IV ✓ Control Interno ✓ Legislación Aérea ✓ Proyecto II ✓ Contabilidad de Costos 	60 60 60 60 60 40 30 60 60	490
TOTAL HORAS			2740	TOTAL HORAS		2790

Tecnología en Comunicaciones Aeronáuticas, su Evolución y Aporte a Las Operaciones Aéreas

TP. RICARDO CARDENAS TABARES

JEFE DE LA TECNOLOGÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSITO AÉREO.

La tecnología en comunicaciones aeronáuticas se constituye en uno de los cinco programas tecnológicos que a la fecha ofrece la escuela de suboficiales de la FAC, el cual en los últimos tres años ha venido evolucionando de manera positiva y significativa para la institución habiendo egresado sesenta y tres aerotécnicos en tres promociones de tecnólogos formados en su totalidad por ESUFA en las subespecialidades de control de tránsito aéreo y defensa aérea, brindando un apoyo directo al cumplimiento de la misión institucional de la Fuerza Aérea Colombiana.



ALUMNO DE LA TECNOLOGÍA DE COMUNICACIONES EN PRÁCTICA DE TRANSITO AÉREO.

En la parte de control de tránsito aéreo además de mantener el convenio interinstitucional con la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil en cuanto al desarrollo de la fase de simulación y la posterior certificación de los alumnos, se ha venido trabajando en la consolidación de un laboratorio de simulación que cumpla con las especificaciones que la aviación internacional exige, con el fin de que los alumnos desarrollen las prácticas requeridas en su período de formación tanto en idioma español como en inglés. Este simulador cuenta con un diseño moderno de pistas paralelas y un alto índice de calles de rodaje y plataformas, lo cual exige un alto rendimiento del alumno introduciéndolo en el nuevo concepto de la aviación moderna, proyectándolo al mejoramiento en la prestación de los servicios de navegación aérea.

Asimismo se está implementando un laboratorio de defensa aérea que se constituirá como un centro de comando y control alterno al existente en las instalaciones del Comando de la Fuerza, con capacidad de entrenar el personal que a la postre llevará a cabo la vigilancia de la totalidad del espacio aéreo Colombia-

no y a la vez desarrollar los juegos de guerra que se requieran para el entrenamiento de Oficiales controladores de armas y directores de batalla. Lo anterior indudablemente descongestionará el CCOFA de la labor de entrenamiento y le permitirá dedicarse exclusivamente al desarrollo de las operaciones reales que día a día se generan en materia de orden público, derivadas de la situación que vive el país actualmente.



ALUMNOS DE LA TECNOLOGÍA DE COMUNICACIONES EN LA TORRE DE CONTROL DEL CAMAN

Lo anterior nos permite contar con una visión académica más amplia, la cual nos permite ver la importancia de la formación académica del futuro Suboficial tecnólogo a través de los nuevos programas académicos, teniendo en cuenta que constantemente son sometidos a revisión con el fin de estar a la vanguardia de la educación y la tecnología en el campo aeronáutico, máxime cuando nuestra escuela adelanta un proceso de acreditación de alta calidad en sus programas vigentes.



TORRE DE CONTROL DEL CAMAN

Desarrollo de la Tecnología en Electrónica en la Fuerza Aérea Colombiana

TP. ELMER BAUTISTA CAÑÓN
JEFE DE TECNOLOGÍA DE ELECTRÓNICA

Desde su inicio la Fuerza Aérea Colombiana contó con la electrónica, vista desde sus fundamentos en sistemas eléctricos, equipos de comunicación, de acuerdo al desarrollo de la época; con el transcurrir del tiempo el campo de aplicación se amplió y se fue convirtiendo en temas más fundamentados, que requerían otras competencias para su desarrollo.

Después de la II guerra mundial, los desarrollos tecnológicos a nivel mundial generaron el avance en los sistemas de las aeronaves, con instrumentos en la cabina que le ayudaban al piloto a realizar una mejor navegación, sistemas de comunicaciones de 2 vías fundamentados en equipos electrónicos que utilizaban el transistor, equipos de radio ayudas y hasta el desarrollado radar. No fue extraño para la institución pasar de la mecánica a la técnica, en esas épocas. Con la construcción de las actuales instalaciones de la Escuela de Suboficiales, para principios de los años 70, se continuó con el ciclo técnico en la institución.

Para la década de los noventa se ingresa al campo tecnológico en electrónica, apropiado si tenemos en cuenta los cambios tecnológicos iniciados en los años 80's en el campo de la electrónica y la informática. Para este tiempo ya no era suficiente tener al experto, quien conoce el cómo, se hace importante tener un tecnólogo, quien además de conocer este cómo, también sabe el por qué del cómo. Además la Tecnología como programa de educación superior empieza a reunir a sus especialidades que durante todo el tiempo se mantuvieron aisladas, ahora las agrupa, pero con un fin determinado, entregar a la institución suboficiales tecnólogos con gran capacidad

en sus fundamentos básicos y la capacidad de asumir el papel que la institución requiera de ellos de acuerdo a su perfil ocupacional.

El tecnólogo en Electrónica Aeronáutica esta en capacidad de desempeñarse dentro de la Fuerza Aérea en las siguientes áreas funcionales, previo capacitación específica en esta área:



ELECTRÓNICA A BORDO

- ◆ Electrónica Terrestre
- ◆ Mantenimiento sistemas radares
- ◆ Sistemas eléctricos de aeronaves
- ◆ Sistemas de Aerofotografía
- ◆ Simuladores de vuelo
- ◆ Armamento Aéreo
- ◆ Sistemas de Instrumentos



ING. JORGE ROMERO , DOCENTE DE
LA ESCUELA EN UNA PRÁCTICA
y calibración

El desarrollo aportado por estos tecnólogos desde su primera promoción, no se encuentra debidamente documentada, pero es una labor que se tiene como meta, con el fin de mostrar a la institución y a todos quienes han creído en este proceso que fue la mejor



LABORATORIO
DE ELECTRÓNICA
AERONÁUTICA DE
LA ESCUELA DE
SUBOFICIALES FAC



TÉCNICO PRIMERO E INGENIERO ELECTRÓNICO
HELMER BAUTISTA JEFE TECNOLOGÍA DE
ELECTRÓNICA ESCUELA DE SUBOFICIALES FAC

Tecnología de Mantenimiento (Registro Icfes No. 28153)

TP. FERNANDO CASTAÑEDA
JEFE TECNOLOGÍA DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO
ROJAS FREDDY / COORDINADOR DE LA TECNOLOGÍA
DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO

Historia

El mantenimiento de aeronaves en la Fuerza Aérea Colombiana comienza bajo la asesoría y entrenamiento de misiones suizas, francesas y alemanas entre los años 1921 y 1929. Fueron los conflictos bélicos los que de alguna forma impulsaron el desarrollo de la aviación militar en Colombia y generaron la necesidad de emprender programas formales de cualificación al personal de técnicos que respaldaran el alistamiento de las aeronaves. Estos programas serían implementados en la Escuela de Radiotelegrafía y Mecánica de Aviación hacia el año 1932.

A través de los años, fueron implementándose programas en cada una de las especialidades: motores, hélices, estructuras y láminas, combustibles y lubricantes, hidráulicos, instrumentos y sistemas eléctricos. Con el correr del tiempo y el avance de la tecnología se fueron involucrando otras especialidades como helicópteros y se fueron actualizando las otras.

Hasta el año 1991 la Escuela desarrolló programas no formales con una duración de dos años. Estos fueron llevados a cabo con las más altas exigencias de calidad por la misma complejidad de este campo y generó un compromiso por parte del Comando de la Fuerza Aérea para la actualización de sus técnicos pues los equipos cada día eran más complejos, es por ello que se cualificó a los Suboficiales en países como: Francia, Israel, España, Estados Unidos, Chile entre otros. Se dio así pues, la transferencia tecnológica necesaria para mayor efectividad de los procesos de mantenimiento aeronáutico y se generaría un semillero de Suboficiales que luego apoyarían los cambios curriculares del programa.

Tecnología de Mantenimiento

Las exigencias del mundo y la intención de poseer una Fuerza Aérea más competitiva impulsó a la Escuela para que buscara el registro del programa Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico ante el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES en el año 1991. Se tuvo en cuenta que en el campo de la aeronáutica se requiere del tecnólogo

go el dominio de un “saber hacer” complejo en el que se movilizan conocimientos, en el “saber aprender” y en el “saber ser” en los que se movilizan los valores, actitudes y habilidades de carácter técnico y tecnológico, social y personal que definen su identidad profesional como militar de la Fuerza Aérea Colombiana.

El programa es fiel la misión de la Escuela de Formar integralmente al Suboficial de la Fuerza Aérea, desarrollar un currículo con pertenencia social, pues desde el inicio de la carrera el estudiante lleva a cabo sus actividades académicas dentro del contexto aeronáutico y militar en las Unidades Aéreas, que hacen que vivencie y apropie con mayor facilidad los conocimientos y adquiera las competencias necesarias para un buen desempeño en los talleres y todo lo que implica el alistamiento de las aeronaves.

La integralidad supone el desarrollo de un programa que cobije varias áreas del saber que confluyan en el cumplimiento de objetivos de formación y aprendizaje propuestos, es por ello que cuenta con tres núcleos: científico, específico y de gestión y desarrollo. El científico que reconoce la importancia de la formación de ciencias como las matemáticas y la física como el fundamento estructural cognitivo que le facilita el desarrollo de competencias de análisis, algorítmica, operativa, espacial, etc. El núcleo específico que como su nombre lo indica fundamenta al estudiante en todas las especialidades que implican el desarrollo del mantenimiento aeronáutico: motores, helicópteros, hélices, sistemas de combustible, sistemas hidráulicos y estructuras y láminas. El núcleo de gestión y desarrollo que fomenta en los estudiantes el uso de nuevas tecnologías y la apropiación del idioma inglés especialmente.

El programa es apoyado bajo convenio por la Interamerican Air Forces Academy IAAFA, academia de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos USAF y busca fortalecer en el estudiante el uso de nuevas tecnologías relacionadas con el medio aeronáutico. Por otro lado, el convenio con el SENA fundamenta al estudiante en el uso de herramientas y equipos de apoyo terrestre



**TALLER DEL COMANDO AEREO
DE MANTENIMIENTO # 1**

para el mantenimiento de aeronaves.

La Investigación

La Escuela de Suboficiales FAC con más de 72 años de experiencia educativa en la formación de técnicos y



**BIBLIOTECA DE
LA ESCUELA DE
SUBOFICIALES FAC**

tecnólogos aeronáuticos ha reflejado desde sus inicios una intencionalidad por promover el desarrollo tecnológico aeronáutico, esto se ha venido demostrando en los cambios realizados por los Suboficiales en diferentes sistemas de las aeronaves. A partir del año 1991 se fortaleció el perfil investigativo en el currículo de mantenimiento aeronáutico

siguiendo las líneas de investigación propias del programa:

- ♦ Bancos simuladores de pruebas
- ♦ Diseño y construcción de herramientas para el mantenimiento
- ♦ Maquetas de simulación de apoyo didáctico
- ♦ Prototipos motores, turbinas, hélices
- ♦ Laboratorio demostrativo de pruebas no destructivas
- ♦ Diseño y simulación de pruebas apoyado en sistemas de la información
- ♦ Láminas

Perfil del Egresado

El Tecnólogo en Mantenimiento Aeronáutico está capacitado para desarrollar el mantenimiento y recuperación de diferentes equipos y sistemas de las aeronaves; proyecta, diseña, calcula, opera funcionalmente, planifica y ejecuta su mantenimiento. Iniciando con el grado de aerotécnico apoya las labores de mantenimiento preventivo, correctivo y recuperativo de las diferentes aeronaves de acuerdo con la unidad asignada en las áreas de:

- ♦ Motores recíprocos y de turbina
- ♦ Hélices
- ♦ Estructuras y láminas
- ♦ Sistemas de combustible
- ♦ Sistema neumático e hidráulico
- ♦ Equipo terrestre de apoyo aeronáutico
- ♦ Inspecciones no destructivas
- ♦ Helicópteros
- ♦ Aviones

De manera específica se puede decir que el Suboficial lleva a cabo las siguientes labores:

♦ Planifica y ejecuta el mantenimiento de sistemas, componentes y partes aeronáuticas.

Durante su desempeño podrá operar sistemas y componentes aeronáuticos manejar bancos de prueba y llevar a cabo los programas de mantenimiento recuperativo y preventivo establecidos en las órdenes técnicas emanadas por las casas fabricantes las cuales contienen los procedimientos para operar con seguridad. A través de su formación se le fortalecerá en el manejo de herramientas, máquinas e instrumentos propios de la aviación y equipos.

♦ Monta y desmonta sistemas, componentes y partes aeronáuticas.

Estos procedimientos los desarrolla con base en la documentación técnica específica y en función de las necesidades de mantenimiento. De igual forma, puede efectuar la evaluación primaria del sistema, equipo o parte después del desmontaje y montaje, determinar su estado y derivar a la sección o departamento que corresponda; y de registrar la tarea durante todo el proceso según normas y procedimientos propios de su campo.

♦ Retorna al servicio la aeronave.

El tecnólogo colabora con el equipo para el retorno al servicio de la aeronave, realizando el chequeo operativo de todos los ítems relacionados con la puesta en servicio; diligencia los registros y formularios y ejerce la responsabilidad de esa puesta en servicio de acuerdo a los planes y normas establecidas.

La innovación tecnológica que se da en el sector aeronáutico obliga a que el Suboficial se capacite de manera continua afianzando la capacidad de aprender a aprender. Es por ello, que durante su permanencia en la Fuerza Aérea formará parte del programa de Adiestramiento en el Trabajo AET que registra su avance



PLAN DE ESTUDIOS - 2004
TECNOLOGÍA EN MANTENIMIENTO AERONAUTICO

SEMESTRE	NÚCLEO CIENTÍFICO		NÚCLEO ESPECÍFICO		NÚCLEO GESTION Y DESARROLLO		TOTAL HORAS SEMESTRE
	ASIGNATURA	HRS	ASIGNATURA	HRS	ASIGNATURA	HRS	
I	Matemáticas I Física aeronáutica I	48 48	Conocimiento de Aeronaves	48	Informática I Ingles Básico Técnicas de la Comunicación *	48 48 32	272
II	Matemáticas II Física aeronáutica II Mecánica de Sólidos	48 48 48	Mantenimiento I Dibujo Técnico Termodinámica Publicaciones Técnicas I	48 32 48 32	Informática II Ingles Técnico I	32 48	384
III	Matemática III Mecánica de Fluidos	48 48	Mantenimiento II Aerodinámica Herramientas I	48 48 32	Ingles Técnico II Seguridad Aeronáutica Informática III	48 48 32	352
IV	Resistencia Materiales Química Aplicada	48 48	Mantenimiento III Electrónica Básica Herramientas II	48 48 32	Ingles Técnico III Metodología de la investigación	48 32	304
V	Estadística	48	Mantenimiento IV Publicaciones técnicas II Practica de área	48 32 320	Proyectos I	48	496
VI	Diseño mecánico	48	Mantenimiento V Aeroindustrial	48 48	Proyectos II Inglés Técnico IV Reglamentación Aeronáutica	48 48 32	272
TOTAL		528		960		592	2.080



Tecnología de Seguridad Aeroportuaria y Defensa de Bases



TS. BLADIMIR ALVARADO
JEFE TECNOLOGÍA DE SEGURIDAD
AEROPORTUARIA Y DEFENSA DE BASES



T2. RAFAEL CELIS
COORDINADOR TECNOLOGÍA DE SEGURIDAD
AEROPORTUARIA Y DEFENSA DE BASES

Historia

La Escuela inicia en 1932, con la formación un personal de suboficiales para el apoyo del mantenimiento de aeronaves, acrecentándose con el paso de los años y el progreso del país. El 5 de diciembre de 1991 con el acuerdo 275 del ICFES, la escuela ingresa al sistema de la educación superior en la modalidad tecnológica.

Compromiso y reto que ha venido siendo liderado por los diferentes jefes de tecnología y que vale la pena recordar como son el señor TJ © Álvaro Anaya, Ts © Germán Gómez, quienes en su momento dieron los primeros pasos para hacer de nuestra especialidad una carrera tecnológica desde el punto de vista de sus programas académicos.

Por la naturaleza de la formación del tecnólogo en Seguridad Aeroportuaria esta exige un alto

sentido de compromiso y dedicación del estudiante para responder simultáneamente por su formación de combate como esencia de nuestra especialidad y su formación académica como tecnólogo con conocimientos y habilidades en sistemas electrónicos de seguridad.

Es entonces cuando al asumir el reto de acreditarnos ante el consejo nacional de Acreditación como un programa de alta calidad, unimos esfuerzos el señor TS. Bladimir Alvarado Jefe de la Tecnología de Seguridad y el señor T2. Rafael Celis zapata coordinador de la tecnología de seguridad y mediante una evaluación al interior del contenido curricular se empieza a de un direccionamiento guiado por la misión del programa en algunas asignaturas como:

Química de explosivos: el contenido programático de dirección con accesoria de una ingeniera química aplicándolo a la conformación; composición y reacción química de explosivos.

Seguridad Aeroportuaria: Con asesoría Dr. Carlos Suárez Robledo Jefe de la división de Estudios de seguridad Aerocivil, se analizaron los contenidos de la asignatura y se hicieron aplicables específicamente a la seguridad Aeroportuaria dentro de los parámetros y lineamientos establecidos por la organización de la aviación civil internacional. (O. A. C. I) Anexos 17 y 09.

Electrónica: Con la asesoría de suboficiales ingenieros electrónicos de nuestra escuela, se reviso el contenido del programa y la estructura analítica para darle un enfoque y direccionamiento específico a sistemas de seguridad electrónica, logrando de esta manera entregar a las unidades suboficiales con conocimientos especializados en electrónica aplicada a la seguridad y capacidad de combate.

Mediante gestión de los directos del programa tecnológico y el apoyo incondicional de las directivas de la escuela, se adquirieron recursos para formar suboficiales de la especialidad como instructores, en sistemas electrónicos e seguridad con intensidad horaria de 280 el cual será impartido en convenio con la Universidad San Buenaventura.



**ALUMNOS DE LA
TECNOLOGÍA DE SEGURIDAD
EN LOS BANCOS DEL
LABORATORIO DE
ELECTRÓNICA
AERONÁUTICA ESUFA**

Se presento el proyecto para la construcción de un laboratorio de seguridad para el entrenamiento y práctica real de los alumnos de seguridad en:

- ♦ Circuitos cerrados de televisión
- ♦ Control de acceso electrónico
- ♦ Monitoreo de alarmas
- ♦ Cableado estructurado, fibra óptica
- ♦ Sensores biométricos, microondas, radio frecuencias
- ♦ Centros de comando y control
- ♦ Sistemas inteligentes de seguridad

La Jefatura de Seguridad y Defensa de Bases Aéreas y gracias a su apoyo incondicional gestionó recursos para la adquisición de los equipos y sistemas de segu-

ridad electrónicos con los cuales contara el laboratorio y se modernizará la seguridad de la escuela a la vez que se emplearan como material didáctico para las práctica de los alumnos.

Seguridad de Instalaciones Vitales: Esta asignatura fue incluida dentro del plan estudios, asignaturas que hace parte de la columna vertebral del plan de estudios, asignatura que hace parte de la columna vertebral del plan de estudios pues su estructura analítica hace referencia a : La administración de Seguridad, administración de riesgos, evaluación de la vulnerabilidad, gestión y manejo de crisis, seguridad técnica, inspecciones de seguridad, móviles del terrorismo, diseño e implementación de sistemas de seguridad a instalaciones y unidades militares entre otras.

La anterior asignatura quedo implementada en el tercer y cuarto semestre con una intensidad horaria total de 120 horas.

Es por todo lo anterior que podemos pensar que la historia en la formación de los suboficiales de seguridad y defensa de bases en la escuela de suboficiales se parte en dos en beneficio de nuestra gloriosa Fuerza Aérea Colombiana pues la modernización de los sis-

temas de seguridad en nuestras bases no seguirá estando en manos de particulares si no, en manos de nuestro cuerpo de seguridad especializado tanto tecnológicamente como tácticamente y estratégicamente para el combate.

Actualmente la Fuerza Aérea Cuenta en las instalaciones del CACOM -1 con la Escuela para el entrenamiento militar donde nuestros alumnos adelantan cursos como:

- ♦Curso de elemento de operaciones especiales
- ♦Curso de defensa de bases
- ♦Curso de paracaidismo

Complementando así una excelente formación para el personal de alumnos matriculados en el programa tecnológico y cumpliendo a cabalidad la misión asignada por la escuela a la tecnología en seguridad aeroportuaria.



ALUMNOS DE LA TECNOLOGÍA DE SEGURIDAD

PLAN DE ESTUDIOS - 2004 TECNOLOGÍA EN SEGURIDAD AEROPORTUARIA

SEM.	NUCLEO CIENTÍFICO	HRS.	NUCLEO ESPECÍFICO	HRS.	NUCLEO GESTION Y DESARROLLO	HRS.	TOTAL HRS. SEMESTRE
I	Matemáticas I Física I	80 80	Conocimiento Aeronaves	60	Técnicas Capacitación Inglés I Programación I	60 60 60	400
II	Matemáticas II Física II Química Aplicada	60 60 60	Electrónica I (Circuitos I y II) Administración General Dibujo	60 40 60	Inglés II Programación II Introducción a la Seguridad	60 60 20	480
III	Matemáticas III Estadística I	60 60	Admin. Talento Humano Electrónica II (fundamentos) Seguridad en inst. vitales	60 80 60	Programación III Inglés III Seguridad Industrial	60 60 60	500
IV	Estadística II Contabilidad General	60 60	Electrónica II (digitales) Admin. de Seguridad Manejo de problemas de grupo Seguridad en inst. vitales	80 60 80 60	Inglés IV Metodología de la investigación	60 60	520
V	Contabilidad de Costos	60	Electrónica Aplicada Gestión y Liderazgo Defensa de Bases Aéreas Procedimientos Judiciales	80 60 160 40	Inglés V Formulación de Proyectos	60 60	480
VI			Práctica de Area Curso de Combate Seguridad Aeroportuaria	200 160 60	Control Interno Proyecto de Grado	40 60	520

Escuadrón Investigación Ciencia y Tecnología

TP. BARÓN JESUS ALBERTO
EJ. FRANCIA CABRERA
TOF. ALICIA DEL PILAR LOBO

La creación y desarrollo de la escuela se inicia en 1932, fortaleciéndose con el paso de los años y el progreso del país. El 5 de diciembre de 1991 con el acuerdo 275 del ICFES, la Escuela ingresa al sistema de educación superior en la modalidad tecnológica.

- ♦ Capacitación y cursos de ascenso de suboficiales.
- ♦ 1999 Se establece la sección de investigación, dependiente del grupo académico. Función principal la dirección y asesoría de trabajos de grado de los alumnos y de los suboficiales de curso de ascenso.
- ♦ 2004 se establece el escuadrón investigación ciencia y tecnología, la investigación se extiende a los trabajos de grado de alumnos, personal docente, proyectos de interinstitucionales cursos y concurso de suboficiales.

Valores y principios

El escuadrón investigación soporta sus principios y valores en la ética, el respeto por la persona, la dignidad humana, la justicia, la responsabilidad, la lealtad, la disciplina, la mística, la identidad, y la franqueza; para cada una de las actividades de investigación científico tecnológica y su proyección en el beneficio social

Misión

Generar, dinamizar y comunicar los desarrollos de investigación en ciencia y tecnología aeronáutica mili-

tar en la Escuela de Suboficiales CT. Andrés M. Díaz fundamentada en los objetivos estratégicos de la Fuerza Aérea Colombiana.

Visión

Para el 2010 la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana liderará la investigación en ciencia y procesos de desarrollo tecnológicos aeronáutico en el país.

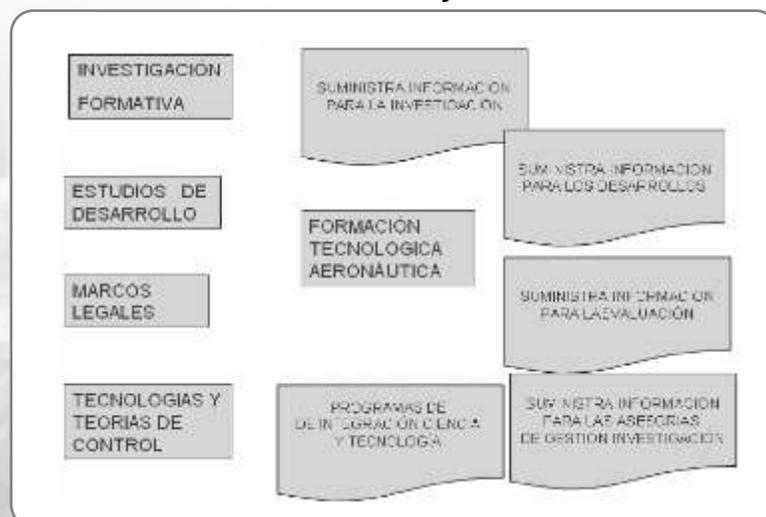
Políticas

1. La investigación científica y tecnológicas aeronáutica en ESUFA sera un componente indispensable para la integración académica y profesional a nivel aeronáutico y militar y se apoyará siempre dentro del plan estratégico de la FAC.
2. El escuadrón de investigación dinamizará y estimulará constantemente la investigación básica y tecnológica por parte de los alumnos y personal docente.
3. Fomentara la realización de seminarios, cursos de actualización y capacitación en metodologías de la investigación y formulación de proyecto

Objetivo general

Desarrollar y fomentar las diferentes formas de investigación y desarrollo tecnológicos aeronáutico en la ESUFA para la FAC y el país.

Fundamentacion y Servicios



Funciones

- ♦ Docencia
- ♦ Administrativa
- ♦ Investigación Formativa
- ♦ Investigación de Desarrollo Tecnológico
- ♦ Proyección Social: Promoción Cultura Aeronáutica.

Prospectiva

1. Motivar el direccionamiento y apoyo de las líneas de investigación de la tecnología aeronáutica.
2. Integrar la investigación en los proyectos o programas curriculares de las tecnologías aeronáuticas en ESUFA.
3. Ser grupo de investigación aeronáutico reconocido en el país.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA Y DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AERONAUTICO

TECNOLOGÍA	CAMPOS	ENCARGADO
ABASTECIMIENTOS AERONAUTICOS	<ul style="list-style-type: none"> • SISTEMATIZACIÓN DE LOS ALMACENES AERONÁUTICOS. • CENTRALIZACIÓN BASE DE DATOS DE INVENTARIOS ALMACENES AERONÁUTICOS. • PROGRAMAS DE INFORMACIÓN Y CONTROL DE ALMACENES AERONÁUTICOS • LOGÍSTICA DE CALIDAD EN LOS ABASTECIMIENTOS AERONÁUTICOS. • PROCESOS DE EMBALAJE DE LOS EQUIPOS PARA REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO. • EQUIPOS FARE Y SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES DE AERONAVES. 	<ul style="list-style-type: none"> • JEFE DE TECNOLOGÍA ABASTECIMIENTOS • COORDINADOR ABASTECIMIENTOS • ESCUADRON INVESTIGACIÓN • DOCENTES
MANTENIMIENTO AERONAUTICO	<ul style="list-style-type: none"> ? BANCOS SIMULADORES DE PRUEBAS. ? DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL MANTENIMIENTO. ? MAQUETAS DE SIMULACIÓN DE APOYO DIDÁCTICO. ? PROTOTIPOS MOTORES, TURBINAS, HELICES. ? LABORATORIO DEMOSTRATIVO DE PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS. ? DISEÑO Y SIMULACIÓN DE PRUEBAS APOYADO EN SISTEMAS DE LA INFORMACIÓN. 	<ul style="list-style-type: none"> • JEFE DE TECNOLOGÍA DE MANTENIMIENTO. • COORDINADOR TECNOLOGÍA DE MANTENIMIENTO. • ESCUADRON INVESTIGACIÓN • DOCENTES
COMUNICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ? METEOROLOGIA AERONAUTICA ? AERÓDROMOS ? PERFILES DEL SUBOFICIAL ? SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN TRANSITO AÉREO 	<ul style="list-style-type: none"> • JEFE DE TECNOLOGÍA DE COMUNICACIONES • COORDINADOR TECNOLOGÍA DE COMUNICACIONES • ESCUADRON INVESTIGACIÓN • DOCENTES
ELECTRONICA	<ul style="list-style-type: none"> • AVIONICA • SISTEMAS DE CONTROL DIGITALES • SENSORICA • SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ABORDO. • INSTRUMENTOS DIGITALES Y ANÁLOGOS. • SISTEMAS ELECTRÓNICOS DEL ARMAMENTO AEREO 	<ul style="list-style-type: none"> • JEFE DE TECNOLOGÍA DE ELECTRONICA • COORDINADOR TECNOLOGÍA ELECTRONICA • ESCUADRON INVESTIGACIÓN • DOCENTES
SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • ARMAMENTO TERRESTRE • QUÍMICA DE EXPLOSIVOS • SISTEMAS DE SEGURIDAD ELECTRÓNICA A UNIDADES • LIDERAZGO EN SEGURIDAD ? DEFENSA ANTIÁEREA ? ELABORACIÓN DE MÓDULOS EN SEGURIDAD 	<ul style="list-style-type: none"> • JEFE DE TECNOLOGÍA DE SEGURIDAD • COORDINADOR TECNOLOGÍA DE SEGURIDAD • ESCUADRON INVESTIGACIÓN • DOCENTES
INSTITUCIONALES	<ul style="list-style-type: none"> ? DESARROLLO DEL INGLES EN ESUFA Y FAC. ? CIENCIAS BÁSICAS AERONAUTICAS ? PEDAGOGÍA Y EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA AERONAUTICA 	<ul style="list-style-type: none"> Dra. Neyda López Dra. Mariela Rodríguez DR. Fernando Cortés Dra. Francia M. Cabrera Dr. William Pinilla DOCENTES DE ESUFA

EDUCACIÓN AERONÁUTICA

“De lo Algorítmico y lo Analítico en Matemáticas en la Tecnología de Mantenimiento Aeronáutico de la Escuela de Suboficiales CT. Andres M. Diaz de la Fuerza Aérea Colombiana”

EJ. CABRERA, FRANCIA; EJ. CORTÉS FERNANDO, E4. QUINTERO EFRAÍN³.

ABSTRACT

The student difficult in the math learning process in the high level of education in technological professions and engineering programs are focused in the development of algorithm competences more than analytic competences. There is a diagnosis that the math teachers scarcely detect those difficulties and they are shown in the lack of understanding the concepts, properties and laws and how they are applied; the lack of interest and motivation and the loss of the subject from 60% to 90% of students

Palabras Claves: *competencia, competencia algorítmica, competencia analítica, metacognición, aprendizaje significativo, enseñanza y aprendizaje, resolución de problemas, problema, operaciones, metalógica*

Introducción

El desarrollo de las capacidades analíticas y algorítmicas las podemos abordar desde la perspectiva de competencias, trabajadas a partir de la resolución de problemas, que es una metodología de tendencias pedagógicas de avanzada, que permite enfrentar con éxito las diferentes problemáticas que se presentan en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.

La definición de “problema” tiene distintas acepciones. Partimos de lo que plantea Polya, un problema constituye una situación incierta que provoca en quien la padece una conducta que tiende a resolverlo y hallar la solución esperada, reduciendo de esta forma la tensión inherente a dicha incertidumbre.

Consideramos que la capacidad para las competencias analíticas y algorítmicas puede ser adquirida y desarrolladas mediante la enseñanza. Esto supone incorporar en nuestra práctica educativa enfoques como la resolución de problemas y la Enseñanza Problemática que permiten considerar a la Matemática como una disciplina dinámica y al aprendizaje del alumno como un proceso activo.

Es importante considerar el desarrollo metacognitivo de nuestros estudiantes para tal aplicación, por eso la necesidad de trabajar la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud.

Lo Algorítmico y lo Analítico desde los Fundamentos Históricos

Los hechos de la matemática son tan útiles como los hechos de cualquier otra ciencia. Sin importar qué tan complejos puedan parecer a primera vista, tarde o temprano direccionan su camino de vuelta hacia las aplicaciones prácticas. Los hechos de la matemática de hoy son la prospectiva de la ciencia y tecnología del mañana.

La matemática se ocupa de pruebas. Una teoría matemática comienza con definiciones y deriva sus resultados a partir de reglas de inferencia claramente acordadas. Todo hecho de la matemática debe ser instalado en una teoría Axiomática y probado formalmente, si ha de ser aceptado como verdadero. La Exposición axiomática es indispensable en matemáticas, porque los hechos de la matemática, a diferencia de los de la física, no son verificables mediante Experimentación.

3. Artículo fundamentado en el proyecto realizado con la Universidad Militar Nueva Granada, En la Especialización de Docencia Universitaria, Coordinado Por Dr. Eduardo Padilla, Dirigido Por Dr. Juan Grisolle, Asesorado por Dr. Néstor Sergio Osorio.

El método axiomático de la matemática es uno de los grandes logros de nuestra cultura. Sin embargo, es sólo un método. Si bien los hechos de la matemática una vez descubiertos nunca van a cambiar, el método por el cual estos hechos son verificados ha cambiado muchas veces en el pasado, y sería insensato esperar que no sucedan más cambios en alguna fecha futura.

El conocimiento matemático del mundo moderno está avanzando más rápido que nunca. Teorías que eran completamente distintas se han reunido para formar teorías más completas y abstractas.

La investigación se sustenta en la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud (1994), que aborda los fenómenos de aprendizaje bajo el enfoque del campo conceptual, visto a través de la formulación de esquemas mentales en la adquisición y desarrollo de un concepto durante la construcción del conocimiento (Vergnaud, 1990), a partir de una variedad de situaciones que lo dotan de significado.

Teniendo en cuenta dos aspectos importantes, uno de ellos se refiere a la aplicación de algoritmos, que para tal situación se expresa que para demostrar competencia en la aplicación de algoritmos operacionales el estudiante deberá poder aplicarlas en situaciones reales o en una forma de presentación matemática (operación sin contextualizar), pero también podrá dar muestras de que es capaz de reflexionar sobre su significado y propiedades. Por este motivo, en algunos casos puede resolverse la situación aplicando una operación que no es la que se pretende evaluar. Se entiende que esta evidencia muestra, de otra manera, que el estudiante es competente para resolver la situación. Para Vergnaud define el campo conceptual en términos de: «... *un conjunto de situaciones cuyo tratamiento implica esquemas, conceptos y teorías, en estrecha conexión, así como las representaciones del lenguaje y simbólicas susceptibles de ser utilizadas para representarlos*». Un campo conceptual se establece pues, según criterios matemáticos y psicológicos. ... las operaciones presentan tres aspectos que constituye un campo de relaciones: los conceptos, los procedimientos, y el lenguaje matemático en que se expresan. Los mecanismos de las operaciones o algoritmos no constituyen las operaciones pero sí son un aspecto de las mismas que está incluido en su campo conceptual.»

El otro aspecto a tratar se refiere a la parte analítica a partir de la resolución de problemas. En las palabras de G. Polya: «Resolver problemas significa encontrar un camino para salir de una dificultad, para sortear

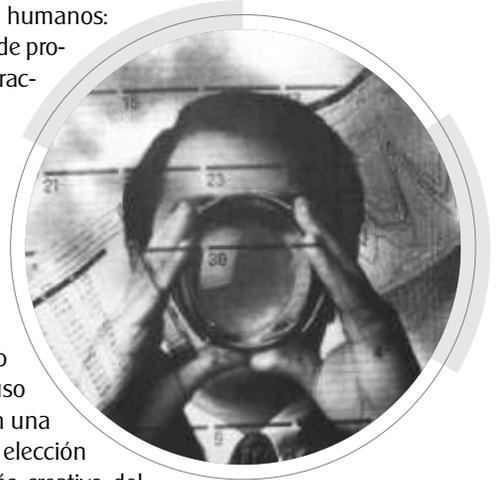
un obstáculo, para alcanzar un objetivo que no sea inmediatamente alcanzable. Resolver problemas es una empresa específica de la inteligencia, y la inteligencia es el don específico de los humanos:

se puede considerar la resolución de problemas como la actividad más característica del género humano.

Los ejercicios pueden ser resueltos utilizando reglas ya aprendidas o en vías de consolidación y, por lo tanto, entran en la categoría de refuerzo o aplicación inmediata de conceptos, mientras los problemas, implican o bien el uso de más reglas (algunas incluso implícitas en ese momento) o bien una sucesión de operaciones cuya elección implica un acto estratégico, quizás creativo del propio alumno» Si lo que se presenta es un verdadero problema, el estudiante no dispone de una respuesta inmediata.

Deberá en primer término reconocerlo como tal un verdadero desafío. Luego buscará qué información dispone no necesariamente en el área exclusiva de la Matemática relacionarla, anticipar un posible camino a seguir y encontrar una respuesta que ofrezca la solución que considere más adecuada. Todo ello sin descartar tanteos aproximativos por ensayo y error en forma reflexiva. Por el contrario, se está ante un ejercicio o tarea cuando se dispone rápidamente de una estrategia de solución y tan solo se debe aplicar una regla o alguna rutina operatoria donde quizás haya una o más dificultades. La apariencia exterior de una propuestas matemática puede ser engañosa: tanto en los problemas como en los ejercicios se parte de una situación expuesta, a partir de la cual se pide llegar a otra.

El término **competencia** se utiliza, en el marco de este trabajo, en el sentido de manifestación visible de las capacidades de los alumnos, por lo que se consideran indicadores de capacidades más complejas que involucran no solamente un «saber», un «saber hacer» ciertas cosas, sino también un pensamiento orientado a la producción de conocimientos. En este sentido las competencias tienen puntos de contacto con lo planteado por J. Habermas. Desde esta perspectiva se entiende el concepto de competencia, no únicamente vinculado a determinados contenidos programáticos, sino como concepto que implica la articulación de capacidades diversas orientadas hacia intereses técnicos, prácticos y críticos La evaluación de capacidades en el área del razonamiento lógico-matemático estuvo articulada en torno a dos competencias básicas:



Resolución de problemas o competencia analítica

Aplicación de algoritmos o competencia algorítmica

En la situación de constante cambio de la cultura en la que vivimos, donde el aprender a aprender se ha convertido en la herramienta que posibilita el aprendizaje permanente, poder poner en juego en diversas situaciones procesos eficaces de pensamiento con el objetivo de efectivizar la apropiación de información que se produce en forma continua, es lo más valioso que se puede proporcionar a los alumnos. Pero siempre se deberá recordar que los procesos no se desarrollan en el vacío, sino que se concretan en el procesamiento de la información que se posee.

Se prioriza la competencia Resolución de Problemas, en tanto ella involucra siempre la comprensión de conceptos y muchas veces provoca la necesidad de aplicar algoritmos.

Competencia algorítmica. Los profesores vemos nuestra tarea como la transmisión de un conocimiento acabado y abstracto tendemos a adoptar un estilo expositivo. La enseñanza está plagada de definiciones, en abstracto, y de procedimientos algorítmicos. Esta forma de entender la enseñanza tiene nombre y se conoce como mecanicismo. De acuerdo con la filosofía mecanicista el hombre es un instrumento parecido al ordenador, cuya actuación al más bajo nivel puede ser programada por medio de la práctica repetitiva, sobre todo en aritmética y en álgebra, incluso en geometría, para resolver problemas distinguibles por medio de patrones reconocibles que son procesados por la continua repetición. Es en este nivel más bajo, dentro de la jerarquía de los más hábiles ordenadores, donde se sitúa al hombre. (Freudenthal, 1991, p.134).

Debido a este tipo de enseñanza que se apoya en símbolos y notaciones para definir un lenguaje (distinto del natural empleado hasta entonces), que sea más adecuado para expresar y describir las ideas y los procedimientos matemáticos. Así apareció y se fue desarrollando el *álgebra*, como lenguaje formal, y la idea de *algoritmo*, o *cálculo algebraico*, como automatismo para la resolución de problemas. Esta formalización de la aritmética se va depurando, desde los primeros tratados de la "regla de la cosa", hasta alcanzar su madurez mediante las expresiones algebraicas, que permitan describir con sencillez las operaciones del álgebra. Utilizando las *expresiones algebraicas* es más fácil encontrar y dar las fórmulas para la resolución de ecuaciones algebraicas de los grados inferiores. Estas fórmulas sintetizaban algoritmos, es decir procedimientos automáticos mediante los cuales a

partir de los datos del problema obtener la solución, o dicho en términos matemáticos, a partir de los coeficientes de la ecuación obtener sus raíces.

El concepto de Algoritmo, por su condición determinística, entra en crisis y se constituirá en elemento crucial en las discusiones de filósofos, matemáticos e informáticos, y hasta de investigadores de todo tipo, por su posible relación con las manifestaciones de la conciencia.

En cuanto a la Metalógica, disciplina que se ocupa de investigar las propiedades y reglas de un sistema lógico ya constituido, a saber:

La decidibilidad, la completitud o la consistencia, sugirió algunos conceptos e ideas que podrían ser tomados en cuenta.

La decidibilidad: trae algo de Turing por cuanto expresa que una teoría matemática la posee si mediante un procedimiento mecánico y en un número finito de pasos, se puede saber si una fórmula dada pertenece o no a dicha teoría.

Por otro lado, si un conjunto de fórmulas goza de la propiedad de completitud no es posible añadirle una nueva fórmula sin que ésta sea la negación de otra fórmula ya perteneciente al conjunto, pues haría incurrir en contradicción al sistema (Algo como que en un Grupo debe existir el valor opuesto)

Consistencia es la característica de toda fórmula lógica que no es totalmente falsa o eficientes de la ecuación al obtener sus raíces.

De forma genérica, deberíamos rebajar el conjunto de contenidos de resolución de algoritmos cada vez más complejos y potenciar la resolución de problemas reales o análogos que los que puede presentar la vida misma. Si lo que se aprende no sirve para algo más que para obtener unos buenos resultados escolares, lo único que estamos haciendo es reforzar la supervivencia de una enseñanza obsoleta y por tanto olvidándonos de nuestro fin último, que no es otro que formar y preparar a los estudiantes para afrontar los retos que el futuro les ha de presentar.

Competencia Algorítmico-Analítico. Hay una diferencia básica entre el concepto "problema" y "ejercicio". No es lo mismo hacer un ejercicio que resolver un problema. Una cosa es aplicar un algoritmo de forma más o menos mecánica, evitando las dificultades que introduce la aplicación de reglas cada vez más com-

plejas, y otra, resolver un problema, dar una explicación coherente a un conjunto de datos relacionados dentro del contexto. La respuesta suele ser única, pero la estrategia resolutoria está determinada por factores madurativos o de otro tipo.

La estrategia de resolución de problemas es mucho más rica que la aplicación mecánica de un algoritmo, pues implica crear un contexto donde los datos guarden una cierta coherencia. Desde este análisis se han de establecer jerarquías: ver qué datos son prioritarios, rechazar los elementos distorsionadores, escoger las operaciones que los relacionan, estimar el rango de la respuesta, etc.

FUNDAMENTO CONTEXTUAL

La investigación se desarrolló en la Escuela de Suboficiales CT. Andrés M. Díaz de la Fuerza Aérea Colombiana en la población de Madrid Cundinamarca.

Origen.

La Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana “Andrés M. Díaz”, es una institución militar y de educación superior dedicada a la formación y capacitación del personal de Suboficiales Tecnólogos Aeronáuticos.

La Escuela de Suboficiales “Andrés M. Díaz” de la Fuerza Aérea Colombiana, es una institución militar y tecnológica consagrada y dedicada a la formación y capacitación de suboficiales militares y profesionales tecnólogos aeronáuticos, con un alto sentido de responsabilidad socio-militar; capaces de cooperar en la construcción y el desarrollo permanente y sostenido de la comunidad Fuerza Aérea y la sociedad colombiana.

El programa académico de la Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico, forma integralmente al Suboficial Técnico, quien adquiere durante su permanencia en la Escuela una serie de habilidades, conocimientos y destrezas que le permitirán ser un individuo participativo en los diferentes procesos que desarrollará durante su actuar laboral; entendiendo, asimilando e implementando los cambios tecnológicos propios del avance aeronáutico institucional y del país.

Población

En esta investigación la población o universo esta determinada por 73 alumnos del programa de Tecnología de Mantenimiento Aeronáutico de la Escuela de Suboficiales

Tamaño de la Población de la Muestra:

$$n = 38.64$$

$$n = 38$$

$$n_1 = 20 \text{ curso } 77 \quad n_2 = 18 \text{ curso } 76$$

$$n = n_1 + n_2 = 38$$

VARIABLES DE SEGMENTACIÓN

Variable geográfica

Municipio: Madrid, Cundinamarca

Variable demográfica

Edad: 18 a 22 años

Sexo: Masculino

Ocupación: militar estudiante

Semestre: III y V

INSTRUMENTO

Para la recolección de los datos de la investigación se tomo como fuente primaria en un instrumento aplicado a 38 alumnos del programa de tecnología en mantenimiento aeronáutico de la Escuela de Suboficiales CT. Andrés M. Díaz, así: 20 del curso 77 (tercer semestre) y 18 del curso 76 (quinto semestre).

La encuesta consta de tres preguntas para resolver situaciones matemáticas que impliquen lo analítico y tres preguntas de aplicación algorítmica. La función se centra en la posibilidad de cualificar el dominio de competencia en el que se encuentran los alumnos de los curso 76 y 77 de la muestra seleccionada.

PROCESAMIENTO DE DATOS

Una vez aplicada el instrumento se inicia el proceso de recolección de datos, verificándose que todos y cada uno de los instrumentos se hubiesen diligenciado.

Se realiza una precodificación de las respuestas en categorías para reducir la variedad de respuestas dadas para una pregunta, a tipo de contestaciones que pudieran ser tabuladas y luego analizadas. Posteriormente se realizó una postcodificación de las preguntas para ser tabuladas.

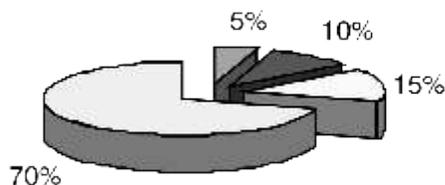
Luego de verificar la información se realizó una tabulación con el recurso de un software (SPSS) donde se consignaron los datos arrojados por cada una de las preguntas de la encuesta. Finalmente estos datos se analizaron de acuerdo al peso porcentual en cada una las variables para obtener las tendencias y sobre ellas realizar el análisis. La síntesis de los datos se presento en gráficas específicas para cada una de las preguntas de la encuesta.

PRESENTACION DE RESULTADOS

♦CURSO 77: Lo Analítico

PREGUNTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
3	1	5%
2	2	10%
1	3	15%
0	14	70%
3	20	100%

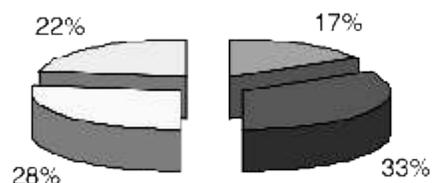
DISTRIBUCIÓN DE LO ANALÍTICO



♦CURSO 76: Lo Analítico

PREGUNTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
3	3	33%
2	6	28%
1	5	22%
0	4	17%
3	18	100%

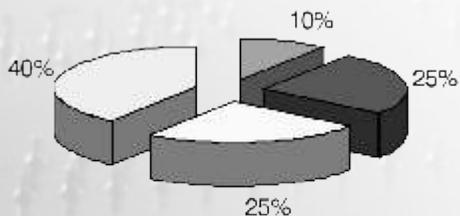
DISTRIBUCIÓN DE LO ANALÍTICO



♦CURSO 77: Lo Algorítmico

PREGUNTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
3	2	10%
2	5	25%
1	5	25%
0	8	40%
3	20	100%

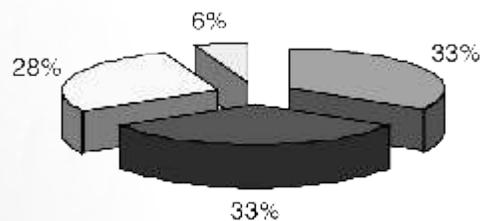
DISTRIBUCIÓN DE LO ALGORÍTMICO



♦CURSO 76: Lo Algorítmico

PREGUNTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
3	6	33%
2	6	33%
1	5	28%
0	1	6%
3	18	100%

DISTRIBUCIÓN DE LO ALGORÍTMICO



ANÁLISIS DE RESULTADOS

Lo Analítico para el curso 77: caracteriza una muestra donde el 70% presenta deficiencias en el desarrollo de competencias de lo analítico y sólo el 5% posee esta competencia. Inferred por tanto: Los alumnos del curso 77 de la tecnología de mantenimiento presentan un bajo nivel de desarrollo en las competencias analíticas.

Lo algorítmico para el curso 77: caracteriza una muestra donde el 40% presenta deficiencias en el desarrollo de competencia algorítmica y sólo 10% posee esta competencia. Inferred por tanto que los alumnos del curso 77 de la tecnología de mantenimiento presentan un bajo nivel de desarrollo en las competencias algorítmicas.

Lo Analítico para el curso 76: caracteriza una muestra donde el 17% presenta deficiencias en el desarrollo de competencias de lo analítico y el 33% posee esta competencia. Inferred por tanto: Los alumnos del curso 76 de la tecnología de mantenimiento presentan un nivel medio de desarrollo en las competencias analíticas.

Lo algorítmico para el curso 76: caracteriza una muestra donde el 6 % presenta deficiencias en el desarrollo de competencia algorítmica y el 33% posee esta competencia. Inferred por tanto que los alumnos del curso 76 de la tecnología de mantenimiento presentan un nivel medio de desarrollo en las competencias algorítmicas.

CONCLUSIONES

En este estudio determinamos que: la mayoría de los alumnos dispone de un reducido y pobre espectro de estrategias cognitivas y meta cognitivas.

Hemos observado que un número importante de estudiantes necesita de referenciales externos permanentes (compañeros, profesores, etc.) para realizar las diferentes actividades del área de matemáticas y/o controlarlas, no recurren de manera espontánea a estrategias metacognitivas.

El sistema educativo en general parece no proporcionarles o no formarlos en el desarrollo de herramientas o mecanismos internos de control.

En general, no saben resolver ni enfrentar situaciones nuevas. Lo fundamental para los alumnos es saber resolver "un tipo de problemas". Entonces sólo se trataría de practicar. "La práctica puede perfeccionar lo que uno ya sabe hacer.

Se concluye que la mayor parte de los alumnos no procesan las etapas de resolución de problemas, necesitando modelos de enseñanza activos en Matemática.

A modo de consideraciones finales, queremos destacar por un lado que nuestro trabajo ha mostrado la posibilidad de mejorar las estrategias para resolver problemas de los estudiantes de la escuela de suboficiales y la incidencia positiva que este aprendizaje tiene en su rendimiento en el área de las matemáticas.

- ♦ Los docentes de matemáticas deben tener en cuenta las competencias que generan en sus estudiantes, por que de ello dependen la comprensión de la matemática y su integración con los demás campos del saber, generándole emotividades en contra de los procesos.

- ♦ Se debe organizar el proceso de enseñanza aprendizaje a fin de orientar el trabajo del profesor en el desarrollo de habilidades heurísticas y metacognitivas, utilizando métodos activos de enseñanza y técnicas grupales. Así se favorece la motivación de los estudiantes, se permite conocer sus potencialidades y aplicar sus capacidades en la Solución de Problemas (capacidad analítica y algorítmica), lo cual asegura mayor calidad al proceso de aprendizaje.

- ♦ Analizando los resultados obtenidos se sugiere que se debe implementar procesos de enseñanza en matemáticas que permitan el desarrollo de competencias en los alumnos de lo analítico, de lo algorítmico y de la integración analítico-algorítmico para la comprensión, integración y desarrollo de lo tecnológico aeronáutico.

- ♦ Toda nuestra actividad comunicativa está ligada a un intento de ser relevantes. Ser relevantes es modificar más el mundo mental del otro con menos recursos. Esta es en realidad, la acción fundamental que está guiando toda la labor del profesor. Desde ese punto de vista, el planteamiento que estamos trabajando tiene implicaciones educativas a muy largo plazo.

- ♦ Los docentes de matemáticas deben diseñar instrumentos que en horas de acompañamiento o de horas del alumno le permitan desarrollar las competencias analíticas y algorítmicas que corresponden a procesos de operaciones básicas de la matemática.

- ♦ Estimular en los docentes procesos de investigación similares que nos permitan conocer y orientar los procesos de aprendizaje de los alumnos para que pueda cumplir eficientemente con su función en la tecnología de mantenimiento aeronáutico.

Bibliografía:

- ♦A, Castañeda, F, Fernández, S, Peral, J.C. (1997). *La resolución de problemas en las matemáticas del bachillerato*. Servicio Editorial. Universidad del País Vasco.
- ♦Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas, México. [Versión en español de la obra how to solve it publicada por Princeton University Press en 1945]
- ♦Polya, G. (1966). *Matemáticas y Razonamiento Plausible*. Tecnos, Madrid. [Versión en español de Mathematics and Plausible Reasoning publicada por Princeton University Press en 1954].
- ♦Polya, G. (1962). *Mathematical Discovery* (2 vol). John Wiley & Sons, New York.
- ♦Puig, L (1996). *Elementos de resolución de problemas*. Colección Mathema. Editorial Comares. Granada.
- ♦Freudenthal, H.(1991). *Revisiting Mathematics Education*. Kluwer Academic Publishers. Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano*. Registros

“Propuesta para la implementación del sistema de créditos académicos para el Programa de Mantenimiento, en la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana”

EA1. LÓPEZ ARÉVALO NEYDA, EA2.REY MORA ALFONSO, EJ. PINILLA WILLIAM⁴

ABSTRACT

The conditions of formation in the present world go beyond the work value that the student does with the teacher in the classroom. There is a great cognitive effort that gets across. the classroom frontiers in time and space. The credit system favours the formation process, guaranteeing the impartiality, democracy and equality in the different teaching-learning sceneries. The present article is based on a research project done in the NCO school; it was done a diagnostic evaluation to the institution taking into account the politics, the schedules and the teaching programs.

The questions is, how to implement the academic credit system in the maintenance Aeronautical program for the N.C.O Air Force School, that guarantees formation and strategies for an effective learning, taking into account its nature ,characteristics and institutional reality?

Palabras Claves: créditos Académicos ,tiempo presencial , tiempo independiente, núcleos de formación, calidad educativa, interdisciplinarietàad ,currículo, estilos de aprendizaje, evaluación.

Introducción

Las instituciones de educación superior dentro de su quehacer académico, deben considerar los diferentes problemas que obstaculizan el proceso educativo, ya que, la única dificultad de los estudiantes no se refiere al aprendizaje propiamente dicho, pues, existen muchas otras circunstancias fundamentales, que pueden convertirse en fuente de obstáculo de las expectativas estudiantiles, como son: las condiciones regulativas derivados de los procesos administrativos y directivos.

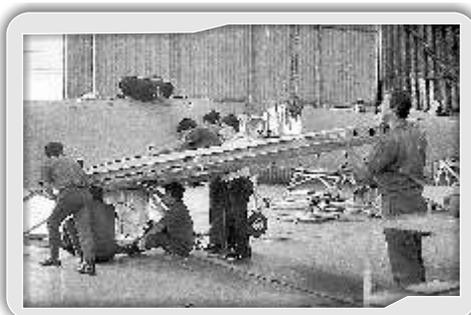
Tales circunstancias pueden ser entre otras: 1. las condiciones derivadas del acceso y admisión, 2. la diversidad de opciones u ofertas de formación en los programas, 3. la movilidad estudiantil intra e interinstitucional que se resuelve en términos de homologaciones, transferencias, 4. la forma de expedir títulos, 5. la secuencialidad de las asignaturas y 6. los horarios de clase, entre otras. Estas condiciones, deben ser objeto de estudio y de soluciones prontas y adecuadas a fin de generar políticas y estrategias educativas institucionales coherentes al proceso de aprendizaje.

El sistema de créditos ha ido expandiendo su esencia pedagógica por todos los sistemas educativos para favorecer los procesos formativos, garantizando

la equidad, la democracia y de igualdad en los diferentes escenarios de aprendizaje. El tiempo de trabajo académico del estudiante expresado en créditos académicos se constituye en un indicador en el proceso de verificación del cumplimiento de los estándares mínimos de calidad en aquellos programas para los cuales se han determinado. Lo anterior teniendo en cuenta la dedicación del estudiante a las diferentes actividades académicas.

El presente artículo contempla dos fases. La primera consta de una fundamentación sobre aspectos pedagógicos y educativos, necesarios para la aplicación del sistema de créditos, tales como: núcleos Académicos, currículo, flexibilidad curricular y calidad académica.

La segunda parte, se hace una descripción de la realidad institucional, para luego presentar un modelo de ponderación de los créditos académicos para su aplicación al programa de Tecnología de Mantenimiento Aeronáutico a la luz del decreto 2566 y de la realidad institucional y se termina con la propuesta.



4. Artículo fundamentado en un proyecto realizado con la Universidad Militar Nueva Granada, en la Especialización de Docencia Universitaria, Coordinado Por el Dr. Eduardo Padilla .dirigido por el Dr. Jaime Duran.

El sistema de créditos al no ser adecuadamente implementado, puede obstaculizar todo el proceso de formación. Y beneficiarlo convirtiéndolo en un mecanismo importante para garantizar la flexibilidad curricular, en la medida, que este, sistema entra a hacer parte esencial en la formación de los estudiantes. Es a partir de su aplicación efectiva que se puede hacer una valoración temporal de los logros y aprendizajes.

Sistema de Créditos para los Programas de Educación Superior

Frente al interés estatal por un servicio educativo con calidad, se hace necesario para la Escuela, que con un criterio de cualificación y de responsabilidad, inicie un proceso de reflexión sobre la forma de asegurar alta calidad en sus programas los nuevos lineamientos académicos y políticas educativas propuestos por el Ministerio de Educación Nacional.

El sistema de créditos Académicos, es un instrumento de calidad, por tal motivo y atendiendo al espíritu de la norma, fundamentaremos esta propuesta analizando conceptos tales como: calidad, flexibilidad, currículo, homologación, convalidación, trabajo acompañado y trabajo independiente del estudiante, con el fin de articular los diferentes saberes de formación y de esta manera dar respuesta a los requerimientos del Decreto 2566 de 2003, en concordancia con la misión Institucional expresada en el PEI⁵.

La forma como están organizados los saberes dentro de la Tecnología de Mantenimiento Aeronáutico son en Núcleos de formación, entendiéndose para los programas académicos de la Escuela de Suboficiales, el conjunto de conocimientos afines, que surgen de la interacción y transversalidad curricular de un grupo de asignaturas o áreas de conocimientos que posibilita definir los logros y competencia de los alumnos y garantizan la relación teoría-práctica y la participación de actividades pedagógicas (docentes-alumno-docente)

La concepción de núcleos de formación implica la concurrencia de saberes, experiencias y visiones, que pueden ser simultáneas, consecutivas o integradores. Los núcleos son elementos desde los cuales se desarrollan o fortalecen los valores morales, éticos, profesionales y sociales que requiere el hombre militar.

Los núcleos tienen como objetivo, Integrar el desarrollo de la actividad académica para la formación, del

suboficial tecnólogo aeronáutico desde un enfoque analítico de los Planes de Estudio, mediante la acción dinámica de administrativos, docentes, alumnos y egresados.

El diseño curricular de la ESUFA se soporta en cuatro núcleos de formación, los cuales permiten atender una formación integral, el fortalecimiento de la gestión, y el desarrollo de competencias profesionales del egresado, ya que en ellos se integran la docencia, la Investigación y la proyección social.

Teniendo presente el ser, la naturaleza de la institución y las intencionalidades del proyecto Educativo de la Escuela de Suboficiales, se definen los siguientes núcleos de formación:

1. Núcleo Científico.

Comprenden el conjunto de experiencias concepciones y actividades de enseñanza y de aprendizaje que le posibilitan al estudiante la apropiación de conocimientos y conceptos básicos así como el desarrollo de competencias y destrezas que definen de manera específica y esencial la formación en una disciplina o formación y que le permiten al egresado ser reconocido como miembro de la respectiva comunidad académica o profesional. Son aquellos saberes que tienen como propósito estructurar el pensamiento y desarrollar los conocimientos fundamentales de la ciencia, las disciplinas y las profesiones. Así mismo, esta categoría de saberes busca proveer al estudiante de los marcos necesarios para el soporte y desempeño de su ejercicio profesional.

2. Núcleo Específico

Se entiende por núcleo específico las disciplinas, temáticas o problemáticas que fundamentan al estudiante en su respectiva especialidad, pueden ser abordadas de diferentes programas o profesiones que contribuyen o promueven la apropiación y aplicación de conocimientos desde diferentes campos disciplinares. El núcleo favorece el encuentro de estudiantes y docentes con diferentes niveles, grados de formación en diversas fases y áreas de conocimiento, permitiendo el diálogo de los saberes. Son los saberes que amplían, profundizan y enfatizan en los campos propios de la disciplina o profesión. Estos concretan las competencias profesionales expresadas en el perfil profesional.

5. La Escuela de Suboficiales FAC, tiene la misión de formar integralmente al futuro Suboficial de la Fuerza para apoyar el desarrollo de las operaciones aéreas. Escuela de Suboficiales FAC. Proyecto Educativo Institucional . Pág. 11. Madrid, Cund. 2001

3. Núcleo de Gestión y Desarrollo.

El núcleo de gestión y desarrollo hace relación a las diferentes disciplinas que tienen un eje común de referencia permitiendo la articulación de los diferentes saberes y conocimientos que son compartidos por la totalidad de la comunidad educativa favoreciendo los procesos de identidad, pertenencia y compromiso con la naturaleza, la filosofía y el horizonte institucional, rescatando el sentido, la fundamentación y las intencionalidades del proyecto educativo y puede ser brindada a través de:

Cursos Complementarios. Los cuales tienen un carácter interdisciplinario por lo que promueven la apropiación y aplicación de conocimientos en un campo específico en otras áreas del conocimiento, que le permiten al egresado una ampliación del panorama de su ejercicio profesional

Cursos Selectivos. Son asignaturas o cursos que responden a intereses particulares de los estudiantes.

Práctica de Área. Es el aprendizaje dirigido y práctico que el estudiante desarrolla dentro del periodo de formación, esta práctica de área la realiza en cada una de las unidades de la Fuerza, de acuerdo a su especialidad.

4. Núcleo Militar.

El núcleo militar esta constituido por el conjunto de disciplinas que desarrollan las capacidades físicas, técnicas, militares y las habilidades para el uso de las armas, la conducción de hombres, el aprovechamiento de los recursos, operaciones de defensa y ataque, lo capacita para el liderazgo y el mando y le da los fundamentos de la ética militar.

El núcleo militar esta comprendido, además por aquellas asignaturas que forman integralmente al Alumno, para el buen desempeño como persona individual, social y militar y lo capacita para el desempeño de la misión institucional. Le posibilitan la comprensión del hombre como ser situado: social, ético, nacional, mundial ecológico, espiritual; así como la construcción de la personalidad moral con capacidad para influir en su entorno y con habilidades, aptitudes y actitudes que lo distinguen como egresado de la Escuela de Suboficiales.

Calidad Educativa

En concordancia con lo expuesto en el Decreto, para la ESUFA la calidad educativa es factor de desarrollo institucional. Con relación al concepto de calidad educativa El Consejo Nacional de Acreditación, dice que esta puede darse en la medida en que se combine el interés que tiene el Estado Colombiano por el servicio educativo y la toma de conciencia de las instituciones de educación superior, el logro y la conservación de la calidad es un reto en materia de educación superior, por la responsabilidad social que representa el servicio⁶.

Aproximándose al concepto de calidad el CNA afirma: "la calidad en un primer sentido, se entiende como aquello que determina la naturaleza de algo, como aquello que hace de algo lo que ese algo es". "la calidad expresa, en este primer sentido, la identidad de algo como síntesis de las propiedades que lo constituyen"

"En un segundo sentido, la calidad de algo es la medida en que ese algo se aproxima al prototipo ideal definido históricamente como realización óptima de lo que le es propio según el género al que pertenece se concluye de lo anterior calidad se refiere por una parte a la posibilidad de distinguir algo como perteneciente a un determinado género, como a la posibilidad de distinguir entre los distintos miembros de un género y entre ellos y el prototipo ideal definido para ese género, sostiene el CNA⁷.

El concepto de calidad en la Educación Superior, aplicado al servicio público de la educación hace referencia a la síntesis de características que permiten conocer un programa académico específico.

Lo anterior permite suponer que la ESUFA debe iniciar su proceso de la implementación de créditos académicos iniciando con la Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico.

La Interdisciplinariedad

Este es otro concepto fundamental del sistema de créditos académicos, puesto que se exige una permanente participación de diversas disciplinas profesionales, en torno de la formación integral del estudiante, dentro del proceso educativo en el cual esta inmersa toda la comunidad educativa y académica.

6. Lineamientos para la Acreditación de Programas. CNA. Bogotá. 2003
7. Ibid. Loc. cit.

Varios trabajos provenientes de la articulación entre la educación y la ideología, la educación y las ciencias cognitivas, educación y pedagogía, educación y didácticas específicas, aportan en forma constante la definición del conocimiento propuesto, en el contexto educativo.

Frente a este tema el doctor Javier Mosquera Decano de la facultad de ciencias y educación. U. Distrital, 2003 dice al respecto: “se hace referencia a los currículos flexibles, en contraposición a teorías curriculares caracterizadas por su rigidez y por las imágenes teleológicas que del conocimiento generan. En años recientes, se ha mostrado que una de las consecuencias contrastables de mayor impacto en los currículos flexibles es la naturaleza interdisciplinar en el tratamiento curricular de los conocimientos”⁸.

“La interdisciplinariedad entonces, es una tarea realizada por un grupo de profesionales de diferentes campos, que trabajan juntos sobre un mismo objetivo o problema. De acuerdo al citado autor, “esta labor de cooperación no implica que haya interdisciplinariedad, aunque se tenga el propósito de establecer puentes entre conocimientos especializados. Hay que reconocer que lo interprofesional es el primer paso hacia lo interdisciplinario”⁹.

De ahí que la interdisciplinariedad, convoca diversas disciplinas alrededor de un objeto en una relación simétrica, dinámica e interactiva, promoviendo la unidad a partir de la pluralidad. Donde el objetivo final y común es determinar modelos pedagógicos, estructura y articulación curricular, junto a estrategias didácticas que propendan un mejor aprovechamiento del conocimiento por parte del estudiante. Esta situación pone a la ESUFA en calidad de convocar grupos de trabajo a nivel interdisciplinario para que revisen y ajusten los diversos saberes interdisciplinarios

La flexibilidad lograda a través de la interdisciplinariedad, establece varios tipos de articulación curricular como: articulación Intra disciplinaria, transversal, complementaria, estructural e interdisciplinaria. Concretamente, “un currículo interdisciplinario debe ser integrado y orientado hacia el estudio y resolución de problemas, socialmente construido y centrado en los intereses de los estudiantes. Se trata de reivindicar una organización curricular contextualizada en la vida social, que permita a los alum-

nos conferirles sentido a sus aprendizajes y conocimientos adquiridos”¹⁰.

Curriculo

Existen, variedad de conceptos respecto de la formación de individuos en cualquier contexto social y cultural, se prevé entonces, que a través de un plan, el cual se orienta desde los propios fines sociales y se concreta en planes de estudio y secuencia de contenidos, estos, procuran reflejar las competencias que ha de alcanzar un individuo para garantizar que sabe, lo que debe saber y que hace lo que debe hacer en un contexto determinado.

Componentes Curriculares.

Es necesario explicitar los componentes de todo currículo, para comprender la relación activa que existe entre ellos favoreciendo el desarrollo del proceso educativo, según lo argumentado por Carlos Javier Mosquera:

- “El Macro currículo hace referencia a los aspectos que dan cuenta dentro del contexto de un programa de formación de los fines sociales del mismo, del papel que habrán de desempeñar en la sociedad los individuos que allí se formen, de los principios disciplinares fundamentales de la actividad que desempeñarán estos individuos y de los propósitos formativos de cara a la identificación de competencias que habrán de caracterizar. Estos elementos, productos de una gran carga filosófica y sociológica, no pueden tratarse de manera separada, ya que su síntesis en un gran sistema conceptual y social, incide en la manera como habrá de expresarse en la practica de la actividad formativa”.

- “El Meso currículo aparece cuando se han alcanzado acuerdos Macro curriculares, éste hace aproximaciones ya definidas, a lo que debe ser la actividad de enseñanza y de aprendizaje. En esta componente se tienen en cuenta y se integran características formativas y modelos de enseñanza previstos acordes con los modos de aprendizaje esperados, sistemas y criterios de evaluación. Esta componente relaciona y articula los grandes principios formativos con lo que se trabajará con los sujetos que se forman, a partir de la definición de las orientaciones pedagógicas, didácticas, cognitivas, históricas y epistemológicas que orientan el proceso de enseñanza y de aprendizaje”.

8. Carlos J. Mosquera S. Flexibilidad curricular y créditos académicos. 9-10. Ibid

- "El Micro currículo es el nivel más concreto de la actividad formativa aquí se tienen en cuenta los bloques temáticos o los núcleos problémicos a tratar, según sea la orientación de la enseñanza y del aprendizaje previstos en el nivel meso curricular. De esta organización del trabajo formativo, se generan los planes de estudio y sus correspondientes unidades de enseñanza"¹¹.

Para la Escuela la situación curricular planteada obedece a su macro currículo por cuanto este está direccionado en forma vertical, por la misma calidad de la institución

Lineamientos Curriculares.

Es aquí, dónde se establece la orientación pedagógica, ontológica y epistemológica del currículo, fundamentada en los niveles de aplicación del mismo y orientan la estructura de las competencias básicas y profesionales específicas de un ciudadano. Definiendo un modelo investigativo que pretenda, la extensión social de conocimientos para la resolución específica de problemas que afecten a una comunidad definida en el contexto previamente definido.

Estándares Curriculares.

"Son los referentes que se esperan alcanzar a través del ejercicio de la enseñanza y del aprendizaje. Estos referentes que por su naturaleza se desglosan en: sociales, institucionales, pedagógicos, didácticos, cognitivos y emocionales. Permiten formular los logros o resultados esperados, luego del acto educativo, de manera que tienen un nivel de mayor concreción y que pueden ser identificados a través de la evaluación o auto evaluación institucional"¹².

Se evaluará la consistencia y pertinencia de la estructura curricular, por el reconocimiento formativo de sus egresados y por el reconocimiento social de la institución, dentro de los sistemas de control y evaluación del estado Colombiano¹³, al contrastar lo hipotéticamente diseñado con los resultados efectivamente alcanzados.

Dentro de los factores de evaluación al sistema de

créditos académicos propuestos, ha de abordarse el criterio de competencias.

Competencias.

Son definidas como "el nivel más concreto de los logros educativos a partir de la evidencia de desarrollo de capacidades y esta constituido por la capacidad de orden intelectual, procedimental y actitudinal. La evaluación de una propuesta curricular, se examina evaluando cada uno de sus niveles (lineamientos, estándares, logros y competencias)"¹⁴.

Toda institución de Educación Superior como lo establece Carlos J. Mosquera, debe asumir e implementar el principio de flexibilidad como estrategia fundamental en su plan de mejoramiento. Así mismo debe, considerar la flexibilidad en sus diferentes expresiones: académica, curricular, pedagógica, administrativa y de gestión, situación coherente con la dinámica de la ESUFA.

Flexibilidad Curricular

Con referencia a lo establecido por el Ministerio de Educación Nacional en el decreto 2566 de 2003, la flexibilidad curricular propende por la apertura de límites en diferentes áreas o unidades del conocimiento que configuran el currículo educativo, la flexibilidad es un principio inherente, a los propósitos de formación integral del estudiante. La flexibilidad de la enseñanza y del aprendizaje, implica un aprendizaje cooperativo de los estudiantes, fortaleciendo el aprendizaje autónomo y constructivo por parte de los docentes y estudiantes, pues son ellos quienes en verdad construyen su propio conocimiento, día tras día.

Al respecto se plantea que: "La flexibilidad institucional se refiere a la diversidad de medios, apoyos, tiempos y espacios que la institución educativa debe ofrecer para responder a las necesidades formativas y para favorecer una mayor cobertura y calidad en el servicio educativo que presta. El concepto de flexibilidad interinstitucional, implica la suscripción útil y desarrollo efectivo de acuerdos de cooperación Inter y extra institucionales, para favorecer y fortalecer políticas de movilidad de estudiantes y profesores, para desarrollar proyectos de investigación o de extensión conjuntos, para estimular que los estu-

11. Carlos J. Mosquera S. *Flexibilidad curricular y créditos académicos*. 2003. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

12. *Ibid.* 13. ECAES. *Exámenes de calidad en la educación superior*. 14. *Op. Cit*

15. Carlos J. Mosquera S. *Flexibilidad curricular y créditos académicos*.

diantes puedan realizar transferencias, homologaciones o convalidaciones de cursos o de programas de manera ágil y oportuna¹⁵.

Los profesores Marco Aurelio Navarro y Luis Iván Sánchez, en el documento Hacia un modelo de curricular flexible en la Universidad Autónoma de México, establecen un currículo flexible, como eje del cambio universitario. Al respecto manifiestan: “el currículo universitario, además de contemplar nuevos profesionales, deberá hacer énfasis en una formación flexible, polivalente, e interdisciplinaria, que integre la docencia, la investigación y el servicio, que propicie la adquisición de nuevos lenguajes y el desarrollo de destrezas y habilidades para el trabajo académico y la interacción en grupos”.

Plantean que la consistencia del proceso de flexibilidad curricular, se sustenta, entre otros, en los siguientes objetivos:

“Adoptar el sistema de créditos como referente para actualizar los perfiles profesionales de las carreras, tomando como base los criterios de pertinencia, actualidad y competitividad e introduciendo en su diseño parámetros e indicadores de calidad reconocidos a nivel nacional e internacional, que permitan enfrentar con éxito los procesos de acreditación y certificación internacional”.

“Establecer un sistema de evaluación y actualización curricular que permita, por una parte, regular la creación, actualización y eventual cancelación de carreras y, por otra parte, organizar la participación y el trabajo colegiado del personal académico en esta materia¹⁶.”

En un esquema flexible, continúan exponiendo los precitados autores, se permite al estudiante participar en la definición de su proceso formativo mediante la selección de asignaturas electivas y de líneas de profundización.

De Los Créditos Académicos.

Como consecuencia de la propuesta presentada se ha de dar gran importancia a la vida del estudiante en la ESUFA, porque el tema tiene que ver con el aprendizaje presencial e independiente en coherencia con el desarrollo personal; por cuanto el desarrollo y aprendizaje, requieren de ritmos y prácticas diferentes por parte de los estudiantes, lo cual impli-

ca determinar las condiciones individuales de aprendizaje de los estudiantes y aplicar estrategias diferentes para cada evento a fin de conseguir los logros en la formación. Los créditos académicos, se convierten entonces en un mecanismo fundamental para favorecer y garantizar la flexibilidad en la formación.

El crédito académico es una unidad de medida del trabajo académico del estudiante. Permite calcular el número de horas semanales en promedio por periodo académico dedicado por el estudiante a una actividad académica, lo cual constituye un referente común que facilita hacer equiparables las intensidades de la formación académica entre programas de diferentes instituciones, y la movilidad estudiantil dentro del sistema de Educación Superior.

El sistema de créditos académicos como una unidad de valoración de la actividad académica, supone mucho más que una contabilidad de tiempo, supone cambiar de esquemas curriculares rígidos por lo que exige un cambio de cultura Académica de lo contrario conduciría al fracaso.

De ahí, que el primer paso institucional, será la concientización del todo el personal docente y directivo a fin de determinar, de lo que demanda dicha implementación y poder tener una nueva visión de atención al estudiante a través de la planeación de estrategias pedagógicas, dentro del aula de clase y fuera de ella.

Y a nivel directivo se hace necesario entender e implementar nuevas estrategias de enseñanza y de aprendizaje a fin de obstaculizar los procesos que se derivan de su implementación.

Propósito de los Créditos.

Mario Díaz, en Flexibilidad y Educación Superior en Colombia, dice que los propósitos de los créditos son diversos, por cuanto afecta no solo el trabajo del estudiante sino la vida dentro de la institución, así como las relaciones Inter. Institucionales¹⁷.

Plantea como propósitos los siguientes:

El fomento de la autonomía estudiantil, para que ellos elijan las actividades formativas de acuerdo a sus intereses y motivaciones personales.

16. Op. Cit.

17. DIAZ Mario, FLEXIBILIDAD Y EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA. 2002, Pág., 92

El fomento al acceso a diferentes ambientes de aprendizaje y de la formación profesional. Facilitar la organización de las responsabilidades del estudiante frente al aprendizaje

Permitir un ritmo en el proceso de formación de acuerdo a las diferentes individualidades.

Incentivar procesos interinstitucionales de intercambio, transferencias, movilidad y homologaciones.

El Tiempo Presencial y el Tiempo Independiente.

Al respecto de esta noción, Mario Díaz establece la siguiente relación: "La noción de créditos permite establecer una relación entre el tiempo presencial y el tiempo independiente. Se entiende por tiempo presencial (TP), el periodo de permanencia del estudiante en un aula, laboratorio o sitio de prácticas. Durante este tiempo, el estudiante puede atender una actividad pedagógica como la clase magistral, participar en una discusión, trabajar con un guía en un taller o laboratorio o realizar una práctica supervisada por un profesor, un instructor, un profesional o monitor".

Continúa diciendo: "se entiende por tiempo independiente (TI) el periodo adicional al presencial dedicado por el estudiante, sin supervisión del docente, a lecturas previas y posteriores, al estudio de materias de consulta, a la solución de problemas, preparación y realización de laboratorios, talleres y prácticas y a la reacción de informes y ensayos. Tiempo independiente se refiere, pues, a toda aquella actividad relacionada con la autonomía del aprendizaje"¹⁸.

El crédito, como unidad de medida del trabajo académico del estudiante, está ligado a ciertas formas y grados de flexibilidad y puede asumirse como una posibilidad para que la institución ofrezca alternativas a la formación del estudiante de acuerdo con sus intereses, tiempos de dedicación, oportunidades de participación y tipos de metodologías institucionales.

La Escuela de Suboficiales asume los créditos académicos como una unidad de valoración y de medida de la actividad académica del estudiante, no como un nuevo instrumento de cuantificación y distribución del que hacer académico codificado en los Planes de Estudio. Los Créditos Académicos deben conducir a una renovación curricular, en todos los sentidos, y a valorar la actividad académica, que requiere un estudiante como trabajo total, para optar el título

19. Hennessey German Revista Razón y Palabra. N° 32. Mayo 2003.

20. Ibidem

de Tecnólogo Aeronáutico en cualquiera de las especialidades cursadas.

Fundamentos Pedagógicos

Los fundamentos pedagógicos son las diferentes concepciones bajo las cuales los créditos académicos tienen su sustento en el momento de su aplicación real dentro del aula de clase.

1. Aprendizaje Autónomo.

En el manejo del trabajo independiente propuesto por los créditos académicos, se ha de tener muy en cuenta la concepción de aprendizaje autónomo. Donde el docente plantee actividades para que el estudiante este comprometido en la auto estructuración de su propio conocimiento.

Como anota Hennessey ¹⁹ " todo aprendizaje debe enfocarse a permitir la óptima o adecuada interacción del ser humano con su realidad, el aprendizaje facilitado por los actores del proceso debe promover que el estudiante desarrolle y tome conciencia de su propio proceso, es decir, sea autónomo, en la medida que cada quien construya su proceso de aprendizaje y genere su aprendizaje a partir de su propia realidad y para su propia realidad."

Por lo tanto como se promueve a través de los créditos académicos el docente se convierte en el facilitador de de las experiencias que han de formar al estudiante autónomamente y este último genere su propio aprendizaje.

Y como el citado autor menciona, "quien aprende debe auto dirigirse, ser capaz de lograr la autonomía, en la cual el docente es el facilitador; el grupo, el apoyo; las experiencias de aula, las experiencias fuera del aula y experiencias cotidianas, las situaciones en las que se facilita y se construye el aprendizaje."²⁰

Esta autonomía se ha de ir desarrollando progresivamente en la medida que el estudiante avance en el tiempo y en el espacio en la adquisición de nuevos conocimientos y ha de ser propiciado por cada uno de los docentes que sean facilitadores de los distintos conocimientos.

2. Aprendizaje Significativo

El aprendizaje significativo es uno de los tipos de

aprendizaje que actualmente se ha incorporado a la vida estudiantil. Pues no se puede negar que los estudiantes llegan a las aulas con conocimientos previos que usan para incorporar los nuevos conocimientos que se plantean dentro y fuera de clase.

Ausubel²¹ al respecto dice: “ que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las concepciones, ideas, conceptos, esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva. Podría caracterizar su postura como constructivista (aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información literal, el sujeto la transforma y estructura) e interaccionista (los materiales de estudio y la información exterior se interrelacionan e interactúan con los esquemas de conocimiento previo y las características personales del aprendiz.)”

Ausubel, también concibe al alumno “como un procesador activo de la información y dice que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. Aunque se señala la importancia que tiene el aprendizaje por descubrimiento (dado que el alumno reiteradamente descubre nuevos hechos, formas conceptos, infiere relaciones, genera productos originales, etcétera) desde esta concepción se considera que no es factible que todo el aprendizaje significativo que ocurre en el aula deba ser por descubrimiento. Antes bien, propugnar por el aprendizaje verbal significativo, que permite el dominio de los contenidos curriculares que se imparten en las escuelas, principalmente a nivel medio y superior.”²²

3. Aprendizaje Cooperativo

El sistema de créditos académicos exige además de los anteriores fundamentos pedagógicos para el aprendizaje el aprendizaje cooperativo que según el Profesor Padilla esta fundamentado de la siguiente manera:²³

“El aprendizaje cooperativo es uno de los métodos de organización de clase donde los estudiantes trabajan en grupos interactivos para ayudarse entre ellos a desarrollar sus capacidades académicas. Los beneficios del aprendizaje cooperativo están derivados de la interacción de los estudiantes en cada grupo.” La interacción da más oportunidades de explicación, de resumen, de recibir retro - alimentación y de discutir las respuestas. La interacción debe estar muy bien planificada con el fin de garantizar la participación de cada miembro del grupo. El aprendizaje Cooperativo es más que un grupo de trabajo, allí tenemos una

gran oportunidad de trabajo en equipo con beneficios individuales de alto rendimiento.”

Con relación a la evaluación del aprendizaje cooperativo el precitado autor, manifiesta que : “En la evaluación del grupo es necesario aclarar que a pesar que el trabajo es en equipo, la mayor parte de la evaluación se realizará en forma individual. Es decir, el grupo o equipo debe incentivar a la participación de cada uno de sus integrantes y velar por la preparación individual de cada uno de sus miembros. Por lo general, se escriben los nombres de cada uno de los estudiantes en tarjetas de cinco centímetros por diez centímetros (5 CMS x 10 CMS) y luego se toma al azar la persona quien debe resolver el problema o contestar la pregunta que indique el profesor. La persona podrá pasar, si así se ha establecido, hasta dos veces, lo cual se le consignará en su tarjeta. Además se puede tener en cuenta el número de aciertos en cada grupo para luego consignarles un bono al grupo de mayor número de aciertos.”²⁴

Se debe tener en cuenta además en el aprendizaje cooperativo las metas del Aprendizaje. Al respecto el profesor Padilla anota: “Las metas de aprendizaje cooperativo son crear el sentido de pertenencia entre los miembros quienes deben prepararse de forma responsable para que el grupo salga bien librado en la sustentación, a pesar de favorecer la evaluación individual. Ayudar a los estudiantes de bajo nivel académico, dado que se presta para la discusión y aclaración de las diferentes inquietudes que tiene cada miembro del grupo; pero si a pesar del análisis no se llegara a un acuerdo, el comunicador puede recurrir al concepto de los demás grupos o simplemente solicitar al profesor su ayuda y colaboración.”²⁵

En conclusión se puede decir que el aprendizaje cooperativo le permite al estudiante la posibilidad de aprender a trabajar en equipo siguiendo indicaciones del docente.

Sistema de Créditos en la Tecnología de Mantenimiento

La implementación del sistema de créditos académicos se hará inicialmente con el curso 78 de Mantenimiento Aeronáutico que ingresa en el primer semestre de 2004 y se irá implementando hasta completar los seis semestres académicos de la respectiva cohorte. No se implementará a los alumnos antiguos.

21. Ausubel David. Teoría del Aprendizaje Significativo. 1976.

22. Ibidem. 23. Padilla Beltrán Eduardo. Aprendizaje Cooperativo. Universidad Militar Nueva Granada.2003

23-24. Ibidem.

El currículo de la Escuela de Suboficiales, se fundamenta en la Interacción de los elementos epistemológicos, pedagógicos, didácticos y administrativos como componentes de los planes de estudio y su desarrollo se hace a través de cuatro núcleos de formación: científico, específico, de gestión y desarrollo y Militar. Se trabajó el sistema de núcleos de formación por cuanto desde el nacimiento de los programas Tecnológicos se adoptó dicho sistema porque tienen más coherencia a la naturaleza institucional.

Esta propuesta será implementada al programa de Mantenimiento Aeronáutico y se sustentará en los siguientes aspectos:

- ♦ Realidad institucional.
- ♦ Ponderación de los créditos académicos para la Tecnología en Mantenimiento.
- ♦ Manejo del trabajo independiente por parte de docentes y estudiantes.
- ♦ Manejo del trabajo presencial por parte de docentes y estudiantes.
- ♦ Evaluación bajo el parámetro de créditos educativos
- ♦ Estrategias de enseñanza
- ♦ Uso de recursos
- ♦ Asesoría pedagógica
- ♦ Materias electivas para la Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico.
- ♦ Homologación en el cambio de carrera.
- ♦ Concepto de movilidad estudiantil para los estudiantes del programa en Mantenimiento Aeronáutico.

1. Realidad Institucional

La Escuela de Suboficiales ha desarrollado sus programas tecnológicos basados en los núcleos científico, específico, gestión y desarrollo, y militar.

Los estudiantes desarrollan su carrera académica a partir de los tres primeros núcleos, encontrándose durante el desarrollo de su carrera internos en la Escuela, con ocho horas de trabajo presencial diario de lunes a viernes; el día sábado los estudiantes permanecen en la Escuela en las horas de la mañana

NUCLEO	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5	SEMESTRE 6
CIENTÍFICO	160	120	120	180	60	0
ESPECÍFICO	60	200	220	200	180	320
GESTION Y DESARROLLO	180	180	160	120	160	60
TOTAL	300	500	500	500	400	380

Cuadro No. 1

Este trabajo lo realiza el estudiante durante ocho horas diarias y en forma presencial mediante el desarrollo de clases y laboratorios de lunes a Viernes.

Gráficamente el anterior trabajo se puede representar así:

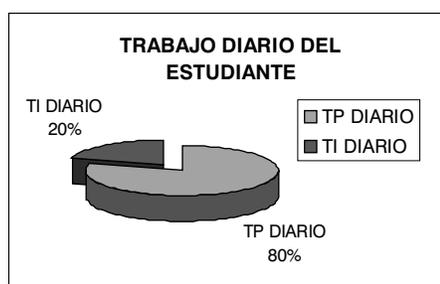


Figura No. 1

La figura No. 1 representa el trabajo diario que el estudiante realiza en la Escuela. Se tiene un 80% de trabajo presencial, que corresponde a 8 horas de clase programada. Y el trabajo independiente que se representa con 2 horas diarias de estudio.

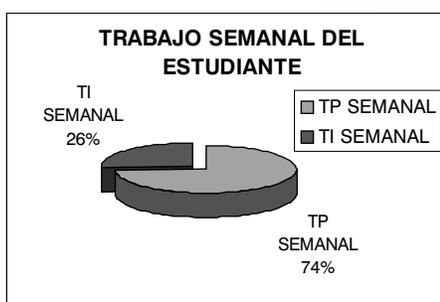


Figura No. 2

La figura No. 2 corresponde al trabajo semanal que el estudiante realiza. El 26% representa el trabajo independiente que el estudiante realiza semanalmente y el 74% corresponde al trabajo presencial. El trabajo independiente se aumenta debido a que los estudiantes permanecen en la Escuela los días sábados en la mañana realizando diferentes actividades académicas y/o militares.

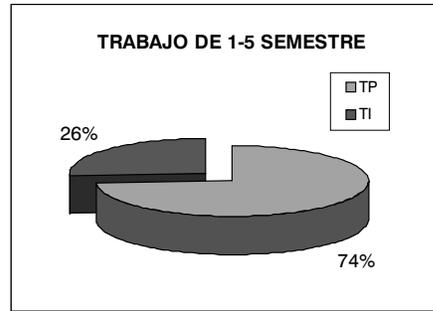


Figura No. 3

El estudiante durante cada semestre, del primero al quinto, tiene un 74 % de trabajo presencial desarrollado en las aulas y laboratorios, y dedica el 26% de su tiempo para el desarrollo del trabajo independiente

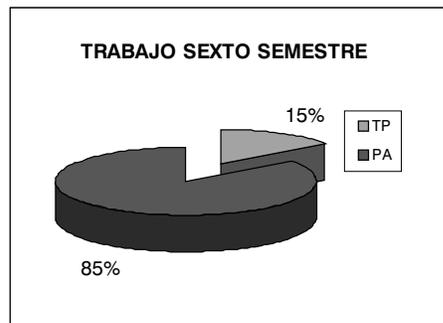


Figura No. 4

Durante el sexto semestre el estudiante permanece por tres meses en la Escuela, tiene un 15% de trabajo presencial y posteriormente es asignado a una de las unidades de la Fuerza Aérea para desarrollar su práctica de área, es así como el total del trabajo independiente: las horas de estudio de este semestre y el trabajo que hace en las unidades da un total de 85%.

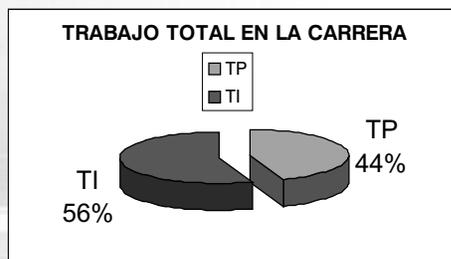


Figura No. 5

La presente figura corresponde al trabajo independiente y presencial que el estudiante realiza durante toda la carrera. El trabajo independiente se aumenta al 56% debido a que en el último semestre los estudiantes realizan la práctica de área y se ve disminuido el trabajo presencial al 44% al terminar la carrera.

En los tiempos anteriormente señalados se tiene una amplia cantidad de horas presenciales y no se valora el trabajo independiente que el estudiante realiza ni a diario, ni semanalmente, ni semestralmente.

2. Modelo de Créditos Académicos para el Programa en Mantenimiento Aeronáutico.

El Decreto 2566 de 2003, establece que una hora de trabajo acompañado equivale a 2 horas de trabajo independiente. Un crédito académico equivale a 48 horas de actividad académico. Promedio semanal de trabajo académico $48/16 = 3$ créditos. De acuerdo a nuestra realidad académica y amparada por los conceptos de flexibilización curricular y principio de autonomía universitaria, se establece la proporcionalidad, de la siguiente forma:

Núcleo Científico:

$$(1:1); \text{ donde, } 60 \text{ HTA} + 60 \text{ HTI} = 120/48 = 3 \text{ C.}$$

Núcleo Especifico:

$$(1:2); \text{ donde, } 60 \text{ HTA} + 120 \text{ HTI} = 180/48 = 4 \text{ C}$$

Núcleo Gestión:

$$(1:1); \text{ donde, } 60 \text{ HTA} + 60 \text{ HTI} = 120/48 = 3 \text{ C}$$

Núcleo Militar

$$(1:1); \text{ donde, } 60 \text{ HTA} + 60 \text{ HTI} = 120/48 = 3 \text{ C}$$

En el caso anterior tenemos que: para una asignatura del núcleo específico de 60 horas, en la proporción de 1:2, supone 120 horas de trabajo individual del Alumno y en la proporción 1:1 supone la misma asignatura 60 horas de trabajo individual. La suma del trabajo acompañado (HTA) con el trabajo individual (HTI) dividido por 48, se obtiene el número de créditos deseados.

Para expresar el número de créditos académicos de la actividad académica se emplearan números enteros; en caso que de un decimal, se aproximará al entero más cercano.

Con la anterior ponderación se tiene que:

- Una asignatura de 100 horas en la proporción 1:2, equivale a 6 créditos.
- Una asignatura de 100 horas en la proporción 1:1, equivale a 4 créditos.
- Una asignatura de 80 horas en la proporción 1:2, equivale a 5 créditos.
- Una asignatura de 80 horas en la proporción 1:1, equivale a 3 créditos.

- Una asignatura de 60 horas en la proporción 1:2, equivale a 4 créditos.
- Una asignatura de 60 horas en la proporción 1:1, equivale a 3 créditos.
- Una asignatura de 40 horas en la proporción 1:2, equivale a 3 créditos.
- Una asignatura de 40 horas en la proporción 1:1, equivale a 2 créditos.
- Una asignatura menor de 40 horas en la proporción 1:2, equivale a 2 créditos.
- Una asignatura menor de 40 horas en la proporción 1:1, equivale a 1 créditos.

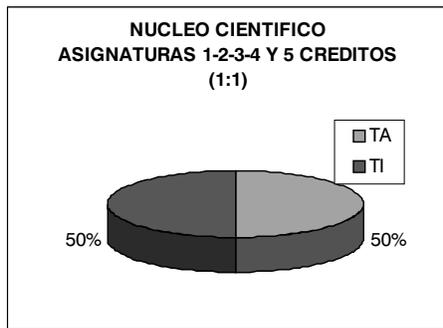


Figura No. 6

La figura muestra que en la proporción de 1 hora de trabajo acompañado y 1 hora de trabajo independiente, el estudiante debe emplear como tiempo máximo el 50% para el desarrollo de las actividades señaladas por el docente para consultas, lecturas y preparación de resultados.

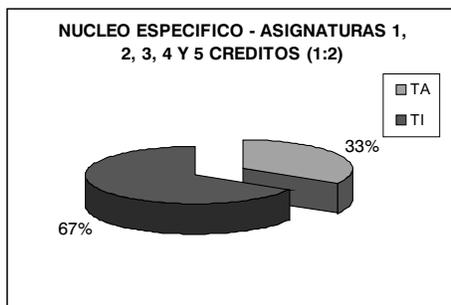


Figura No. 7

Se considera que el núcleo específico por ser el fundamento del desarrollo de las competencias laborales del futuro egresado y teniendo en cuenta que este núcleo constituye la parte técnica la cual debe ser en esencia superior a la parte teórica, se dio la proporción de 1:2

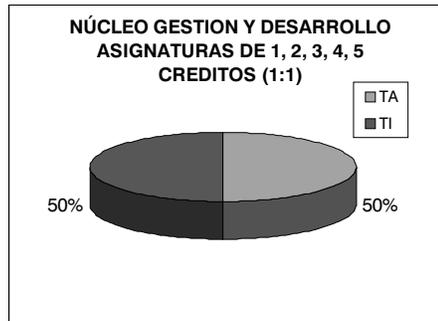


Figura No. 8

Para el núcleo de gestión y desarrollo se tiene una proporción de una hora de trabajo acompañado por una hora de trabajo independiente. Por lo tanto se tiene una distribución del tiempo del 50% acompañado y 50% de trabajo independiente.

En esta sección del trabajo se presenta el estudio gráfico de la propuesta, en referencia a la ponderación de los diferentes núcleos y considerando asignaturas de uno, dos, tres, cuatro o cinco créditos. Se da mayor relevancia al trabajo independiente que realiza el estudiante.

Manejo del Trabajo Independiente por parte de Docentes y Estudiantes.

Es aquel trabajo que el Alumno de la Escuela de Suboficiales, dedica a la preparación exitosa de las actividades académicas. Este tiempo se divide por una parte en la lectura y la consulta bibliográfica que se requiere para la complementación de la presentación que el docente hace; por otra parte, en la preparación de los resultados académicos, por ejemplo, tareas, resolución de ejercicios, diseño de trabajos, presentación de informes, redacción de trabajos, etc.

1. Trabajo Independiente por parte del Docente

El docente es la persona que lidera las diferentes actividades que se han de desarrollar dentro y fuera del salón de clase. Por tal motivo corresponde a este:

- Planear efectivamente la asignatura que lidera.
- Determinar el tiempo necesario para el aprendizaje de la temática a tratar.
- Determinar cuales son los logros de acuerdo con el tiempo acompañado y el tiempo independiente

que el estudiante ha de trabajar.

Determinar el valor numérico que se le dará al trabajo independiente.

- ♦ Determinar las fuentes bibliográficas que se han de usar en el desenvolvimiento de su cátedra.
- ♦ El docente ha de ser preciso en la asignación del material de consulta sea por medio magnético o vía texto.
- ♦ Estar dispuesto a brindar las tutorías que le sean requeridas por parte de sus estudiantes en el horario convenido para tal fin.

2. Trabajo Independiente por Parte del Estudiante:

Es necesario contar con un estudiante creativo, proactivo y dispuesto a cambiar el paradigma de receptividad del conocimiento por el paradigma de construcción del conocimiento. Por tal motivo este deberá:

- ♦ Interpretar las indicaciones que el docente de para el buen desarrollo de la temática a tratar.
- ♦ Distribuir el tiempo de trabajo planteándose un cronograma diario, semanal y mensual de actividades, estableciendo prioridades.
- ♦ Preparar los medios adecuados para el desarrollo de las distintas actividades.
- ♦ Ejecutar las diversas actividades señaladas por el docente y de acuerdo con el orden de prioridad establecido.
- ♦ Elaborar un listado de inquietudes relacionadas con el área de estudio para ser resueltas en las horas de tutoría acordadas con el docente de la correspondiente asignatura.
- ♦ Entregar en el tiempo asignado los resultados esperados de acuerdo con el plan de logros establecido por el docente.

Manejo del Trabajo Acompañado por Parte de Docentes y Estudiantes.

El trabajo acompañado es aquella actividad académica en la cual el docente como conocedor de una disciplina expone un tema de manera accesible para los Alumnos. La responsabilidad de la presentación recae fundamentalmente en el profesor, no obstante es tarea del estudiante complementar la presentación con las consultas y ejercicios que requiere la discipli-

na. El docente debe hacer que todo lo que dice surja delante de los oyentes, no debe contar lo que sabe, sino reproducir su propio acto de conocer, para que ellos no junten solo conocimientos, sino que contemplen una forma inmediata la actividad de la razón en la producción del conocimiento. El docente debe emplear dos virtudes: la vivacidad y el entusiasmo.

Manejo del Trabajo Acompañado por Parte del Docente

Además de las virtudes anotadas anteriormente, El docente deberá:

- ♦ Brindar a sus estudiantes la oportunidad de ser actores activos en la construcción del conocimiento.
- ♦ Estimular constantemente al estudiante para que no se pierda el interés por descubrir el conocimiento y por lo tanto aprenderlo.
- ♦ Considerar al estudiante no como un ser acabado sino como proyecto en construcción.
- ♦ Establecer los conocimientos previos que el estudiante tenga para allegarse al nuevo conocimiento.
- ♦ Estructurar los saberes de tal forma que proporcione una fundamentación esencial y que sea significativa para el aprendizaje.
- ♦ Permitir la participación activa y democrática en la evaluación y actividades a realizarse.

Manejo del Trabajo Acompañado por Parte del Estudiante

Además de cualidades como la creatividad, proactividad y que quiera construir su propio conocimiento a nivel de trabajo independiente, en esta parte del trabajo se requiere un estudiante:

- ♦ Con alto grado de participación
- ♦ Cooperativo en la construcción de su propio saber y el de sus compañeros.
- ♦ Con altos niveles de motivación intrínseca.
- ♦ Respetuoso y tolerante de las ideas ajenas.
- ♦ Con alto grado de disposición para aprender.
- ♦ Con participación democrática en los eventos reali-

zados en el aula de clase.

El trabajo independiente y el trabajo acompañado debe ser una estructura que debe desarrollarse armónicamente entre el docente y el estudiante pues aquí radica la preparación para el aprendizaje autónomo que ha de continuar después de la graduación del estudiante.

En el cuadro número uno (1), se puede observar a manera de ejemplo, el trabajo independiente del

ACTIVIDAD ACADÉMICA	INTENSIDAD HORARIA ACOMPAÑADA	INTENSIDAD HORARIA INDEPENDIENTE	
		Tareas, ejercicios, lecturas, consulta	Preparación de resultados
Clase teórica	1	1	1

Cuadro No. 2

En el cuadro No. 1, se observa una clase teórica como una actividad académica normal de aula, en una proporción de 1:2. Haciendo la distribución del tiempo entre el trabajo acompañado y el trabajo independiente del estudiante, se tienen que en el primero solo utiliza el 50%, y en el segundo, el 50%, distribuido dos actividades: tareas, ejercicios, lecturas, consultas por un lado y por el otro, en la preparación de resultados.

Si se observa el ejercicio a la luz del decreto 2566, se tiene que un crédito es igual a cuarenta y ocho (48) horas de trabajo del estudiante. Ejemplarizado en el cuadro No. 2 se puede observar que:

UNA ASIGNATURA	INTENSIDAD HORARIA ACOMPAÑADA	INTENSIDAD HORARIA INDEPENDIENTE		TOTAL	ÍNDICE HTA/HTI	NUMERO DE CRÉDITOS
		Consulta lectura	Preparación de resultados			
Trabajo del estudiante	16	16	16	48	1:2	1

Cuadro No. 3

Una asignatura del plan de estudios, el trabajo del estudiante, se divide entre trabajo acompañado y trabajo independiente, distribuyendo el tiempo se tiene que en el primero gasta 16 horas de trabajo, mientras que en el segundo necesita 32 horas de trabajo individual.

4.4 La Evaluación Bajo el Parámetro de Créditos Académicos

La evaluación ha de ser de carácter cuantitativo y cualitativo.

La primera será expresada en valores de 1.0 a 5.0 Se reportarán tres calificaciones a la secretaría académica por cada asignatura de dos o más créditos. Para tal fin cada docente acordará en que forma evaluará a sus estudiantes, teniendo como base la autonomía universitaria en este campo. Se propone que la evaluación sea innovadora; que se haga referencia no solo a las evaluaciones escritas o a la presentación de trabajos escritos; sino que el desarrollo de los diferentes talleres deberá tener una calificación sumativa dentro de la nota total de la asignatura.

Se entiende como una evaluación innovadora aquella que utiliza estrategias de evaluación como:

Elaboración de portafolios, preparación y presentación de proyectos, solución a problemas (no únicamente en el área de las ciencias exactas, quienes de por si plantean problemas) en los distintos saberes; elaboración de mapas mentales; mentefactos, redes semánticas entre otras.

Se ha de brindar capacitación a los docentes en las distintas áreas del saber para que aprendan esta nuevas estrategias y así las puedan implementar como formas de evaluación en cada una de sus cátedras.

En cuanto a la segunda; la evaluación cualitativa, será aquella que se brinda como la retroalimentación necesaria en el desenvolvimiento de cada uno de los saberes y se a de proponer en forma oportuna, individual o colectiva, dentro o fuera del aula de clase, de acuerdo con los diferentes logros superados o que necesiten ser profundizados.

En la evaluación cualitativa se podrán expresar expresiones como: muy bien, va por el camino adecuado, esta alcanzando el logro propuesto; etc

Será necesario estar realizando la retroalimentación pertinente para que el estudiante no baje sus niveles de motivación para con los saberes propuestos y así se logre altos niveles de cumplimiento en los logros.

Además, el portafolio es un instrumento de auto evaluación cualitativa de los distintos procesos que se hacen en el aula y fuera de esta. Para lo cual el estudiante y el docente se podrán valer del formato que aparece en los anexos para tal fin. (Ver anexos).

Con el portafolio se pretende incluir una evaluación cualitativa de tipo innovadora, que ha de ser entendida por parte de los actores de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Estrategias de Enseñanza

Como se afirmó en el apartado anterior acerca de la evaluación innovadora, las estrategias que se han de incorporar al sistema de créditos han de ser igualmente innovadoras:

Algunas de las que serían útiles en diversos campos del saber serían las siguientes:

Taller.

Es un espacio de integración teórico práctico donde el estudiante, orientado y asesorado por el profesor, diseña, estructura, produce, realiza y evalúa diferentes contenidos de los distintos saberes usando las diferentes bibliografías. El taller es una oportunidad para desarrollar el trabajo autónomo y el trabajo cooperativo. El taller lleva a cabo la investigación de saberes específicos.

El Portafolio

Es una estrategia de enseñanza así como de evaluación. Para el desarrollo del mismo se han de dar instrucciones claras acerca de su elaboración.

El portafolio es considerado un enfoque alternativo que puede suministrar información del progreso del estudiante. Se constituye en una representación esquemática del profesionalismo tanto del estudiante como del docente y en una herramienta pedagógica que favorece la reflexión de los agentes educativos en sus diferentes roles hacia la búsqueda de la calidad. Su uso permite ir monitoreando la evolución del proceso de aprendizaje por el docente y por el mismo estudiante, de tal manera que se puedan ir introduciendo cambios durante dicho proceso.

Es una forma para recopilar la información que demuestra las habilidades y logros de los estudiantes, como piensa, como cuestiona, analiza, produce o crea y como interactúa con otros, permite identificar los aprendizajes de conceptos, procedimientos y actitudes de los estudiantes. Puede utilizarse en forma de evaluación, coevaluación y de auto evaluación.

Pues bien en el portafolio se implementa de una manera organizada el material que el estudiante produce de acuerdo con los objetivos de aprendizaje específicos de la asignatura, con ello se evalúa tanto los procesos llevados a cabo como los materiales con el fin de identificar avances y necesidades y proponer acciones de seguimiento.²⁵

La esencia de un portafolio es la reflexión que se haga como participante y autor sobre cada elemento del mismo. Una compilación de materiales sin reflexión es un archivo, más no un portafolio. Por ello se ha de acostumbrar cada periodo a reflexionar sobre los productos, procesos y aprendizajes. Entre otros elementos que se han de incluir en la elaboración de un portafolio están los ensayos de ahí que es necesario que el estudiante desde el comienzo de la asignatura sea ejercitado en la elaboración de los mismos. Ver anexo.

Trabajo Cooperativo

Se ha de utilizar esta forma de trabajo e incentivar a los estudiantes para que lo asuman, por ser esta una escuela de formación militar y aunque el individualismo por parte de los estudiantes es en muchos momentos evidente, el trabajo en equipo y por ende cooperativo ha de ser realizado en los distintos campos del saber con la dirección del docente.

Uso de Recursos

Los recursos con que cuenta la ESUFA son variados, aunque se ha de fortalecer la biblioteca y su servicio durante las horas de estudio y trabajo independiente por parte de los estudiantes.

Se cuenta además con tres aulas de Internet que al igual que la biblioteca han de ser puestas al servicio de los estudiantes

Se ha de crear la cultura para que dichos espacios sean utilizados en forma adecuada por los estudiantes, de ahí, que en un principio el trabajo en cada uno de estos lugares ha de ser supervisado por alguien con investidura de autoridad.

25. Vargas Guarín Guillermo. El portafolio. Escuela de Suboficiales FAC. 2004.

Los docentes y estudiantes han de tener a su disposición el servicio de fotocopidora para que tomen las fotocopias necesarias para el desarrollo de los talleres propuestos y no sea este un motivo de entorpecimiento para el normal desenvolvimiento de las diversas actividades que así lo requieran.

Los talleres y espacios para prácticas pedagógicas han de ser acondicionados para que allí se lleven a cabo las mismas en el momento que los estudiantes y docentes lo demanden.

Asesoría Pedagógica

Esta se hará en cualquier momento durante el horario normal en el momento que el (los) estudiante(s) lo requieran ya que estudiantes y profesores están disponibles dentro de la jornada laboral de ocho horas e incluso hay personal militar que se encuentra disponible las 24 horas del día.

Materias Electivas para la Tecnología en Mantenimiento

Aunque la rigidez del modelo pedagógico tradicional no permite que un estudiante de La Tecnología de Mantenimiento Aeronáutico pueda de acuerdo con sus intereses personales, optar dentro de su formación profesional por la selección de asignaturas complementarias y a que se tiene diseñado un plan de estudios para ser desarrollado durante la carrera; esta propuesta contempla la siguiente posibilidad:

4.9.1 Seminarios

Seminario taller de 1 crédito académico sobre las siguientes saberes:

- ♦ Manejo de los bienes y recursos públicos
- ♦ Medio ambiente.
- ♦ Derechos humanos.
- ♦ Derecho internacional humanitario.
- ♦ Legislación aérea
- ♦ Seguridad y defensa de bases aéreas

Duración y Desarrollo

Los seminarios- taller se realizarán en el último mes del segundo semestre de cada año solo para los estudiantes que hayan concluido el sexto semestre, hayan finalizado su práctica de área y tengan el deseo de realizarlo, como proyección a su nuevo cargo de aerotécnicos dentro de la Fuerza Aérea.

Homologación en el Cambio de Carrera

Homologación se dará en el evento en que el alumno haya ingresado al programa de mantenimiento y haya

cursado asignaturas en la Escuela de Suboficiales u otra Institución de educación superior reconocida por el Estado. Siempre cumpla los siguientes requisitos:

- ♦ La temática de la asignatura cursada sea específica a la asignatura que desea homologar.
- ♦ Que la materia a homologar tenga el número de créditos iguales o superiores a los que están contemplados dentro del plan del programa.
- ♦ Haber aprobado la asignatura con una calificación igual o superior a 3.5.
- ♦ Solo se podrá homologar tres asignaturas de tres créditos cada una.

Concepto de Movilidad Estudiantil para los Estudiantes del Programa en Mantenimiento Aeronáutico.

El estudiante de mantenimiento o de cualquier otro programa que desarrolla la Escuela de Suboficiales, podrá cambiar de carrera por una sola vez, dentro de las dos primeras semanas después de iniciado el segundo semestre.

Lo anterior, debido a que el Estado es quien costea la permanencia y estadía del estudiante dentro de la Escuela; además, se debe cumplir con cuotas de personal que laborará en cada una de las unidades de la Fuerza Aérea al concluir los tres años de formación profesional.

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA FUERZA AEREA COLOMBIANA Escuela de Suboficiales

Formato para Convalidación Crédito por Semestre

NÚCLEO	ASIGNATURA	I. H	TA	TI	No. HORAS	No. Créditos	%
Científico	Matemáticas I	60	48	96	144	3	15.8
	Física I	80	64	128	192	4	21.0
Específico	Conocimiento de Aeronaves	60	48	96	144	3	15.8
	Introducción Tecnológica	30	16	32	48	1	5.2
Gestión Desarrollo	Técnicas de Comunicación	30	16	32	48	2	10.5
	Inglés Básico	60	48	96	144	3	15.8
	Informática	60	48	96	144	3	15.8
Total			304	608	912	19	99.9

Este formato, permite establecer la malla curricular incluyendo los créditos académicos, por semestres. Este formato ha de ser manejado por el gerente del programa y por la sección de planeación de la Escuela, con el fin de distribuir el tiempo necesario para cada una de las asignaturas durante cada periodo de estudio.

CONCLUSIONES

- ♦ Los programas que ofrezcan posibilidades de profundización o énfasis podrán permitir que el alumno tome la opción que más le interese. El núcleo de formación fundamental o específico debe abarcar al menos el 50% de toda la propuesta.
- ♦ Por la naturaleza institucional y de los programas académicos, no se podrá ofrecer opciones complementarias, así como asignaturas electivas a los estudiantes que cursen de primero a quinto semestre.
- ♦ La Escuela de Suboficiales a través de las jefaturas de los programas, podrá planear, ofrecer y ges-

tionar cursos y seminarios transdisciplinarios orientados a favorecer, fomentar y socializar las intenciones expresadas en la misión, visión y en los valores institucionales.

- ♦ El gerente del Programa en Mantenimiento Aeronáutico ha de estar pendiente de proveer los recursos necesarios tanto a docentes como a estudiantes para que las actividades tanto de tipo presencial como el trabajo independiente se lleven a feliz término.
- ♦ Se recomienda alto sentido de compromiso y responsabilidad por parte de los docentes y estudiantes que intervienen en el trabajo académico.
- ♦ Tanto las homologaciones como la movilidad estudiantil ha de ser solicitada por escrito al Consejo Académico para que este estudie las diferentes posibilidades.
- ♦ Se ha de respetar los espacios de trabajo independiente que requiere el estudiante así como brindar el apoyo necesario para que él no encuentre trabas a la hora de desarrollar las diferentes actividades.

Bibliografía

- ♦ AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. Ed. TRILLAS México. 1.983.
- ♦ AUSUBEL David. Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México. Trillas. 1979.
- ♦ DIAZ, Mario. La Formación Académica y la Práctica Pedagógica. ICFES. Bogotá. 1989.
- ♦ HENNESSEY GERMAN. Revista Razón Y Palabra. N° 32. Abril-Mayo de 2003
- ♦ ICFES- MEN. Bases para una política de Estado en Materia de Educación Superior. Bogotá. 2001.
- ♦ ICFES MEN. Estándares Mínimos de Calidad para la creación y funcionamiento de programas de pregrado. Bogotá. Serie Calidad de la Educación. Numero. 1. 2001.
- ♦ NAVARRO LEAL, Marco Aurelio y SÁNCHEZ RODRÍGUEZ Luis Iván. Hacia un Modelo Curricular Flexible en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. 2003.
- ♦ PADILLA BELTRÁN, Eduardo. Aprendizaje Cooperativo. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá. 2003
- ♦ VARGAS GUARIN, Guillermo. El Portafolio. Escuela de Suboficiales FAC. Bogotá. 2004

HISTORIA AERONÁUTICA

Capitan Andrés M. Díaz Díaz

Nació en la población Cundinamarquesa, de Gachetá, el 9 de noviembre de 1901. Su nombre completo de pila fué el de Andrés María de la Trinidad. Los estudios primarios y secundarios los adelanto en la escuela de su ciudad natal. Ingreso a la escuela militar de cadetes, donde obtuvo el grado de subteniente en diciembre de 1923. Su único empreño como oficial del ejército era el de hacerse aviador. Con el grado de teniente ingreso a la Escuela Militar de Aviación de Madrid, donde obtuvo el título de piloto militar en 1929.

Como piloto fue uno de los más notables en la historia de la FAC, hizo parte de la Escuadrilla que realizó el entonces arriesgado vuelo a San Pedro Alejandrino, con motivo del centenario de la muerte del Libertador, y realizó con Daza y Gómez Niño el primer vuelo entre Bogotá y Cúcuta. Fué Jefe de pilotos de la base de Palanquero. Integrante de la Escuadrilla Aérea del Sur, durante la guerra con el Perú. Comandante de Palanquero y Jefe del Departamento de Aviación Militar del Ministerio de Guerra.

Pereció en Palanquero a bordo del avión HAWK No.807, que el mismo conducía, cuando realizaba maniobras de práctica conjuntamente con German Olano quien piloteaba un avión del mismo tipo.



A. Rodríguez, Luis H. Bernal, el instructor Koenig y Virgilio Mafiol. Derecha: Primer curso de Radiotelegrafistas, en compañía de Germán Olano, General Adelmo Ruiz, Capitán Camilo Daza, Tenientes Alvaro Roldán Salcedo y Hernando Acosta en la Base Aérea de Madrid, 1934.

Historia y Personajes en la Escuela de Suboficiales

Teniente Coronel Heriberto Carvajal Fernández

El Teniente Coronel Heriberto Carvajal Fernández, nacido en Ibagué departamento del Tolima, de padres educadores, casado y con dos hijas. Administrador Aeronáutico, con Postgrados en: Gerencia Logística, Gerencia de recursos humanos, especialista comando mayor en la Escuela Superior de Guerra.

Cuando ingresa a la Fuerza Aérea Colombiana y qué lo motivó a ingresar?

Ingrese a la Fuerza Aérea Colombiana en Enero 12 de 1981 como integrante del curso N° 57 de cadetes de la Escuela Militar de Aviación "Marco Fidel Suárez" en la ciudad de Cali. Encuentro dos aspectos fundamentales por los cuales me motive a iniciar mi carrera militar en esta institución: uno es de carácter emotivo particular como es la pasión por el vuelo y todo lo relacionado con el medio aeronáutico. El otro un amor de patria, amor por el suelo que nos vio nacer, el creer en Colombia y su gente.

Qué especialidad eligió para su desempeño futuro en la Fuerza Aérea y por qué?

Soy oficial logístico de la especialidad de Mantenimiento Aeronáutico, campo que considere el más apto, al no poder continuar la experiencia de vuelo por circunstancias de carácter médico.

Qué funciones ha realizado como oficial logístico?

He tenido a cargo la prospectiva y orientación del personal subalterno: oficiales, suboficiales y civiles que contribuyen en la efectividad de los procesos de dirección técnica y de los sistemas de aeronaves, para su eficaz alistamiento que corresponda con las necesidades de las operaciones aéreas en la Fuerza Aérea.

En cuanto al campo de educación, cómo ha sido su experiencia y qué le ha aportado a la institución?

Desde teniente inicié la incursión en el campo educativo, al ser instructor en materias de abastecimientos, logística y en materias técnicas. Participo en los cursos que organiza la jefatura técnica, el comando aéreo de mantenimiento y dentro de los grupos técnicos donde me desempeñe liderando los procesos de entrenamiento en el trabajo apoyado en la parte de docencia. Esta área de formación siempre me ha gustado porque la llevo en las venas debido a que soy hijo de padres educadores. La Fuerza Aérea me dio la oportunidad en el año 1997 de laborar en la Escuela de Suboficiales donde me desempeñe eventualmente en el área de planeación académica, teniendo posteriormente la oportunidad desde el departamento de planeación de la Escuela de realizar una propuesta para elevar el escuadrón académico a nivel de grupo y me desempeñe ahí durante un buen período, donde se realizó la planeación estratégica a cinco años pensando en el cómo se podía fortalecer desde su alma mater a la suboficialidad en las diferentes técnicas y tecnologías.

Tuve una gran experiencia en SATENA, cuando salí a dirigir los procesos de Certificación en el año 99 dado por los requisitos exigidos por la FAA, que es la autoridad aeronáutica de los Estados Unidos; y por la propia aeronáutica colombiana. En éste momento me vi, desde mis valores comprometido en realizar un eficaz desempeño siendo estos procesos, nuevos para mí; pero fueron, realmente una excelente escuela en materia de

conocimientos y práctica aeronáutica y de regulaciones aeronáuticas colombianas e internacionales, fortaleciéndome en mi experiencia en el área logística y técnica. Luego voy a la Escuela Superior de Guerra a realizar el curso del Estado Mayor donde tengo que interactuar con otras fuerzas, terminando mis estudios con distinciones.

Posteriormente soy nombrado subdirector del Instituto Militar Aeronáutico -IMA- En la cual se realizó, junto con la dirección y el personal de la institución una gran labor: me siento muy orgulloso de haber dirigido y coordinado todo un equipo para lograr el reconocimiento del IMA como institución de educación superior y haber realizado la propuesta de los dos primeros programas de postgrado para la oficialidad, uno en Logística Aeronáutica y el segundo en Gerencia de la Seguridad Aérea. Temas que se integran con la misión que cumple la FAC y con su plan estratégico que tiene para el año 2003-2010.

Finalmente en Enero del año 2004 me destinan nuevamente para la Escuela de Suboficiales donde estoy nombrado como comandante del Grupo Académico.

Cuál es su proyección en éste nuevo cargo?

Para iniciar una prospectiva lo más importante está en pensar y analizar: Cuál es el hombre que requiere la FAC?, Cuál es ese talento humano que se necesita en éste período de conflicto armado que tenemos actualmente? Y desde este punto de partida iniciamos una reforma de la parte orgánica del Grupo Académico partiendo de las tres funciones básicas de los procesos educativos para la educación superior: la docencia, la investigación y la extensión. Las cuales se desprenden de ambientes, como son: la parte humanística militar y la tecnológica. En estos dos ambientes comenzamos a revisar los currículos, aplicaciones de normatividad y lo más importante la acreditación, meta trazada por la Fuerza Aérea a través de la Escuela.

En cuanto a los cursos de capacitación para ascenso de suboficiales, pienso que, el suboficial debe proyectarse en su capacitación y competencia a nivel de postgrado en especializaciones, es por eso que, con el apoyo del Coronel Álvaro Marín Morales, Director de la Escuela y el Coronel Edgar Orlando Martínez, Subdirector, se presentó al Consejo Superior de la FAC dos propuestas para la creación de las especializaciones tecnológicas para los suboficiales: una enmarcada a fortalecer los procesos de calidad en los grupos técnicos de la FAC denominada especialización tecnológica en control de calidad Aeronáutica, un reto diferente poco conocido y no contemplado por las instituciones de educación superior en el país. Y la otra en sistemas electrónicos actuales de Seguridad para las bases aéreas y unidades militares, se van a desarrollar aprovechando la virtualidad, la virtualidad como una herramienta fundamental, mucho más para el ambiente donde nuestros suboficiales no pueden separarse por largos períodos de sus funciones en las unidades. Estas especializaciones se integraran con las labores que deben cumplir los suboficiales en las unidades de la FAC.