

TECNO ESUFA

REVISTA DE TECNOLOGÍA AERONÁUTICA

ISSN 1900-4303 . volumen 13 . julio 2010

BICENTENARIO DE LA INDEPENDENCIA 1810-2010

FRANCISCO JOSÉ
DE CALDAS

1768 - 1816

BOTÁNICO,
ASTRÓNOMO, FÍSICO,
MATEMÁTICO,
INGENIERO,
MILITAR, GEÓGRAFO,
CARTÓGRAFO,
ABOGADO, QUÍMICO

Francisco José de Caldas

200
Bicentenario de la Independencia
de Colombia

**“LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA AERONÁUTICA
COMO ACTIVIDAD ORIENTADA A LA GENERACIÓN
DE NUEVO CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO”**

FUERZA AÉREA COLOMBIANA
Escuela de Suboficiales “CT Andrés M. Díaz”



“LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA AERONÁUTICA COMO ACTIVIDAD ORIENTADA A LA GENERACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO”

Portada Foto: Francisco José de Caldas, FUNDACALDAS.

Es una Publicación Académica, Científica y Tecnológica de la Escuela de Suboficiales “CT. Andrés M. Díaz” de la Fuerza Aérea Colombiana, cuyo Propósito se Fundamenta en la Divulgación de Artículos, Resultado del Proceso de Investigación Formativa, de Investigación Tecnológica y de las Investigaciones de las Instituciones Involucradas y Especializadas en el Campo Aeronáutico Militar y Civil.

DERECHOS RESERVADOS

Prohibida su Reproducción Parcial o Total Sin Autorización del Consejo Editorial.

La Publicación y la Institución No es Responsable Legal de los Conceptos Expresados en los Artículos ya que solo expresan la Opinión de los Respetivos Autores y no genera la Acusación de Honorarios.

Nos Reservamos el Derecho de Publicar los Artículos Seleccionados por el Comité Evaluador.

Idioma:	Español
Publicación:	Semestral
Número de ejemplares:	500
ISSN:	1900-4303
Publicación:	Sin Ánimo de Lucro
Distribución:	Interna

NORMAS PARA LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS

El Artículo debe ser un Trabajo Inédito y responder a un Proceso de Investigación en Ciencia y Tecnología Aeronáutica.

El Artículo debe relacionar el Nombre, Cargo y Especialidad del Gestor y Autor del Proyecto.

El Artículo debe llevar un Resumen en Inglés y en Español con sus Palabras Claves.

Los Artículos deben ser enviados en el Primer y Tercer Trimestre de Cada Año, en Medio Impreso, Magnético o Vía Internet.

INFORMACIÓN Y CORRESPONDENCIA

Enviar los Artículos a: Escuadrón de Investigación Escuela de Suboficiales FAC “CT. Andrés M. Díaz”
Cra. 5 No. 2-92 Sur, Madrid-Cundinamarca
www.esufa.edu.co
e-mail: investigacion.academico@gmail.com

COMITÉ DE ARBITRAJE

CT. Wilson Jaramillo García
Administrador Aeronáutico

ST. Nelson Enrique Gómez Reina
Ingeniero Aeronáutico

OD13. Francia María Cabrera Castro
Magister en Física, Estudiante Doctorado en Física

OD14. Mariela Rodríguez Acosta
Magister en Educación

OD16. Alicia del Pilar Martínez Lobo
Especialista en Docencia Universitaria y Alta Gerencia

COMITÉ DE EVALUACIÓN

TE. Ricardo Rafael Varela Castillejo
Candidato a Magister en Direc. y Gestión de Inst. Educativas

ST. Cristian Alexander Beltrán Morales
Ingeniero Electrónico

ST. Jesús David Ruiz Castillo
Ingeniero Electrónico

TP. Omar Adolfo Morales Cueto
Ingeniero Electrónico, Especialista en Docencia Universitaria

T3. José Bernardo Alfaro Duarte
Ingeniero Electrónico, Especialista en Docencia Universitaria

OD13. Juan Carlos Arguello Cuervo
Abogado, Especialista en Docencia Universitaria

OD13. Daniel Alberto Arteaga Puentes
Ingeniero Aeronáutico

COMITÉ DE EVALUACIÓN EXTERNO

TE. John Alexander Rojas Mora
Candidato a Esp. P. Industrial, D. de Autor y N. Tecnologías Universidad Externado de Colombia

TE. Gerson Ricardo Jaimes Parada
Candidato a Magister en Tecnologías de la Información Universidad Pedagógica Nacional

CO. Ana Carolina Peinado Aldana
Candidata a Magister en Gestión Logística Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”

CO. Diego Gerardo Roldán Jiménez
Candidato a Magister en Ciencias-Matemáticas Universidad Nacional de Colombia

Dr. Ramón Fernando Colmenares Quintero
Ph.D en Motores de Turbina Universidad de Cranfield, GBR.

Dra. Margie Nohemí Jessup Cáceres
Ph.D en Biología Universidad Estatal de Kiev, UKR.

Dra. Rosalba Pulido de Castellanos
Ph.D en Educación Área Ciencias Naturales Universidad Pedagógica Nacional

ESPAÑOL - INGLÉS

OD13. Magda Marisol Romero Parra
Licenciada en Educación Básica: Español e Inglés



DIRECTOR

CR. Iván José Chamorro Vallejo
Director Escuela de Suboficiales

COMITÉ EDITORIAL

CR. Iván José Chamorro Vallejo
Director Escuela de Suboficiales

CR. Juan Marcos Perdomo Robledo
Subdirector Escuela de Suboficiales

TC. Jorge Alberto Ortiz Jiménez
Comandante Grupo Académico

CT. Wilson Jaramillo García
Comandante Escuadrón de Investigación

ST. Nelson Enrique Gómez Reina
Jefe de Laboratorios

TJ. Jesús Antonio Rodríguez Muñoz
Comandante Escuadrón Tecnológico

OD13. Francia María Cabrera Castro
Jefe de Desarrollo Tecnológico

OD16. Alicia del Pilar Martínez Lobo
Jefe de Investigación Formativa

DIRECCIÓN

Escuela de Suboficiales
CT. Andrés María Díaz
Cra. 5 No. 2-92 Sur
Madrid-Cundinamarca/Colombia
Teléfono: (1) 8209078 / 80
Escuadrón de Investigación
e-mail: investigacion.academico@gmail.com
Website: www.esufa.edu.co

DISEÑO, PREPrensa E IMPRESIÓN

Strategy Ltda.
(1) 335 0778 | 571 0350
www.strategyltda.com

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

EDITORIAL

1 Coronel Iván José Chamorro Vallejo
Director Escuela Suboficiales FAC

INSTITUCIONALES

4 CALDAS EL SABIO DE LOS SABIOS
Dra. Regina Varona Gaviria, FUNDACALDAS

11 LA SEGURIDAD AÉREA DENTRO DE LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS DE LA ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AÉREA
ST. Nelson Enrique Gómez Reina

CIENCIA Y TECNOLOGÍA AERONÁUTICA

14 ESTUDIO DE COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL COMANDO DE LA FUERZA AÉREA COFAC
My (r) Richard Fajardo Vergara

24 LA TRANSFORMACIÓN DE JOUKOWSKY
CO. Diego Gerardo Roldán Jiménez

31 SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL PARA AVIONES NO TRIPULADOS
*AT. Franky Johan Ruge Castellanos
AT. Manuel Ricardo Sandoval Pinzón*

36 BANCO DE DRENADO DE LAS CELDAS DE COMBUSTIBLE DE LOS HELICOPTEROS UH-1H
*AT. Roger Dixelis Ardila
AT. Andrés García Chacón
AT. Roger Gómez Zapaquirá
AT. Alexander Guachetá Porras*

40 BANCO PARA EL ENSAMBLE DE LA SECCIÓN CALIENTE DE LOS MOTORES J-69-T-25A DEL COMANDO AÉREO DE MANTENIMIENTO (CAMAN)
*AT. Héctor Buitrago Benjumea
AT. Jorge Leonardo Félix
AT. Brayan Andrés Hoyos
AT. Diego Mauricio Ospina*

44 BANCO PARA EL TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE LAS PALAS DE LAS AERONAVES DE ALA ROTATORIA DE CAMAN
*AT. Jairo Emilio Hernández López
AT. Jefferson Darío Pérez Villamil
AT. Francisco Javier Valbuena Cocunubo*

EDUCACIÓN AERONÁUTICA

47 200 AÑOS DE LA CIENCIA FÍSICA EN COLOMBIA (1810-2010)
OD13. Francia María Cabrera Castro

HISTORIA AERONÁUTICA

56 INJERENCIA DE LA MÚSICA EN LOS COMPORTAMIENTOS DE LOS SERES HUMANOS
TS. Carlos Arturo Forero Farfán

HISTORIA Y PERSONAJES

61 ANTONIO RICAURTE LOZANO (1786-1814)
CT. Wilson Jaramillo García



PRESENTACIÓN

La Escuela de Suboficiales "CT. Andrés M. Díaz", en su Devenir Histórico se ha modelado en un Pulso de Pasado-Presente cuya amplitud nos exhibe y contextualiza en su aporte al Desarrollo Científico y Tecnológico del País, mediante la Creación de Nuevos Conocimientos y la Transformación de estos en Tecnologías, Procesos y Servicios orientados a procurar Soluciones Innovadoras para Resolver los Problemas Tecnológicos de la Fuerza Aérea y de la Industria Aeronáutica de conformidad con las Políticas Institucionales en Ciencia y Tecnología; lo cual se ha visto reflejado recientemente en un número significativo de Solicitudes de Patentes que se han tramitado ante la Superintendencia de Industria y Comercio, para proteger los Proyectos de Desarrollo Tecnológico realizados por la Escuela, que por su Grado de Innovación, Impacto y Ahorro Institucional, se constituyen en una Muestra Representativa de su Compromiso y Constante Preocupación por Contribuir al Desarrollo Institucional, al Cumplimiento de Objetivos Estratégicos y al Fortalecimiento de la Misión asignada a la Fuerza Aérea Colombiana.

Esta Edición Conmemorativa del Bicentenario de la Independencia nos invita a la Reflexión de la Tecnología como una vía para la Transformación de la Realidad bajo una mirada cuya Temporalidad demarca un sentido interés para Colombia y Latinoamérica entorno a los Movimientos de Independencia (1810) y a la vez, es un punto de partida para los Desarrollos Futuros de Naciones Emprendedoras en los Ámbitos Sociales, Económicos y Políticos. Como expresó el Presidente José Vicente Concha (1916) "Está muy cercano el día en que Colombia tenga su propia Aviación".

Algunos Resultados Destacados de la Actividad Investigativa Científica y Tecnológica, así como de los Trabajos realizados por los Semilleros de Investigación en el Área de las Ciencias Básicas de Matemáticas y Física, y en el Campo de la Tecnología Aeronáutica, se constituyen en aportes para la Presente Edición.

CT. WILSON JARAMILLO GARCÍA
ST. NELSON ENRIQUE GÓMEZ REINA
OD13. FRANCIA MARÍA CABRERA CASTRO
OD16. ALICIA DEL PILAR MARTÍNEZ LOBO

EDITORIAL

Culminando los Doscientos Años de Nuestra Independencia; observamos múltiples Aciertos y Desaciertos, Renacimientos, Héroes, Cambios Estructurales, Avances Científicos, Artísticos y Culturales, aterrizamos en una Colombia llena de Personas Ávidas de Conocimientos y Sedientos de Mejoras en la Seguridad, la Estabilidad y el Constante Crecimiento Interior.

La Escuela de Formación de Suboficiales de la Fuerza Aérea "CT. Andrés M. Díaz" creada el 05 de Julio de 1932, toma y emula, las características de aquel Payanés que fue un Ilustre Sabio en campos como la Ciencia, la Tecnología, la Milicia, la Botánica, la Astronomía y el Periodismo; el Prócer y Mártir Francisco José de Caldas y Tenorio.

Desde hace setenta y ocho años la Escuela, ha evolucionado en la Estructuración de sus Fundamentos Militares, a su vez escudriñando en la búsqueda de Avances Tecnológicos, Didácticos y Artísticos; todo sobre una base sólida e inquebrantable, la cual son los Principios y Valores intrínsecos del Ser Humano.

La Investigación Formativa es y seguirá siendo nuestra bandera; gestando soluciones y aportes a nuestras Aeronaves, tanto en tierra como en vuelo, soportado en la Seguridad Total "cero accidentes"; bajo esa premisa nuestros Alumnos crean y ejecutan Proyectos que contribuyen de manera significativa a las Innovaciones en Ciencia y Tecnología; todo ello orientado y supervisado por el Personal Docente capacitado en estas áreas.



No podríamos en esta magna fecha dejar de recordar a nuestro Líder y Patrono de la Fuerza Aérea Colombiana; El Hijo de Villa de Leyva, Antonio Ricaurte Lozano, Insigne Oficial del Ejército Neogranadino, de Grado Capitán; quien por su destacado Acto de Gallardía y Coraje, se Inmola en aras de la Libertad.

Por actuaciones como la de nuestros próceres, al igual que los héroes que ofrendan sus vidas día a día en aras del engrandecimiento de Colombia; la Escuela se siente honrada y orgullosa, de continuar llevando el estandarte de formar y capacitar a los Colombianos que estén comprometidos consigo mismos, como con su patria; de esta forma seguiremos gritando con orgullo "Así se va a las Alturas".

Coronel IVÁN JOSÉ CHAMORRO VALLEJO
Director de la Escuela de Suboficiales FAC

CALDAS EL SABIO DE LOS SABIOS

CALDAS THE SAVANT OF THE SAVANTS

DRA. REGINA VARONA GAVIRIA¹
caldasia4@gmail.com

Fecha de Recepción: Junio 4/2010
Fecha de Aprobación: Junio 10/2010

ABSTRACT

The paper present within the context of the Bicentenary of the Independency of Colombia(1810-2010),compiled from the life stories of the payanes hero Francisco José de Caldas, who in his thoughts sought by the progress of scientific knowledge, education and culture.

Key words

Francisco José de Caldas, Scientific Colombian, Atlas of New Granada, Hypsometer, Seminary of New Kingdom of Granada.

RESUMEN

El presente artículo se inscribe en el contexto de la Conmemoración del Bicentenario de la Independencia de Colombia (1810-2010), recopilando desde historias de vida la del prócer Payanés Francisco José de Caldas, quien en sus ingentes pensamientos procuró por el progreso del conocimiento científico, la educación y la cultura.

Palabras claves

Francisco José de Caldas, Genealogía, Atlas de Nueva Granada, Hipsómetro, Semanario del Nuevo Reino de Granada.



“Es preciso escalar las montañas, dormir sobre el hielo, es necesario sufrir todos los ardores del sol y todas las penalidades de un conquistador, pues se trata de conquistar el Universo, sin estas grandes disposiciones sin este fuego sagrado que ha formado los Newtones y Maskelines, no hay que esperar sino oscuridad y bajeza.”

Francisco José de Caldas

Hablar del Sabio de los Sabios como fue FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS no es tarea sencilla; comenzaré primero por remontarme a mis primeros años de infancia, cuando mi padre el Payanés Rubén Varona Medina, me hablaba de nuestro sabio y pariente, relatándome diferentes aspectos de su vida, como el amor que tuvo Caldas por las ciencias y por su patria, estos relatos de mi padre despertaron en mi, tanta admiración y entusiasmo que mis sueños de niña se transformaron en una

realidad, llevándome a seguir sus huellas, para vivir lo más cerca posible las experiencias que Caldas vivió hace mas de 200 años; investigación que me ha dado muchas gratificaciones, a través de ella he conocido diferentes temas interesantes sobre las ciencias que investigó tales como la Astronomía, Botánica, Geografía, Matemáticas, Física, Química, Derecho, Ecología, Geología, Periodismo Científico, Cartografía, Topografía, Literatura, Filosofía, Pintura, Arte, Sociología etc.



¹ Abogada e Historiadora (Investigadora). Directora de la Fundación Amigos del Sabio Francisco José de Caldas - Fundacaldas. Consanguínea Directa de Francisco José de Caldas. Dirección de Contacto: Dra. R. Varona. FUNDACALDAS, Popayán, Cauca.

“Soy Ingeniero y para la Defensa de la Patria me he visto precisado a consagrarme seriamente al Estudio de la Fortificación y Artillería;

Físicamente Caldas fue un hombre de mediana estatura, delgado, color de piel trigüeño claro, cabello castaño, ojos grandes, nariz recta, su figura infundió respeto, de aspecto atractivo, sereno, romántico, tierno, sentimental, de buen temple, agradable, soñador, intuitivo, celoso, extremadamente sensible, que se combinaba con su carácter apasionado, efusivo, alegre, muy franco, osado, y perseverante, lector incansable y observador absoluto de todo cuanto le rodeaba.

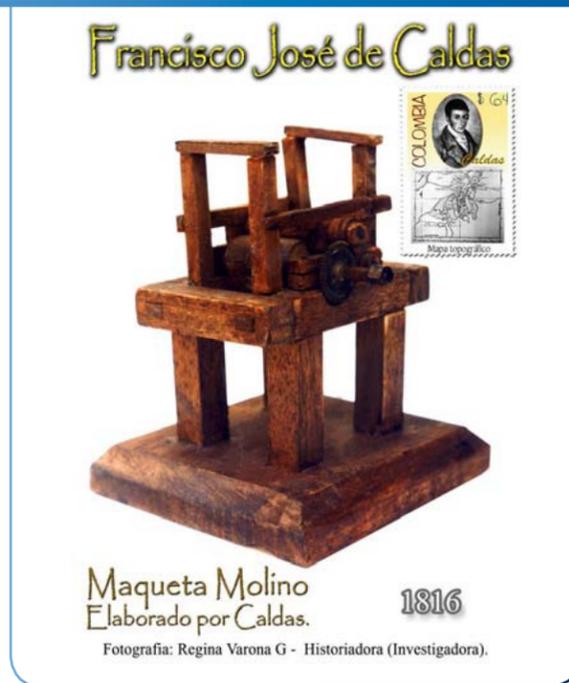
Enemigo de las injusticias, razón que lo motivó a participar en la Causa de Nuestra Independencia el día 20 de Julio de 1810, llevándolo a sacrificar su vida en aras de nuestra Libertad.

Francisco José de Caldas nace en Popayán en el año de 1768, fue bautizado el día 17 de Noviembre del mismo año en la Iglesia Catedral de Popayán, su padre es el español Don José de Caldas nacido en Arcos de Condesa (Caldas de Reis) de donde proviene su apellido, su padre llega al Nuevo Reino de Granada en 1761 como Alférez de la Compañía de Forasteros de Santafé; su madre Doña Vicenta Tenorio y Arboleda natural de Popayán, hija de Don Juan Tenorio Torijano, acaudalado comerciante.

Sus primeros pasos en las Ciencias los realizó en el Colegio Seminario de Popayán, donde cursó estudios de latinidad y filosofía bajo la dirección del antioqueño José Félix de Restrepo, quien despertó en Caldas la inquietud por la Astronomía y otras Ciencias.

Cercano a los 20 años de edad, construye en la hacienda de Paispamba, propiedad de sus padres, un Molino Hidráulico para trillar trigo, que aún se conserva y está situado a hora y cuarto de Popayán.

El 21 de Octubre de 1788, obtuvo la Beca Colegial en el Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario donde llegó a seguir la carrera de Jurisconsulto, solo para dar gusto a su padre, pues, realmente, dedicó gran parte de su tiempo a las Ciencias Físicas y Matemáticas; y con particularidad a la Botánica y a la Astronomía. Luego de culminar sus estudios de Derecho en 1793, Caldas se radicó



en Popayán donde obtuvo el empleo de Padre General de Menores.

En el año de 1795 debido a la difícil situación económica de su familia, se vio precisado a dedicarse al Comercio de Ropas en Timaná, La Plata (Huila), trabajo que debió interrumpir años después por la pérdida de una cantidad considerable de dinero y mercancías.

Desde que estudiaba en Popayán Caldas se inclinó por el estudio de las Matemáticas y la Astronomía. En los primeros meses del año de 1797 aprovechando su estadía en Popayán, fabricó varios instrumentos que le ayudaron en sus Observaciones Astronómicas.

A finales de este año reanudó sus viajes, en estos observó por vez primera un Eclipse de Luna; realizó Observaciones de los Solsticios, determinó Latitudes, levantó la Carta de Timaná (concluida en Febrero de 1798), y fijó la Longitud de Popayán mediante la Observación de la Emersión del Primer Satélite de Júpiter, el 22 de Diciembre de 1798.

es verdad que tienen un encanto estas Ciencias Horribles, pero nada de la Majestad y Grandeza de los Cielos”



Cinchona Rubiaceae Estudiada por el Sabio Caldas
Foto: Fundacaldas

Corriendo el mes de Febrero de 1801 se publicó en Santafé de Bogotá el primer número del “Correo Curioso”, Periódico en que Caldas colaboró con su trabajo “Observaciones sobre la altura del Cerro de Guadalupe que domina esta ciudad (de Santafé) dirigida a los editores del Correo Curioso”. Posteriormente publicó en este mismo Diario su “Discurso sobre el Calendario Rural del Nuevo Reino”.

Desde 1802, cuando ya hacía parte de la Real Expedición Botánica por invitación del Sabio Naturalista, hasta 1805, efectuó numerosas observaciones, mediciones y verificaciones en el Trabajo de Campo realizado en Ecuador.

Para el mes de Diciembre de 1805 trajo Caldas a Mutis un importante Herbario de cerca de seis mil

plantas disecadas que él coleccionó en el Suroeste de Colombia y en el Ecuador, dos volúmenes manuscritos de descripciones botánicas, semillas, cortezas, raíces útiles, minerales, un número considerable de observaciones astronómicas y con estas otros datos geográficos importantes, los de la elevación de más de mil quinientos pueblos, sitios y montañas.

Caldas regreso a Santafé bajo la esperanza de tomar las riendas de la Real Expedición, cargo que le había sido prometido por el Sabio Mutis, pero que fue encargado a Sinforoso Mutis, sobrino de éste. A cambio, como desagravio, Mutis le encomendó la dirección del Observatorio Astronómico, a lo cual años después Caldas comento: “Este sabio siempre me alimentó con esperanzas y ofertas que no supo cumplir mientras vivió... En fin, murió y me dejó sin ninguna recompensa de tantos trabajos hechos con el mayor celo y honor, y en su última voluntad me separó con la mayor ingratitud e injusticia de la parte botánica en que había hecho tanto mérito”.

“Muchas veces me dijo de palabra y por escrito, que yo sería su digno sucesor, que yo sería su confesor político y el depositario de todos sus conocimientos, de todos sus manuscritos, de todos sus libros y de todas sus riquezas. ¡Cuántas veces me lisonjeó llamándome el afortunado Caldas!”. Gran parte de las colecciones atribuidas a Mutis se debe a la incansable actividad del Sabio Payanés.

Durante esta etapa, Caldas fundó y dirigió el Semanario del Nuevo Reino de Granada (Enero 3 de 1808), donde publicó Textos Científicos de gran importancia entre los que se destacan: “Del Influjó del clima sobre los seres organizados”, y “Estado de la Geografía de Santafé de Bogotá con relación a la Economía y el comercio”; a la par que efectuó sus mayores exploraciones y trabajos en Botánica, Geografía Astronómica, Climatología e Hidrografía y Geografía Económica y Humana; realizando estudios cartográficos y levantamiento de mapas y “El magnífico Atlas de la Nueva Granada” entre otros.

“La Posteridad es Justa, ella vengará las Injurias hechas a las Ciencias”



*Volcán Puracé (Dpto. del Cauca) Escalado por Caldas.
Foto: Fundacaldas*

El día 13 de Mayo de 1.810, Caldas contrajo matrimonio por poder con su parienta María Manuela Varona y Varona hija de José Félix Varona y Escobar y María Josefa Varona Hurtado y Arboleda, prima de Caldas; matrimonio que se llevo a cabo en Popayán y, que aunque duró solamente seis años, dio por fruto los siguientes hijos: Liborio María (1.811), María Ignacia (1.812), los que murieron a tierna edad; Ana María, Juliana y Carlota Caldas, que nacerían posteriormente. A pesar de todo, no quedó descendencia directa alguna de Francisco José de Caldas, ya que años después, Dolores hija única de Juliana, murió sin dejar descendencia.

Después del 20 de Julio de 1.810, la Junta de Gobierno delegó a Caldas y a Joaquín Camacho, la realización de un periódico propagandístico de las ideas independentistas, al que se bautizó con el nombre de “Diario Político de Santafé” y cuyo primer ejemplar circuló el 27 de Agosto del mismo año.

Como Publicista, Caldas participó en la intrincada tarea de dirigir este periódico de circulación diaria, cuyo fin específico fue el de servir de vehículo de comunicación y expresión de la “Revolución”, y desde sus páginas defender el Movimiento Independentista.

En el año de 1811 Caldas manifiesta: “Soy Ingeniero y para la Defensa de la Patria me he visto precisado a consagrarme seriamente al estudio de la Fortificación y Artillería; es verdad que tienen un encanto estas Ciencias Horribles, pero nada de la Majestad y Grandeza de los Cielos”, aquí se refiere a la Astronomía.

Corriendo el año de 1.813, y en plena época de la llamada “Patria Boba”, Caldas participó en la Rebelión Armada contra el Presidente Nariño y al ser derrotada la fracción rebelde, debió viajar a Cartago (Valle) con el plan de seguir más adelante camino a Cartagena, pero se detuvo en el Estado de Antioquia, por llamado del Dictador Juan del Corral, quien le confirió el Grado de Coronel como Ingeniero General y lo encargó de varios asuntos de urgente necesidad militar, entre ellos la fortificación de los pasos de la Cana, Bufú y Arquía, en el río Cauca, labor que conjugó con el establecimiento de una fundición de artillería, una fábrica de nitro, otra de pólvora, la confección de fusiles, la hechura de maquinas de acuñar monedas, indispensables para una casa de moneda, y en Octubre de 1.814 funda la Primera Escuela de Ingenieros Militares, su discurso cargado de patriotismo impulsando las ideas “Revolucionarias” y motivando a los Jóvenes Militares en Formación, a la Defensa de la Libertad conseguida.

En el año de 1.815 es llamado por el Gobierno General de Santafé, del que entonces era Presidente su primo Camilo Torres y Tenorio, para hacerse cargo de la fundación y dirección de una Escuela Militar, el trazado de un Atlas de la República y de una Carta General de la misma, proyectos que se vieron frustrados tras la Caída Militar de Santafé.

A principios del año de 1816, por aproximarse las fuerzas de Morillo, volvió Caldas a Popayán, a los once años de ausencia, tomó la determinación de abandonar el país embarcándose en Buenaventura; no habiendo logrado embarcarse por este puerto regresó a Popayán en calidad de fugitivo ocultándose en la Hacienda de



*Billete del Banco de la República en Homenaje a la Obra
del Sabio Francisco José de Caldas
Foto: Fundacaldas*

Paispamba cercana a Popayán y de propiedad de sus padres.

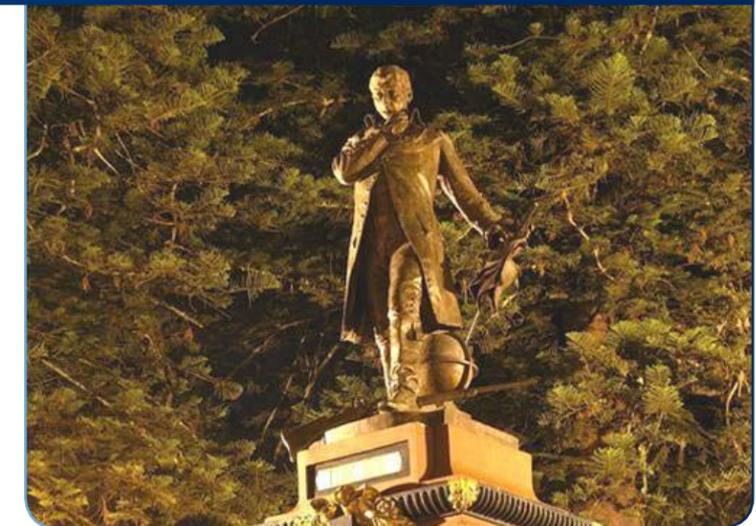
En Julio es tomado preso por el Jefe Patiano y Realista Simón Muñoz permaneciendo preso en un Cuartel de la época, situado en la esquina del Puente del Humilladero de Popayán.

A finales de Septiembre sale Caldas por última vez de su amada Popayán y es conducido preso a Bogotá, en donde es juzgado rápidamente en Consejo Verbal de Oficiales Militares.

Ni súplicas, de influencias, ni la exposición convincente que hiciera el mismo Caldas de que se le conservara la vida en bien de la Ciencia y de España, pudieron hacer nada. El Consejo, aunque conmovido cumplió su comisión, no de juzgarle sino de condenarlo a muerte.

El 29 de Octubre Caldas marchó al cadalso, siendo conducido a la vieja Plazoleta de San Francisco en Santafé, acompañado de sus amigos Francisco Antonio Ulloa, Miguel Montalvo, y Miguel Buch a la edad de 48 años.

En “El Pacificador” léase pocos días después: “En 29 de Octubre, Doctor Francisco José de Caldas, Ingeniero General del Ejército Rebelde y General de Brigada; fue pasado por las armas, por la espalda, y confiscados sus bienes”.

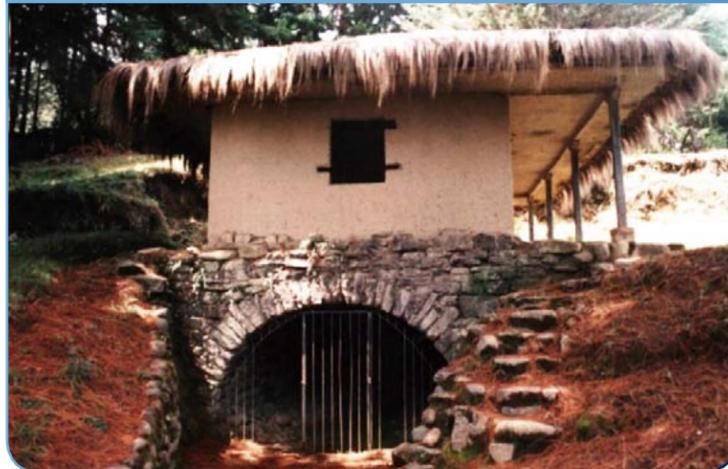


*Monumento en Honor del Prócer
de la Independencia
Francisco José de Caldas en Popayán.
Foto: Fundacaldas*

Francisco José de Caldas cayó bajo el fuego inminente del Ejército Español, que cruelmente cegó la vida del “Científico”, pero no su espíritu y producción intelectual; ejemplo para las generaciones futuras, pues como él lo sentencio, a manera de oráculo: “La Posteridad es Justa, ella vengará las Injurias hechas a las Ciencias”.

Caldas fue un gran observador asiduo de todos los fenómenos naturales, amaba la Ciencia, la amaba con pasión, la Ciencia era el único amor de Caldas, estaba enamorado de ella. Poseía Caldas la constancia inquebrantable, constancia asombrosa.

Cuán grande hubiese sido la fama de Caldas en el Mundo entero, y por ende el Prestigio Científico de Colombia, si las balas de Morillo no hubieran truncado, cuando ya florecía la existencia de aquel hombre, modesto y austero, fuente de sabiduría extraordinaria, cuyo cerebro privilegiado no ha tenido par en nuestro continente.



Casa que contiene Molino Hidráulico construido por Francisco José de Caldas en Paispamba
Foto: Fundacaldas



Placa de Desagravio en Madrid a la Memoria de Caldas.
Foto: Fundacaldas

HIMNO A CALDAS

Cantado el día 20 de Julio de 1910 en Homenaje al Sabio Caldas en la Casa que lo vio nacer.

CORO

Popayán hoy tus glorias ensalzan
Sabio atleta de un siglo pasado
El clarín de la fama ha sonado
Y resuena sus ecos sin fin.

Con tu muerte troncharon la encina
Más frondosa del suelo caucano
¡Oh Morillo feroz! ¡Oh Tirano!
Tú legaste a tu patria el baldón.

Arrancaste a este suelo el baluarte
La lumbrera de tiempos mejores
Lo sumiste en profundos dolores,
¡Oh! Verdugo que otro Caín.

Más, unidos estamos ahora
Celebrando las glorias de Caldas
Junto al Ande, en sus fértiles faldas,
Dio su aliento postrero exhaló.

“Mi corazón, este corazón inundado de amor, de gratitud, de admiración es el que ofrezco... El amor siendo vehemente y verdadero puede acaso estar en un momento quieto? ¡no! él es activo y está en continuo movimiento.”

Francisco José de Caldas

BIBLIOGRAFIA

- CALDAS, Francisco José de. *Cartas de Caldas*. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, p. 99, 1978.
- CALDAS, Francisco José de. *Obras Completas de Francisco José de Caldas: Publicadas por la Universidad Nacional de Colombia como Homenaje con Motivo del Sesquicentenario de su Muerte, 1816-October 29-1966*. Bogotá: Imprenta Nacional, 1966.
- CALDAS, Francisco José de. *Papel Periódico Ilustrado: Edición Facsimilar Publicada por Carvajal y Cía*. Cali: Carvajal S.A., 1975.

LA SEGURIDAD AÉREA DENTRO DE LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS DE LA ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AÉREA

AIR SAFETY OF ACADEMIC PROGRAMS IN THE SCHOOL OF THE AIR FORCE NCO

ST. NELSON ENRIQUE GÓMEZ REINA¹
quencito@hotmail.com

Fecha de Recepción: Abril 5/2010
Fecha de Aprobación: Junio 10/2010

¹ Ingeniero Aeronáutico. Docente y Jefe de Laboratorios de la Escuela de Suboficiales FAC.

ABSTRACT

The evolution of aviation in the world brought alongside many risk factors, which generated paradigms in aviation safety today establishing the need for education of expert resources that tend to control air incidents and accidents.

Key words:

Aviation Safety, Risk, Reliability, Education.

RESUMEN

La Evolución de la Aviación en el Mundo trajo consigo paralelamente muchos Factores de Riesgo, los cuales generaron paradigmas en la Seguridad Aérea estableciendo hoy la necesidad de la Educación de Profesionales expertos que caractericen los recursos para el Control de Incidentes y Accidentes Aéreos.

Palabras claves:

Seguridad Aérea, Riesgos, Confiabilidad, Educación.

La Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea “CT. Andrés M. Díaz”, siempre se ha destacado

INTRODUCCIÓN

La Evolución de la Aviación en el Mundo trajo consigo paralelamente muchos Factores de Riesgo, que debían ser controlados o disminuidos, lo que generó nuevas Investigaciones y Desarrollos Tecnológicos mediante la búsqueda del aumento de la Confiabilidad. Los nuevos conocimientos son de gran complemento para el Desarrollo de la Industria Aeronáutica, tales como: Mantenimiento Aeronáutico, Tránsito Aéreo, Sistemas de Gestión de Seguridad (SMS), entre otros.

El Campo del Conocimiento de la Seguridad Aérea surgió junto con la Aviación en el Mundo, hecho que la Historia nos presenta en los Orígenes de la Aviación, demarcando que los Accidentes Aéreos fueron más comunes en la antigüedad de lo que nos imaginamos hoy.

Presentándonos un Punto de Partida para la Educación de Profesionales en Seguridad Aérea que establezcan estrategias de aprovechamiento de los Recursos Disponibles para Reducir Factores Generadores de Incidentes y Accidentes Aéreos, para generar Procesos de Desarrollo Tecnológico en términos de Calidad y Altos Estándares de Seguridad con Sistemas Integrados de Gestión, y en Investigación que Innove en los Paradigmas de la Seguridad Aérea, complemento indispensable y de gran apoyo a los Aviadores y la Industria Aeronáutica.

La Formación del Talento Humano en Seguridad Aérea para la Fuerza Aérea Colombiana, le permite continuar con el Liderazgo del Poder Aéreo en nuestro País.

LA SEGURIDAD AÉREA AL INTERIOR DE LA INSTITUCIÓN

La Seguridad Aérea es un factor primordial dentro del Desarrollo de la Aviación, sin el cual ninguna empresa sobrevive a los altos estándares de exigencia con los que cuenta la Aviación Mundial hoy en día.

La Fuerza Aérea Colombiana, Entidad Líder y Pionera de la Aviación en Colombia, no está fuera de este



“La Formación del Talento Humano en Seguridad Aérea para la Fuerza Aérea Colombiana, le permite continuar con el Liderazgo del Poder Aéreo en nuestro País”

Proceso, el cual se encuentra contextualizado bajo los Programas de Gestión en Seguridad Aérea, direccionada por Políticas, Principios y Objetivos Institucionales que nos llevan a Fortalecer la Supervisión, Prevención de Accidentes, Administración de Riesgos Operacionales, Líneas de Investigación y Recuperación de Personal, llevando siempre como bandera los Altos Estándares de Calidad que nos caracteriza.

La Seguridad Aérea se encarga de la Gestión de Riesgos en relación con los Factores tanto Humanos como Técnicos y Operacionales dentro del contexto de los Sistemas de Aviación de la Fuerza Aérea Colombiana.

por la Formación Integral del Suboficial, “Una Persona de Indeclinable Espíritu Militar”



LA SEGURIDAD AÉREA Y LA IMPORTANCIA EN LA EDUCACIÓN

La Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea “CT. Andrés M. Díaz”, siempre se ha destacado por la Formación Integral del Suboficial, “Una Persona de Indeclinable Espíritu Militar”, Estas Personas están directamente comprometidas con todos los Procesos Operativos de la Institución, lo cual nos lleva al hecho de que es de suma importancia que desde sus los inicios de su Proceso de Formación, los Futuros Suboficiales tengan bien arraigados los Principios y Valores que rigen el accionar de la Institución.

Por tal razón, la Escuela de Suboficiales FAC “CT. Andrés M. Díaz”, dentro de sus Programas Académicos y también dentro de los Cursos Avanzados y de Capacitación, cuenta con asignaturas que en sus contenidos contempla la Seguridad Aérea como parte fundamental dentro del quehacer diario de nuestra Institución; es de gran agrado saber que el Instituto Militar Aeronáutico cuenta con Diplomados y Especializaciones que profesionalizan aún más a nuestros Hombres y Mujeres del Aire.

Esto nos conduce a Desarrollar Capacidades Nuevas, a ser más Competitivos en nuestro Trabajo y a Desarrollar las Habilidades necesarias para Gestionar el Conocimiento al interior de la Fuerza, con el fin de que ese Nuevo Conocimiento que los Profesionales en el área han desarrollado no se pierda, sino que perdure a través del tiempo y se extienda para hacer de la Fuerza Aérea Colombiana una Institución más grande y segura.

BIBLIOGRAFÍA

- ETCHEGOYEN, Luis M. (1976). *La Seguridad en la Actividad Aeronáutica*, REVISTA AEROESPACIO, Año XXXVI, N° 390, Mayo-Abril. Buenos Aires. Argentina.
- GONZÁLEZ DE ARRILUCEA, E. (2002). *Valoración de una Compañía Aérea mediante Opciones Reales*. Universidad del País Vasco.
- LAGUNA, P & NOVIS, L. (2006). *Jornadas Latinoamericanas de Seguridad de Vuelo y Factores Humanos*. Universidad Juan Carlos Tercero. Madrid. España.



ESTUDIO DE COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL COMANDO DE LA FUERZA AÉREA COFAC

STUDY OF OPERATION AND MAINTENANCE COSTS OF THE VEHICLE OF AIR FORCE COMMAND COFAC

Tanqueta Aerotransportable de Blindajes ISBI para Seguridad y Defensa de Bases Aéreas
Foto: fuerzasmilitares.org



MY (R) RICHARD FAJARDO VERGARA¹

fajardorichard@yahoo.com.ar

Fecha de Recepción: Mayo 4/2010

Fecha de Aprobación: Junio 4/2010

¹ Administrador Aeronáutico, Economista y Especialista en Logística Integral. Docente de la Escuela de Suboficiales FAC.

ABSTRACT

The development of the study of operating and maintenance costs of the vehicle fleet of Air Force Command COFAC, use a reliable costing process that serves as a support mechanism in making decisions on planning, operation and maintenance of vehicles.

The environment in which they operate the vehicles involved to take such activities to support transportation operations for establishing a better operating performance structure, time and implementation of those moments of inspection work, maintenance and repairs, lining into an effective distribution budget to cover operating costs and maintenance.

In the development of the work is considered a costing model that generates results based on an economic analysis-oriented decision-making on the management of budgetary resources. In this way the study becomes a useful tool to support the solution of logistical problems, anticipating difficulties and rising levels of management.

Key words:

Costs, Maintenance, Transport, Logistics.

RESUMEN

La elaboración del estudio de costos de operación y mantenimiento del parque automotor del Comando Fuerza Aérea COFAC, utiliza un proceso de costeo confiable que sirve como mecanismo de apoyo en la toma de decisiones sobre la planeación, operación y mantenimiento de los vehículos.

El entorno en el cual operan los vehículos conlleva a tomar aquellas actividades de soporte a las operaciones de transporte para establecer una mejor estructura de funcionamiento operativo, tiempos y momentos de ejecución de aquellas labores de inspección, mantenimiento y reparaciones, alineando hacia una efectiva distribución del presupuesto asignado para cubrir los costos de operación y mantenimiento.

En el desarrollo del trabajo se consideró un modelo de costeo que genera resultados a partir de un análisis económico orientado hacia la toma de decisiones sobre el manejo de los recursos presupuestales. De esta manera el estudio se convierte en una herramienta de trabajo útil al apoyar la solución de problemas de carácter logístico, previendo las dificultades y elevando los niveles de gestión.

Palabras claves:

Costos, mantenimiento, transporte, logística.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio aplica un modelo de costeo para apoyar la planeación de operaciones terrestres y la previsión de las diversas insuficiencias que puedan surgir en la operación del equipo vehicular. El análisis de los costos de mantenimiento y operaciones se realiza por medio de un proceso orientado a la toma de decisiones logísticas, administrativas y fiscales que integra los elementos fundamentales de la logística de transportes.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los contratiempos ocurren por la falta de atención a las necesidades de operación y mantenimiento del parque automotor, se presentan fallas de tipo logístico relacionadas con la cadena de suministros de los repuestos y accesorios las cuales inciden negativamente en la calidad del servicio prestado porque disminuyen el nivel de alistamiento del parque automotor, afectan la operación normal y provocan retrasos en los servicios que se suministran.

A estas dificultades de tipo operacional se suman aquellas derivadas del manejo de la información sobre las actividades operacionales y de apoyo, con la consecuencia de no existir registros confiables que sirvan de base para tomar decisiones.

La proyección de trabajos de mantenimiento y operaciones con base en planes que no concuerdan con la realidad vivida en las maniobras y demás procesos de revisión de los sistemas, actividades que se deben efectuar previamente cada vez que se va a cumplir un servicio de transporte.

Para realizar la planeación, administración y contratación de estos recursos no se cuenta con estudios de costos escritos y normalizados que ofrezcan ayudas a quienes tienen la responsabilidad de la administración de los dineros asignados para la operación y mantenimiento del parque automotor, con la consideración sobre la restricción presupuestal existente, la cual no permite sobrepasar los rubros asignados por presupuesto así las necesidades sean mucho mayores a la asignación inicial de recursos.

JUSTIFICACIÓN

La investigación busca elaborar un análisis de costos de operación y mantenimiento del parque automotor, con el fin de optimizar los recursos presupuestales asignados, permitiendo la ejecución de los rubros que son destinados al mantenimiento y operación de estos vehículos.

Existen circunstancias de tipo administrativo, relacionadas con la adquisición de repuestos y accesorios, que por normatividad fiscal tienen restricciones de carácter presupuestal, generando demoras en adquisición de bienes o servicios, que eventualmente han provocado los evidentes retrasos provocando una probabilidad alta de generar inconformidad con el servicio prestado.

En este entorno conllevaría a tomar aquellas actividades de soporte a las operaciones de transporte y establecer su mejor estructura de funcionamiento operativo, tiempos y momentos de realización y ejecución.

Como elemento agregado, la implementación de modelos gerenciales conllevaría a disponer de una efectiva distribución de costos de operación lo que finalmente otorgaría una mejor utilización del presupuesto asignado, y a tomar decisiones en la operación y el mantenimiento de los vehículos, considerando la oportunidad de renovar el parque automotor. El empleo de diferentes sistemas de contratación por la cuantía aumenta la disponibilidad de los vehículos, mejora la administración de recursos administrativos, y fortalece la planeación, dirección y ejecución de sus operaciones y actividades complementarias de apoyo.

Surge entonces la necesidad de crear una herramienta para la gestión y el desempeño, la cual provea de elementos claves para la planeación de operaciones y previsión de las diversas carencias que puedan surgir a partir de su actuación con base en los costos de operación, ya que hacen falta de efectivos lineamientos que optimicen sus recursos operativos y de apoyo a las operaciones, que la asistan en un ambiente de escasez y no impidan que los niveles de servicio sean afectados; desde esta perspectiva el estudio debe permitir una valiosa documentación de la información derivada de sus operaciones a través de las diferentes metodologías y del concepto de sistemas de información gerencial.

La organización de la información concedería un orden lógico y por ende apoyaría la toma de decisiones frente a los problemas en la función de transporte terrestre. Es por ello que la solución estaría encaminada hacia una efectiva disponibilidad

de los recursos tanto operativos como de tipo presupuestal y humano, para ofrecer elementos adecuados para las operaciones de mantenimiento, operación, inspección y reparaciones respaldadas por una planeación efectiva, con base en información veraz.

El disponer del estudio trae como efecto una importante proyección de las operaciones de transporte, determinando de antemano una visión global de la operatividad de los vehículos, siendo explícitos en la previsión de la demanda de servicio la cual iría unida a las solicitudes proyectadas sobre la base de datos históricos de servicio y por medio de metodologías efectivas de planeación.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un estudio de costos que se ajuste a las necesidades operativas y económicas del Comando de la Fuerza Aérea COFAC a través de un modelo de costeo que facilite y apoye la toma de decisiones sobre la planeación, ejecución y contratación de los recursos presupuestales asignados a su funcionamiento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar la estructura de costos fijos y costos variables a la operación y mantenimiento de los vehículos del parque automotor.
- Clasificar los vehículos de acuerdo a la tabla de costos utilizada por el Ministerio de Transportes.

MODELO DE COSTEO APLICADO

El precio o costo del servicio de transporte constituye, en términos generales, la tarifa en la que se incurriría por el desplazamiento de bienes o personas entre dos puntos o más.

$$\text{Costo Total} = \text{Costos Fijos} + \text{Costos Variables}$$

$$CT = CF + CV$$

Este modelo incluye aspectos relevantes como combustibles, mano de obra, mantenimiento, costos administrativos y costos de personal; el costo total resultante de los costos varía significativamente en atención a la función de las diferentes variables del modelo aplicado en el trabajo.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL MODELO

- Debe incluir todos los elementos del costeo que son relevantes, incluyendo los costos fijos y variables.
- Cada elemento debe estar bien definido, para tener una clara concepción de qué es lo que se incluye.
- El modelo de costos debe estructurarse de una manera que permita el análisis de áreas específicas dentro de la operación del parque automotor.
- Debe diseñarse para permitir diferentes niveles de información con varias categorías de costos.

DEFINICIÓN DE COSTO

Es el valor sacrificado para adquirir bienes o servicios mediante la reducción de activos o al incurrir en pasivos en el momento en que se obtienen los beneficios en dinero. Para el caso de asignación presupuestal sería la erogación de una partida asignada para el cumplimiento de una función en un área determinada.

TIPOS DE COSTOS

Costos fijos. Son aquellos que en su magnitud permanecen constantes, independientemente de las fluctuaciones en la operación del parque automotor. Resultan constantes dentro de un margen determinado de kilómetros recorridos o servicios prestados; por ejemplo: los seguros, los impuestos y los salarios.

Algunas características de los costos fijos son: Tienen a permanecer igual en total dentro de ciertos márgenes de operación, sin que importe el kilometraje

recorrido o los servicios prestados, están en función del tiempo, la cantidad de un costo fijo no cambia básicamente sin un cambio significativo y permanente en la cantidad de vehículos y estos costos son necesarios para mantener la operatividad del parque automotor.

Costos variables. Son aquellos que tienden a fluctuar en proporción a la operación del parque automotor o la prestación de un servicio, se incurren en ellos por la misma actividad de transporte, están en relación directa y proporcional a los kilómetros recorridos, servicios cumplidos, recorridos realizados, rutas efectuadas; por ejemplo: el valor del combustible, los lubricantes, las llantas, las baterías, los mantenimientos programados, las inspecciones por kilometraje.

Algunas características de los costos variables son: No existe costo variable si no hay operación del parque automotor, la cantidad de costo variable tenderá a ser directamente proporcional a la cantidad de kilómetros recorridos, el costo variable no está en función del tiempo. El simple transcurso del tiempo no significa que se incurra en un costo variable.

COSTOS ASOCIADOS CON EL TRANSPORTE

- Costos de adquisición. De equipo automotor, de adaptaciones especiales como el blindaje, de repuestos, combustibles, lubricantes, llantas y baterías y de equipo requerido para el mantenimiento.
- Costos de operación en mantenimiento, repuestos, combustibles lubricantes, gastos generales administrativos planta de personal y de infraestructura física.
- Costos de HSE, asociados a la seguridad física, industrial y de prevención, de operación de los equipos y de los diferentes sistemas.
- Costos de mantenimiento del equipo automotor, del equipo de soporte, de los sistemas de control y gestión de calidad.

- Costos de entrenamiento y capacitación, costos asociados a mantener el Recurso Humano en permanente actualización.
- Costos de información, asociados a la gestión y administración de los datos que componen la información.
- Costos de reposición, asociados a la amortización y depreciación de los bienes y a las pérdidas y faltantes causados por accidentes y siniestros.
- Costos de seguridad, asociados a minimizar el riesgo en la operación del parque automotor y en los esquemas de seguridad en la maniobra de los vehículos.

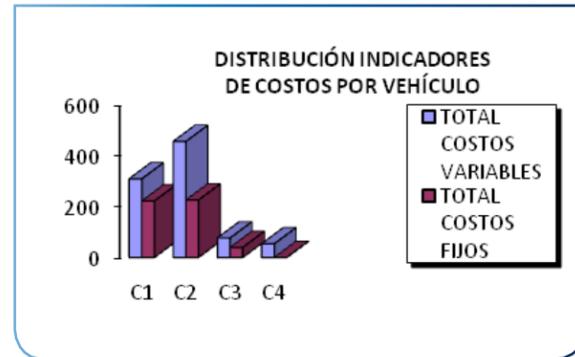
INDICADORES COSTOS DE OPERACIÓN

Constituyen los valores directos e indirectos para el cálculo de costo total de operación, aplicable en la determinación del costo de operación y mantenimiento de cualquier vehículo. Los indicadores como instrumento de medición sirven para alcanzar los objetivos mediante la cuantificación de recursos asignados bajo los principios de economía, eficacia y eficiencia. Al mismo tiempo se busca maximizar la operación y el mantenimiento del parque automotor al menor costo posible.

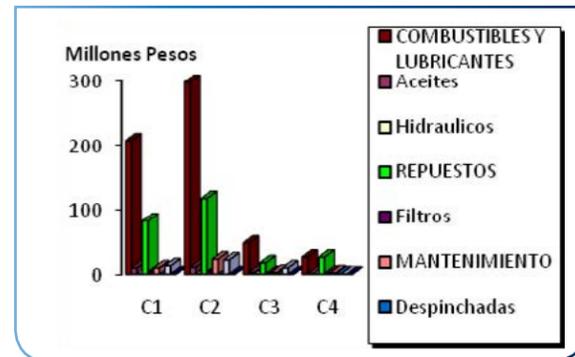
Metodológicamente se organizó el parque automotor en 4 grupos de vehículos, el C1 corresponde a los automóviles, se incluyen aquellos de cilindraje menor a 3000cc, tipo sedan los cuales prestan servicios de transporte VIP. El C2 corresponde a las camionetas donde se agrupan los vehículos de doble tracción, 4X4, de cilindraje alto, los cuales son utilizados en su mayoría para los esquemas de seguridad, el C3 agrupa aquellos vehículos que se prestan servicios de acuerdo a necesidades, la ambulancia, los buses para las rutas, los camiones, por último el C4 aquellos vehículos que no forman parte del universo investigado y que reciben recursos contemplados en los costos variables.

El proceso de consolidación de los costos de operación y mantenimiento del parque automotor de COFAC, se realizó mediante la recopilación de los registros electrónicos, con los elementos y precios de cada uno de los insumos que implican costo durante la operación de un vehículo durante un año. Como resultado de la toma de información anterior la cual se procesó por cada vehículo inicialmente, se obtuvo valores representativos para cada uno de los diferentes costos fijos y variables, los que se constituyen en punto de partida para el cálculo de indicadores de costo, teniendo en cuenta los tipos de vehículo y su diferente operación y mantenimiento.

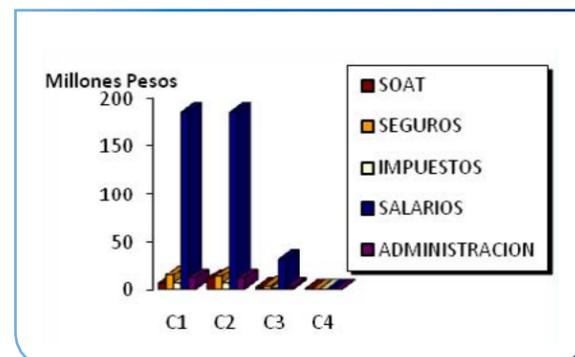
INDICADORES DE COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PARQUE AUTOMOTOR COFAC Cifras en miles					
TIPO VEHÍCULO	C1	C2	C3	C4	TOTAL
COSTOS VARIABLES					
COMBUSTIBLES	207.387	298.091	47.700	26.135	579.314
Gasolina Corriente	184.724	272.692	36.274	24.768	518.460
Gasolina Extra	12.521	8.272	0	0	20.794
ACPM	0	5.792	8.818	723	15.334
Aceites	9.514	10.530	2.393	599	23.037
Hidráulicos	626	802	214	44	1.688
REPUESTOS	82.186	117.398	17.268	26.256	243.111
Eléctricos	7.464	15.074	1.811	2.669	27.019
Filtros	3.880	3.971	734	1.284	9.870
Suspensión	11.638	5.996	1.204	3.279	22.119
Motor	45.934	69.877	8.440	14.104	138.357
Frenos	4.880	10.561	3.752	3.209	22.404
Accesorios	8.386	11.917	1.325	1.710	23.339
MANTENIMIENTO	9.420	23.066	2.606	1.547	36.640
Sincronización	1.647	1.984	314	585	4.530
Alineación	2.526	6.254	109	166	9.056
Pintura	2.037	6.557	1.190	114	9.899
Motor	2.883	8.099	951	588	12.522
Despinchadas	325	171	40	92	631
LLANTAS	12.727	21.724	9.553	0	44.005
BATERÍAS	336	529	124	0	990
SUBTOTAL	312.058	460.811	77.253	53.939	904.062
COSTOS FIJOS					
SOAT	5.957	11.040	1.889	0	18.886
SEGUROS	14.977	13.848	3.222	0	32.047
IMPUESTOS	6.367	6.367	1.091	0	13.825
SALARIOS	185.223	185.223	31.752	0	402.200
ADMINISTRACIÓN	11.716	11.716	2.008	0	25.441
SUBTOTAL	224.242	228.195	39.964	0	492.402
TOTALES	536.300	689.006	117.218	53.939	1.396.465



Gráfica 1.



Gráfica 2.



Gráfica 3.

La totalidad de recursos ejecutados en los vehículos anteriormente descritos ascienden a 1.396.465.187 millones de pesos, la discriminación de estos se presenta en la figura seguida, por costos fijos y costos variables. *Gráfica 1.*

Se observa que los costos variables en cada uno de los tipos de vehículos son mayores que los costos fijos, la mayor participación en el total de los costos de operación y mantenimiento se encuentran en los costos variables. El grupo de vehículos C2 son los que mayores costos variables presentan.

La estructura de los costos variables y la participación de cada una de las variables que componen el total de estos costos se presentan a continuación, se observa que los combustibles son el principal componente de los costos variables, seguido los repuestos en todos los grupos de vehículos. En la distribución los combustibles son un factor relevante en todas las categorías de vehículos. *Gráfica 2.*

La estructura de los costos fijos y la participación de cada una de las variables que componen el total de estos costos se presentan a continuación, se observa que los salarios son el principal componente de los costos fijos, seguido los seguros en todos los grupos de vehículos.

El grupo C4 no presenta ningún resultado teniendo en cuenta que estos vehículos son apoyados con insumos variables. *Gráfica 3.*

PARTICIPACIÓN INSUMOS

Siendo la participación de cada una de las variables que componen la estructura, un elemento importante de análisis del comportamiento de costos y que se constituye en pieza fundamental del estudio para la optimización de la operación del transporte en cuanto al costo se refiere, es primordial presentar un análisis del comportamiento de cada uno de los insumos que hacen parte de la estructura de costos.

Al igual que los indicadores de costos metodológicamente se agruparon los vehículos en cuatro grupos del C1 al C4.

PARTICIPACIÓN INSUMOS EN LA OPERACIÓN Y EL MANTENIMIENTO					
TIPO VEHÍCULO	C1	C2	C3	C4	%
COSTOS VARIABLES					
COMBUSTIBLES	38,7%	43,3%	40,7%	48,5%	41,5%
Gasolina Corriente	34,4%	39,6%	30,9%	45,9%	37,1%
Gasolina Extra	2,3%	1,2%	0,0%	0,0%	1,5%
ACPM	0,0%	0,8%	7,5%	1,3%	1,1%
Aceites	1,8%	1,5%	2,0%	1,1%	1,6%
Hidráulicos	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%
REPUESTOS	15,3%	17,0%	14,7%	48,7%	17,4%
Eléctricos	1,4%	2,2%	1,5%	4,9%	1,9%
Filtros	0,7%	0,6%	0,6%	2,4%	0,7%
Suspensión	2,2%	0,9%	1,0%	6,1%	1,6%
Motor	8,6%	10,1%	7,2%	26,1%	9,9%
Frenos	0,9%	1,5%	3,2%	5,9%	1,6%
Accesorios	1,6%	1,7%	1,1%	3,2%	1,7%
MANTENIMIENTO	1,8%	3,3%	2,2%	2,9%	2,6%
Sincronización	0,3%	0,3%	0,3%	1,1%	0,3%
Alineación	0,5%	0,9%	0,1%	0,3%	0,6%
Pintura	0,4%	1,0%	1,0%	0,2%	0,7%
Motor	0,5%	1,2%	0,8%	1,1%	0,9%
Despinchadas	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%
LLANTAS	2,4%	3,2%	8,2%	0,0%	3,2%
BATERÍAS	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%
SUBTOTAL	58,2%	66,9%	65,9%	100,0%	64,7%
COSTOS FIJOS					
SOAT	1,1%	1,6%	1,6%	0,0%	1,4%
SEGUROS	2,8%	2,0%	2,7%	0,0%	2,3%
IMPUESTOS	1,2%	0,9%	0,9%	0,0%	1,0%
SALARIOS	34,5%	26,9%	27,1%	0,0%	28,8%
ADMINISTRACIÓN	2,2%	1,7%	1,7%	0,0%	1,8%
SUBTOTAL	41,8%	33,1%	34,1%	0,0%	35,3%
TOTALES	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

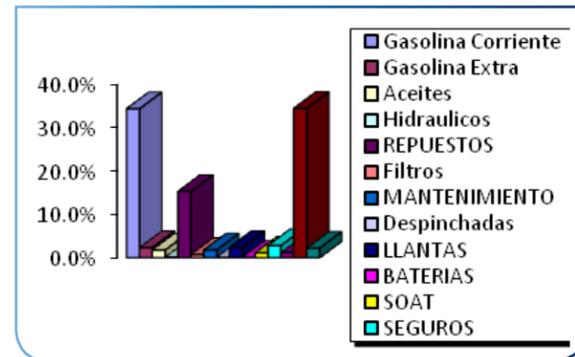
En promedio los costos variables son el 64,7% del total de costos y el 35,3% corresponde a los costos fijos, en los vehículos tipo C4 los costos variables son el 100% de los costos totales por no presentar costos fijos, en todos los tipos de vehículos los costos variables son mayores que los costos fijos.

En las siguientes gráficas se puede observar el comportamiento general de la participación de los insumos para las configuraciones de los vehículos tipo C1 al C4.

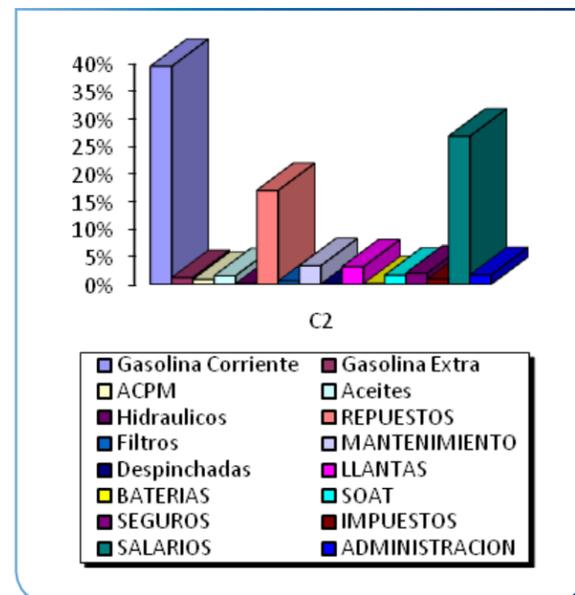
Los tipos de vehículos C1 presentan participación alta de los combustibles en particular la gasolina extra y los repuestos, estos vehículos son de gama alta por la marca que comprenden los sedan, la mayoría son Mercedes Benz y BMW. **Gráfica 4.**

Los vehículos tipo C2 presentan un alto consumo de combustible por el cilindraje que manejan al ser requeridos para el transporte de dispositivos de seguridad necesitan adicional al blindaje transportar más de dos o tres personas dependiendo del tipo de esquema que se utilice. **Gráfica 5.**

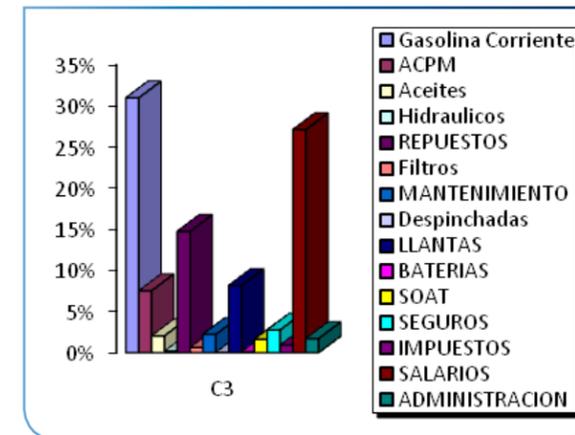
Los vehículos tipo C3 presentan alta participación en los combustibles y en las llantas, los largos recorridos y los servicios que prestan que pueden ser de disponibilidad las 24 horas del día determinan estas variables, adicional en este grupo están los camiones y buses que su conjunto de llantas es de 6 o más llantas y el valor comercial de las referencias son los más altos en la adquisición. **Gráfica 6.**



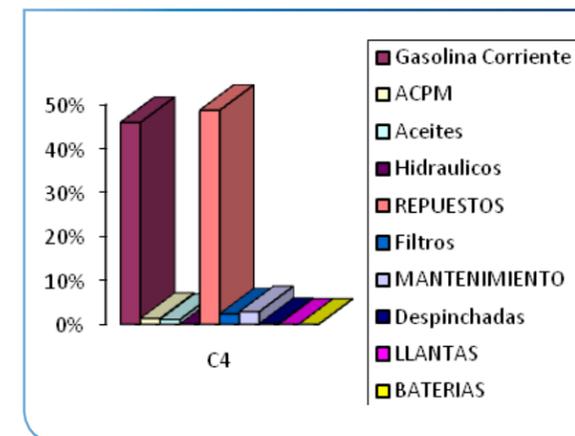
Gráfica 4.
Distribución de Costos Vehículos Tipo C1



Gráfica 5.
Distribución de Costos Vehículos Tipo C2



Gráfica 6.
Distribución de Costos Vehículos Tipo C3



Gráfica 7.
Distribución de Costos Vehículos Tipo C4

Los vehículos de tipo C4 presentan en los combustibles y los repuestos una alta participación, en la suma de estos dos se encuentra el 90% de la participación, esto se presenta al no existir variables de costos fijos y por ser apoyados para eventos especiales determinados a criterio de las necesidades institucionales. **Gráfica 7.**

CONCLUSIONES

El modelo sirve como apoyo para la toma de decisiones, que permitan optimizar el uso de los recursos asignados por presupuesto, obteniendo así un nivel de operación adecuado con un nivel de costos más bajo, una reducción en los costos de este servicio tiene gran impacto por las restricciones presupuestales existentes, por lo tanto será de gran utilidad que el modelo nos permita conocer el comportamiento de los costos operativos y de mantenimiento de transporte de la forma más exacta posible, con unas bases teóricas fuertes.

La seguridad es un factor relevante en la operación del parque automotor, los esquemas de seguridad establecidos demandan vehículos con costos de operación y de mantenimiento altos, para el transporte de una sola persona hay casos de 3 a 5 vehículos para garantizar la integridad del personaje y esto afecta la operación normal.

En cuanto a la aplicación del modelo se concluye que el vehículo de tipo C2 es el vehículo que demanda la mayor cantidad de recursos.

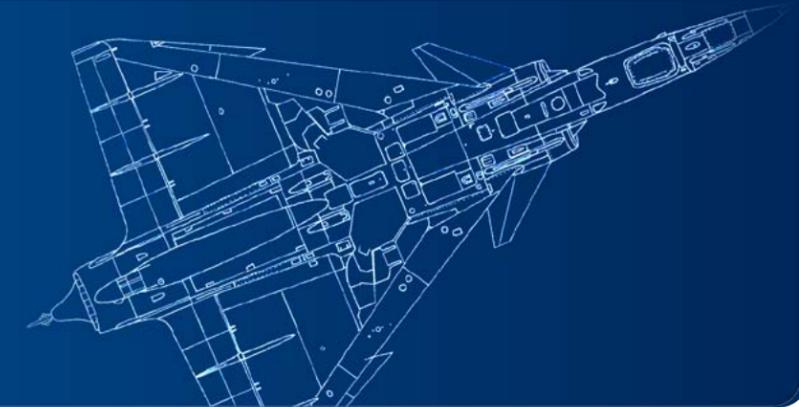
Así mismo el combustible sigue siendo la variable con mayor incidencia en el total de los costos representando en promedio el 70% del total de costos de operación de cada vehículo.

BIBLIOGRAFIA

- BALLOU Ronald. *Logística Administración de la Cadena de Suministro*. México: Pearson. 2004. 816p.
- BLANCHARD Benjamin. *Logistics Engineering & Management*. Indianapolis: Prentice Hall 2004. 560p.
- BOWERSOX Donald, CLOSS David, COOPER Bixby. *Supply Chain Logistics Management*. Michigan State: McGraw Hill 2002. 424p.
- CGFM. *Manual de Doctrina Logística para las Fuerzas Militares*. Bogotá: Imprenta FFMM. 1988. 163p.

LA TRANSFORMACIÓN DE JOUKOWSKY

THE JOUKOWSKY TRANSFORM



CO. DIEGO GERARDO ROLDÁN
JIMÉNEZ¹

dgroidanj@unal.edu.co

Fecha de Recepción: Febrero 4/2010

Fecha de Aprobación: Junio 4/2010

¹ Matemático de la Universidad Nacional de Colombia. Docente de la Escuela de Suboficiales FAC. Dirección de Contacto: Prof. D.G. Roldán. Grupo Académico - Escuela de Suboficiales FAC, Madrid, Cundinamarca. Departamento de Matemáticas - Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C.

ABSTRACT

We consider the Joukowski Transform, as a special case of a conformal mapping of the complex variable; also comment on its importance in classical aerodynamics and develop some problems associated with this transformation.

Key words:

Complex Variable, Aerodynamics, Joukowski Transform.

RESUMEN

Consideramos la Transformación de Joukowski, como caso particular de un Mapeo Conforme de la Variable Compleja; también se comentará su importancia en la Aerodinámica Clásica y desarrollaremos algunos problemas asociados a esta transformación.

Palabras claves:

Variable Compleja, Aerodinámica, Transformación de Joukowski.

INTRODUCCIÓN

El Conjunto de Ecuaciones

$$\begin{aligned} u &= u(x, y) \\ v &= v(x, y) \end{aligned} \quad (1)$$

Define en general una transformación, la cual establece una correspondencia entre puntos del plano xy y el plano uv , estas ecuaciones se llaman ecuaciones de transformación [2]. Si a cada punto del plano uv le corresponde uno y solo uno del plano xy y recíprocamente, decimos que la transformación es biunívoca. Existe un concepto importante que nos permita saber si una transformación es biunívoca que se conoce como el *Jacobiano* de la transformación.

Definición 1. Sea una transformación $[u, v]$ como la mostrada en (1), decimos que

$$\frac{\partial(u,v)}{\partial(x,y)} = \begin{vmatrix} \frac{\partial u}{\partial x} & \frac{\partial u}{\partial y} \\ \frac{\partial v}{\partial x} & \frac{\partial v}{\partial y} \end{vmatrix} = \frac{\partial u}{\partial x} \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial u}{\partial y} \frac{\partial v}{\partial x} \quad (2)$$

es el Jacobiano de la transformación.

Si se resuelve (1) para tener x y y en términos de u y v , se obtiene la transformación $x = x(u, v)$ y $y = y(u, v)$ que es la transformación inversa de (1). Si x y y son únicas y continuamente diferenciables, el jacobiano de esta transformación es $\frac{\partial(x,y)}{\partial(u,v)}$ y se puede demostrar que

es igual al recíproco de $\frac{\partial(u,v)}{\partial(x,y)}$. Luego si uno de los jacobianos es distinto de cero, el otro también lo es. Se puede demostrar que si u y v son continuamente diferenciables en una región C , y si el jacobiano $\frac{\partial(u,v)}{\partial(x,y)}$ es distinto de cero en C , entonces la transformación (1) es biunívoca.

Aplicación compleja

Es de especial interés en la teoría aerodinámica, cuando en (1) u y v son las partes real e imaginaria de una función analítica de una variable compleja $z = x + iy$, o sea, $w = u + iv = f(z) = f(x + iy)$, en tal caso el jacobiano de la transformación está dado por $\frac{\partial(u,v)}{\partial(x,y)} = |f'(z)|^2$. Decimos que los puntos donde $f'(z) = 0$ son los puntos críticos de la transformación.

APLICACIÓN CONFORME

Definición 2. Dada una transformación como en (1), tal que un punto (x_0, y_0) del plano xy se aplica en el punto (u_0, v_0) del plano uv . Sean C_1 y C_2 dos curvas cualquiera en xy que se intersectan en (x_0, y_0) , tal que forman un ángulo α , si se aplican en uv como C_1 y C_2 y forman un ángulo α' ; tenemos:

- (i) Si $\alpha = \alpha'$ decimos que la aplicación es conforme.
- (ii) Si $\alpha = \alpha'$ es decir, los ángulos son iguales en magnitud, pero no en sentido, decimos que la aplicación es isogonal.

El siguiente teorema es fundamental en la teoría de la aplicación conforme, pues nos permite establecer cuando las transformaciones, preservan la simetría de la aplicación.

Teorema 1. Si $f(z)$ es analítica y $f'(z) \neq 0$ en una región C , entonces la aplicación $w = f(z)$ es conforme en todos los puntos de C .

Para la demostración del teorema 1, puede consultarse [2]. Por otra parte de la transformación $w = f(z)$ del plano z en el plano w , puede pensarse también como una transformación del plano z en si mismo, decimos que es una autotransformación. En las **autotransformaciones**, los puntos para los cuales $z = f(z)$ permanecen fijos, los llamamos **invariantes** de la transformación.

Ejemplo 1. Los puntos invariantes de la transformación $w = z^2$ son las soluciones de $z^2 = z$, $z = 0$ y $z = 1$.

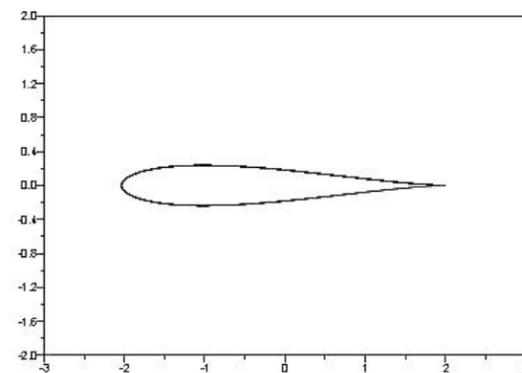
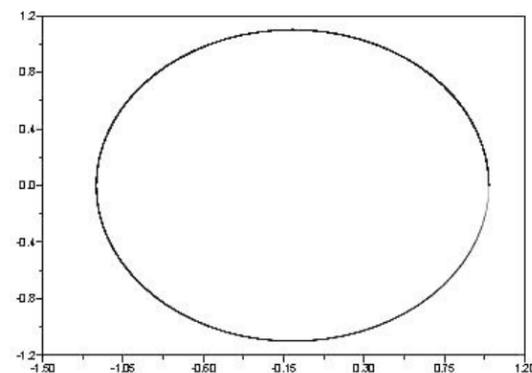


Figura 1. La Transformación de Joukowsky se asemeja a un Perfil Aerodinámico.

LA TRANSFORMACIÓN DE JOUKOWSKY

Si consideramos un círculo C en el plano \tilde{z} , con centro sobre el eje real la transformación dada por:

$$w = \tilde{z} + \frac{b^2}{\tilde{z}} \quad b > 0 \quad (3)$$

se conoce como la transformación de **Joukowsky**. Tal como lo muestra la Figura 1, esta transformación genera un "contorno de Joukowsky" y se parece a la sección transversal de un ala de avión, esto nos permite aproximarnos a la teoría aerodinámica, pues para hallar la solución de un problema de perfiles, basta con remitirnos a la teoría de la variable compleja.

Consideremos el siguiente potencial complejo [3]:

$$W(\tilde{z}) = V_\infty \left(\tilde{z} - c + \frac{a^2}{\tilde{z}-c} \right), \quad a > 0 \quad (4)$$

el cuál describe el flujo de un fluido con un obstáculo circular de radio a y centro $c = \varepsilon + i\mu$, donde el obstáculo tiene la siguiente representación:

$$\begin{aligned} (\tilde{x} - \varepsilon)^2 + (\tilde{y} - \mu)^2 &= a^2 \\ \tilde{z} &= c + ae^{i\theta} \end{aligned} \quad (5)$$

Por lo reportado en [3] el campo de velocidad

$$\frac{dW}{d\tilde{z}} = W'(\tilde{z}) = u + iv \quad (6)$$

para (4) está dado por:

$$W'(\tilde{z}) = V_\infty \frac{1 - [a^2/(\tilde{z}-c)^2]}{1 - (b^2/\tilde{z}^2)} \quad (7)$$

Los valores de a , b y c deben ser elegidos de tal forma que esten en la frontera ó dentro de la curva, si está en el interior de la curva no afecta su forma ni el campo de

flujo, pero si está en la frontera este punto se convertiría automáticamente en el borde de fuga del perfil [4].

Una aproximación desde el análisis complejo

En el análisis complejo en ocasiones, la deducción puede resultar más elemental que desde la teoría aerodinámica, esto se debe a que los resultados desde la variable compleja, son consecuencia de algunos postulados o lemas, mientras en la teoría aerodinámica se debe tener precaución pues se está modelando con diversas variables físicas [5]. Para continuar haremos uso del siguiente lema:

Lema 1. Sea $w = f(z)$ una aplicación conforme de tal forma que tiene expansión en series de Taylor alrededor de $a \in xy$:

$$w = f(z) = f(a) + f'(a)(z - a) + \dots + f^n(a)(z - a)^n + \dots \quad (8)$$

Si $f^k(a) = 0$ para $k = 0, 1, \dots, n - 1$ y $f^n(a) \neq 0$ entonces los ángulos en el plano xy con vértices en $z = a$ se multiplican por n en el plano uv .

Para la demostración del Lema anterior se puede consultar [5]. Ahora con base en este resultado hallemos la transformación de Joukowsky para perfiles con sustentación², entonces consideremos un círculo C con centro en el semiplano superior (e.d $\mu \neq 0$) de tal forma que su frontera coincida con el punto $\tilde{z} = 1$ y en su interior se encuentre $\tilde{z} = -1$, si consideramos (3) tal que $b = 1$

$$\frac{dw}{d\tilde{z}} = 0 \quad \text{si } \tilde{z} = 1 \quad (9)$$

2 Para perfiles 0-sustentación, es suficiente considerar la curva C con centro en el eje x (e.d $\mu = 0$) y hacer el mismo desarrollo mostrado, se puede observar que en 0-sustentación C encierra el círculo $|z| = 1$, de forma que su aplicación es el segmento de $w = -1$ a $w = 1$.

luego $z = 1$ es un punto crítico, si hacemos la expansión en series de Taylor de (3) con $b = 1$ alrededor de $\tilde{z} = 1$

$$w - 1 = (\tilde{z} - 1)^2 - (\tilde{z} - 1)^3 + (\tilde{z} - 1)^4 - \dots$$

por el **Lema** anterior observamos que los ángulos con vértices en $\tilde{z} = 1$, se doblan por la transformación, en particular como el ángulo exterior a $\tilde{z} = 1$ es π el ángulo en $w = 1$, exterior a la transformación C' es 2π . Por esta razón la forma puntiaguda en $w = 1$, por otra parte si C no encierra completamente al círculo $|\tilde{z}| = 1$, la imagen C' no encierra completamente la imagen de $|\tilde{z}| = 1$ que el segmento de $w = -1$ a $w = 1$, los otros puntos de C' se pueden encontrar directamente. (Ver Figura 2).

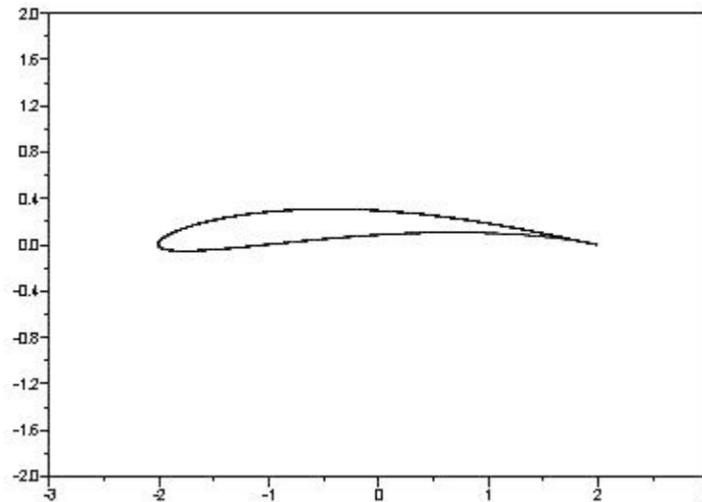


Figura 2. Un Contorno de Joukowski ó C' .

PERFILES CON SUSTENTACIÓN EN FLUJOS IRROTACIONALES

Consideremos el siguiente potencial complejo:

$$W = V_\infty \left(\tilde{z} + \frac{a^2}{\tilde{z}} \right) + \frac{i\Gamma}{2\pi} \ln \frac{\tilde{z}}{a} \quad (10)$$

el flujo descrito por este potencial complejo es el mismo flujo con un obstáculo circular con circulación Γ y es directo al eje de las \tilde{x} , lejos del origen. Vamos a considerar un ángulo de ataque α de tal forma que $\tilde{z} \rightarrow \tilde{z}e^{-i\alpha}$ de esta forma la ecuación (10) queda de la siguiente forma:

$$W = V_\infty \left[\tilde{z}e^{-i\alpha} + \frac{a^2}{\tilde{z}e^{-i\alpha}} \right] + \frac{i\Gamma}{2\pi} \ln \frac{\tilde{z}e^{-i\alpha}}{a}$$

y finalmente fijamos el centro del círculo en $\tilde{z} = c$ y obtenemos:

$$W = V_\infty \left[(\tilde{z} - c)e^{-i\alpha} + \frac{a^2 e^{i\alpha}}{\tilde{z} - c} \right] + \frac{i\Gamma}{\pi} \ln \frac{(\tilde{z} - c)e^{-i\alpha}}{a} \quad (11)$$

La ecuación (11) corresponde al potencial complejo alrededor de un círculo de radio a y centro c en el plano \tilde{z} , α es el ángulo de ataque del flujo y Γ es la circulación. Sabemos que para el campo de velocidades, hallamos $W'(\tilde{z})$ [7] y sabemos que la condición de Kutta de que la velocidad debe ser finita en el borde de salida en $\tilde{z} = b$, luego se requiere que el numerador de $W'(\tilde{z}) \rightarrow 0$ es decir:

$$0 = V_\infty \left[e^{-i\alpha} - \frac{a^2 e^{i\alpha}}{(b-c)^2} \right] + \frac{i\Gamma}{2\pi} \frac{1}{(b-c)} \quad (12)$$

de esta forma la circulación Γ está dada por:

$$\Gamma = \frac{-2\pi V_\infty}{i} \left[e^{-i\alpha}(b-c) - \frac{a^2 e^{i\alpha}}{(b-c)} \right] \quad (13)$$

y usando (5) la ecuación (13) puede ser simplificada así:

$$\Gamma = 4\pi V_\infty [(b - \epsilon) \sin \alpha + \mu \cos \alpha] \quad (14)$$

y utilizando el teorema de **Kutta - Joukowski**

$$L' = \rho V_\infty \Gamma \quad (15)$$

luego reemplazando (14) en (15) obtenemos:

$$L' = \rho V_\infty^2 \Gamma [(b - \epsilon) \sin \alpha + \mu \cos \alpha] \quad (16)$$

así concluimos que el coeficiente de sustentación³ está dado por:

$$C_L = \frac{L'}{\frac{1}{2} \rho V_\infty^2 4a} = 2\pi [(b - \epsilon) \sin \alpha + \mu \cos \alpha] \quad (17)$$

Ejemplo 2. Considere el caso $\epsilon = \mu = 0$, entonces las ecuaciones en (5) implican que $a = b, c = 0$ y $\tilde{z} = ae^{i\theta}$, entonces de la ecuación (3) la línea de corriente $\psi = 0$ está dada por:

$$z = ae^{i\theta} + ae^{-i\theta}$$

es decir

$$z = 2a \cos \theta$$

cuya parte real varía desde $-2a$ hasta $2a$, y cuya parte imaginaria es 0, es decir es el segmento de línea desde $-2a$ hasta $2a$, la circulación está dada por

$$\Gamma = 4a\pi V_\infty \sin \alpha \quad (18)$$

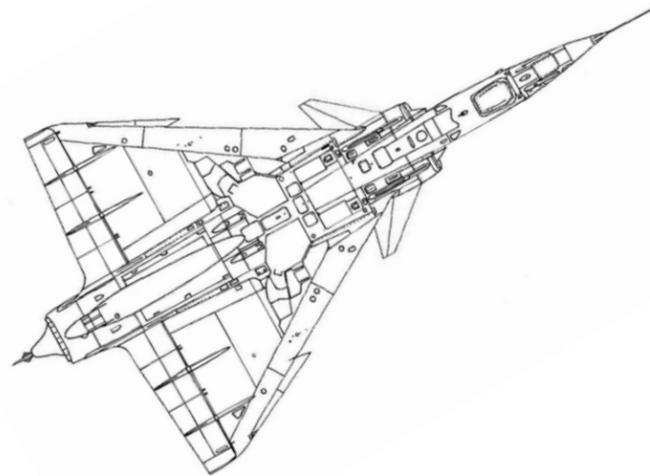
³ Suponiendo que para perfiles de mínimo espesor la cuerda es aproximadamente $4a$.

Observaciones

De las ecuaciones (16) y (17) podemos observar que la teoría puede predecir valores de sustentación hasta $\alpha = \pi/2$, a pesar de que esto no se cumple en la vida real, pues para ángulos de ataque mucho menores se presenta el fenómeno del desprendimiento de la capa límite y esta teoría pierde validez [8]. Además el cálculo de flujo predice una fuerza resultante nula en la dirección de la corriente (resistencia nula), esto se debe principalmente a que la teoría del flujo potencial ignora los efectos viscosos del fluido y es una limitación común a todo cálculo de perfiles basados en esta teoría.

REFERENCIAS

- *J. Anderson: Fundamentals of Aerodynamics, McGraw-Hill Inc. (1991).*
- *E. Churchill. Variable Compleja, Springer. (1998).*
- *J. Moran. An Introduction to Theoretical and Computational Aerodynamics. J. Willey and Sons (1984).*
- *J. Anderson: Introduction to Flight, Academic Press, New York, (1976).*
- *A. Kluete and Chow, Foundations of Aerodynamics, 3rd ed. J. Willey New York, (1976).*
- *W. Rudin, Real and Complex Analysis, McGraw-Hill Book Co. (1966).*
- *D.G. Roldán, Métodos de Variable Compleja en Aerodinámica Teórica, Working Paper (2010).*



SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL PARA AVIONES NO TRIPULADOS

GLOBAL POSITIONING SYSTEM FOR UNMANNED AERIAL VEHICLES

AT. FRANKY JOHAN RUGE
CASTELLANOS¹
AT. MANUEL RICARDO SANDOVAL
PINZÓN²
investigacion.academico@gmail.com

Fecha de Recepción: Mayo 4/2010
Fecha de Aprobación: Junio 4/2010

- 1 Tecnólogo en Electrónica Aeronáutica de la Escuela de Suboficiales FAC.
- 2 Tecnólogo en Electrónica Aeronáutica de la Escuela de Suboficiales FAC.

ABSTRACT

This article presents the design and development of a System for Transmitting and Receiving Radio Frequency Signals to obtain the Global Positioning of an Unmanned Aerial Vehicle, UAV.

Key words:

Systems of Transmission and Digital Receipt, GPS (Global Positioning System), Operational Amplifier, Electromagnetic Spectrum, Antenna, RS-232 (Recommended Standard 232).

RESUMEN

Este artículo presenta el Diseño y Elaboración de un Sistema de Transmisión y Recepción de Señales de Radio Frecuencia con el fin de obtener el Posicionamiento Global de un Avión No Tripulado, UAV.

Palabras claves:

Sistemas de Transmisión y Recepción Digital, GPS (Sistema de Posicionamiento Global), Amplificador Operacional, Espectro Electromagnético, Antena, RS-232 (Norma Estándar 232).

INTRODUCCIÓN

La Finalidad de este Proyecto es la de lograr un Avance Tecnológico en cuanto al desarrollo de un Avión No Tripulado que en su primera fase estará en capacidad de mostrar su posicionamiento global a través de un computador, gracias a una Transmisión de Datos de forma inalámbrica utilizando el espectro electromagnético. A una visión futura, será un Avión No Tripulado que tendrá la capacidad de tener Autonomía de Vuelo, y se podrá catalogar como un Avión Autómata.

Para la elaboración de este proyecto se tuvo en cuenta la Consulta de Fuentes Bibliográficas, Links en Internet y la Asesoría Técnica de Personal Especializado en Telecomunicaciones, que finalmente se ve reflejado en un Producto de Alta Calidad que servirá para el Estudio y conocimiento de los Alumnos y el Desarrollo Tecnológico de la Escuela de Suboficiales FAC.

Es por ello que con este Proyecto se logra un gran Avance en la Tecnología de Aviones No Tripulados, para ser más específicos en la Emisión y Recepción de Señales de Radiofrecuencia y Posicionamiento Global para Aviones No Tripulados, el cual es posible desarrollar con el ingenio y esfuerzo de los Alumnos y la capacitación recibida en la Electrónica, aplicada al Campo del Aeromodelismo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Escuela de Suboficiales FAC se cuenta con un Taller de Aeromodelismo, en el cual se capacitan a los Alumnos en el Campo del Aeromodelismo Dinámico y Estático. Para tal fin, los Alumnos construyen su propio Aeromodelo y toman Clases de Vuelo y Mantenimiento de cada uno de éstos. Sin embargo, esta actividad hasta el momento solo se ha realizado como un pasatiempo, por lo que se hace necesario Desarrollar Proyectos en esta área que sean de aplicabilidad para el Desarrollo de la Operaciones Aéreas que realiza la Fuerza Aérea.

JUSTIFICACIÓN

En la Escuela de Suboficiales "CT. Andrés María Díaz" de la Fuerza Aérea Colombiana, se cuenta con un Taller de Aeromodelismo en el cual se realizan diversas actividades que despiertan gran interés por parte de los Alumnos de la Escuela, quienes fabrican su Aeromodelo; todo esto con el interés e importancia necesarios y es por ello que hemos decidido propiciar el comienzo del desarrollo de los Aviones No Tripulados, con lo cual se pretende lograr que toda la Investigación y Desarrollo Tecnológico alcanzado con la realización de este Proyecto sirva de punto de partida para otras Investigaciones por parte de los Alumnos de la Escuela en el futuro. El Desarrollo de este Proyecto en su Primera Fase va estar en la capacidad de emitir Señales de Radiofrecuencia y un Computador se encargará de la Recepción de Señales de Radiofrecuencia (RF), las cuales darán la trayectoria que debe seguir el Aeromodelo y así podremos saber con exactitud la Ubicación Global de éste.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar e Implementar un Sistema de Emisión y Recepción de Señales de Radio Frecuencia que permita obtener el Posicionamiento Global de un Avión No Tripulado.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Aplicar los conocimientos adquiridos durante el Proceso de Formación en cuanto al manejo adecuado de Señales de Radio Frecuencia.
- Innovar en la aplicación de Modernos Sistemas Electrónicos a favor del Desarrollo Tecnológico de la Escuela de Suboficiales "CT. Andrés M. Díaz".
- Poner en práctica todo lo relacionado con la Materia de Aerodinámica, Electrónica y Aeromodelismo.

- Realizar estudios en Aeromodelismo para determinar como instalar un Sistema de Emisión de Señales sin que este interfiera con el vuelo normal del Aeromodelo.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en el Diseño y Fabricación de un Sistema de Posicionamiento Global para Aviones No Tripulados; estableciendo el Posicionamiento de la Aeronave por medio de un Sistema de Emisión y Recepción de Señales de Radio Frecuencia.

El Proyecto básicamente se compone de cuatro partes, las cuales son el GPS, el Sistema Transmisor, el Sistema de Recepción y el Software que se encuentra en el Computador.

SISTEMA GPS

El Sistema GPS se compone de un soporte hecho completamente de Madera de Balso el cual es muy liviano y de fácil instalación en la parte superior de las alas de la Aeronave, también está compuesto por un GPS GARMIN ETREX el cual es el encargado de recibir las coordenadas en las cuales se encuentra el Avión.

El GPS tiene una Interfaz de Conexión a Puerto Serial con el cual es capaz de enviar datos a distintas velocidades, desde 1200bps hasta 9600bps. Por lo tanto, se ha decidido enviar los datos a una velocidad de 4800 bps en la que existe un Protocolo llamado NMEA0183, el cual es un Protocolo de Navegación Marítima que suministra Información Avanzada que comprende desde la Posición hasta Errores en la Comunicación con el GPS y los Satélites.



GPS GARMIN ETREX

SISTEMA DE TRANSMISIÓN

El Sistema de Transmisión está compuesto básicamente por un Conversor de Niveles Lógicos el cual transforma niveles de 12 voltios a 5 voltios que es el nivel de voltaje con el que trabaja el Módulo Transmisor llamado TLP434A, después de esto el proceso a seguir es el de enviar todos los Datos del GPS hacia la Antena de Referencia WLP434A la cual es la encargada de transformar la Señal Eléctrica en una Señal de Espectro Electromagnético.

Sistema de Transmisión



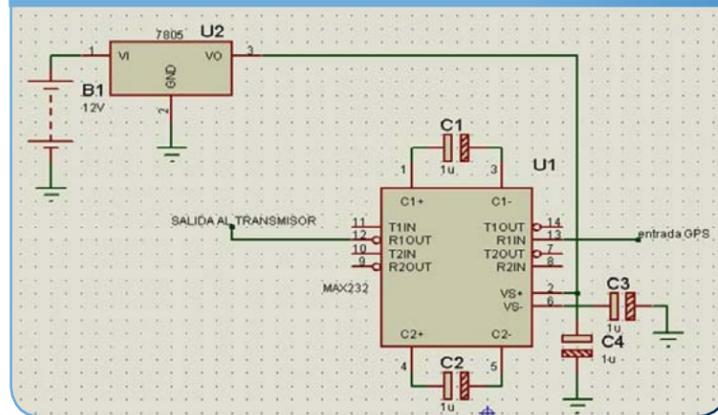
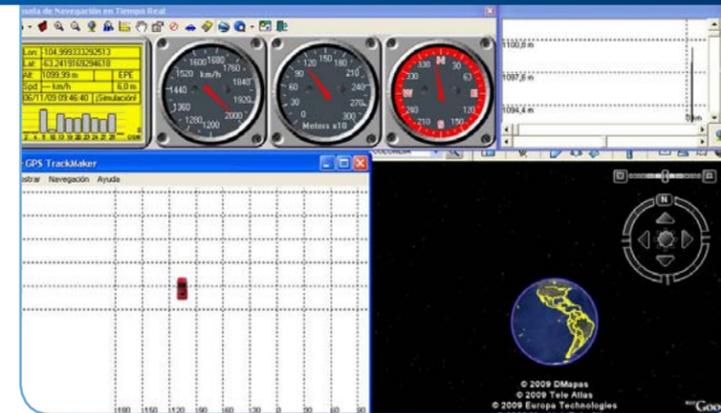


Diagrama Sistema de Transmisión



Sistema de Recepción



Visualización Datos en el Computador

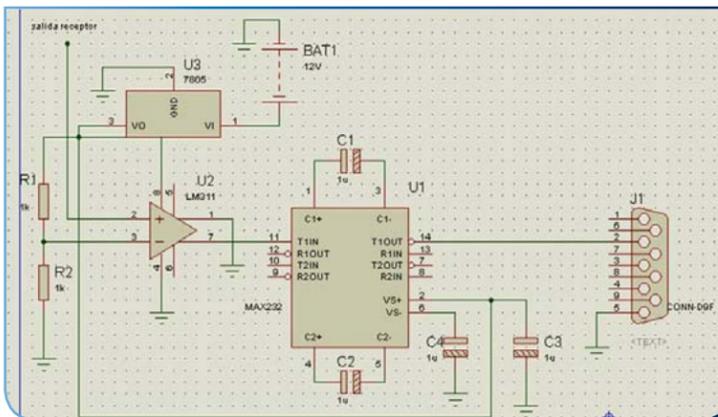


Diagrama Sistema de Recepción

SISTEMA DE RECEPCIÓN

El Sistema de Recepción tiene un proceso de funcionamiento un poco más complejo que el Sistema de Transmisión, ya que este Sistema es el encargado de discriminar el Resto de Señales que se encuentran en el Espectro Electromagnético, cuando la Antena detecta una Señal de 434Mhz pasa al Módulo de Recepción, al llegar esta señal, llega un poco distorsionada, o con ruidos que nos afectan la información, es decir que es una señal que se ubica en la Zona de Datos Inciertos, la solución que se dio a este problema fue con un Amplificador Operacional llamado Im311, el cual es configurado como un Comparador y de esta manera la señal solamente puede tener los dos Estados de una Señal Digital, luego de tener una señal completamente corregida se procede a entregarla a un Circuito Integrado llamado MAX232 el cual cumple la función de convertir un Nivel Lógico de TTL a un Nivel Lógico que pueda entender el Computador de Manera Serial, la conexión de el Sistema de Recepción con el Computador es una Conexión RS232.

COMPUTADOR Y SOFTWARE

La Interacción entre el Computador y el Sistema de Recepción se trabaja por el Hiperterminal del Computador en el cual se configuran las entradas a 4800BPS, se configura en 8 bits de datos, sin paridad, con un bit de parada y control de flujo en hardware, tal cual como se mostrara en la siguiente imagen, después de todo esto se podrá visualizar una Serie de Datos que se trabajaran desde otro Software especializado para tratar los Datos del Protocolo NMEA0183. El Software con el que trabaja este proyecto se llama GPS TRACK MAKER el cual es un programa que trabaja y entiende el Protocolo NMEA0183 y en un mapa nos muestra el recorrido que lleva la Aeronave, la Velocidad, Brújula, Altura, Errores Satelitales entre otras cosas, este programa tiene un enlace con el programa GOOGLE EARTH el cual nos muestra el punto exacto en el que se encuentra la Aeronave.

CONCLUSIONES

Al Diseñar e Implementar un Sistema de Emisión y Recepción de Señales de Radio Frecuencia para un Aeromodelo se puede obtener el Posicionamiento Global de la Aeronave. Para llegar a obtener el posicionamiento del mismo se tuvieron en cuenta algunos aspectos, entre los cuales están los que a continuación se enuncian, aclarando que los aspectos que se mencionan a continuación son el resultado de la Realización del Proyecto.

- Al trabajar con Aviones No Tripulados es necesario tener en cuenta la Potencia emitida por el Transmisor, la Distancia entre el Transmisor y el Receptor, la Frecuencia con la que se envían los Datos y los Obstáculos que se encuentren en el Medio Físico.
- En el Envío de Información por el Espectro Electromagnético se hace importante tener en cuenta que entre mayor información sea la distancia, la información es menor.
- El GPS debe tener Línea de Vista hacia los Satélites.
- El Avión No tripulado es muy útil para la Seguridad Bases y Unidades Aéreas, ya que permite minimizar los Costos Operativos y Gastos de Personal, y tiene gran funcionalidad al realizar Maniobras más complejas (acrobáticas).

REFERENCIAS

- earth.google.es/support/bin/topic.py?topic=17077.
- es.wikipedia.org/wiki/Servomecanismo.
- es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_posicionamiento_global.
- es.wikipedia.org/wiki/Veh%C3%ADculo_a%C3%A9reo_no_tripulado.
- www.superinventos.com.
- www.T&Aeromodelismoshop.com.
- www.upv.es/entidades/ANTENAS.

BANCO DE DRENADO DE LAS CELDAS DE COMBUSTIBLE DE LOS HELICÓPTEROS UH-1H

BANK OF DRAIN FUEL CELLS OF UH-1H HELICOPTERS

AT. ROGER DICELIS ARDILA¹
AT. ANDRÉS GARCÍA CHACÓN²
AT. ROGER GÓMEZ ZIPAQUIRÁ³
AT. ALEXANDER GUACHETÁ
PORRAS⁴

investigacion.academico@gmail.com

Fecha de Recepción: Mayo 4/2010

Fecha de Aprobación: Junio 4/2010

1 Tecnólogo en Mantenimiento Aeronáutico de la Escuela de Suboficiales FAC.

2 Tecnólogo en Mantenimiento Aeronáutico de la Escuela de Suboficiales FAC.

3 Tecnólogo en Mantenimiento Aeronáutico de la Escuela de Suboficiales FAC.

4 Tecnólogo en Mantenimiento Aeronáutico de la Escuela de Suboficiales FAC.

ABSTRACT

This article presents the design and implementation of a Bank Drain for Fuel Cells of the UH-1H Helicopters from the Colombian Air Force to prevent Fuel Contamination of these Helicopters and improve Aircraft Maintenance Processes.

Key words:

Aircraft, Reservoir, Filters, Link, Hub, Shopper, Alloy, Tool, Inspection, Steel, Bolt, Couplings.

RESUMEN

Este artículo presenta el Diseño e Implementación de un Banco de Drenado para las Celdas de Combustible de los Helicópteros UH-1H de la Fuerza Aérea Colombiana, con el fin de prevenir la Contaminación del Combustible de éstos Helicópteros y Mejorar los Procesos de Mantenimiento Aeronáutico.

Palabras claves:

Aeronave, Reservoirio, Filtros, Brazo o Conexión, Hub, Helicóptero, Aleación, Herramienta, Inspección, Acero, Perno, Acoples.

INTRODUCCIÓN

En la Unidad de CAMAN se realizan Labores de Mantenimiento a los Helicópteros UH-1H de la Fuerza Aérea Colombiana, referente a los Sistemas de Combustible de estos Helicópteros. Sin embargo se presentan algunas falencias debido a la Falta de Equipo, produciendo retrasos en los Procesos y disminuyendo la operatividad de la Fuerza.

Se propone así la Utilización e Implementación del Banco de Drenado de las Celdas de Combustible de los Helicópteros UH-1H, el cual optimiza y acelera los Procesos de Mantenimiento contribuyendo así con el Progreso y Evolución de las Tareas Realizadas por parte del Personal de Mantenimiento Aeronáutico.

La Realización de este Proyecto permitirá el Desarrollo de Técnicas que ayuden a la Solución de Problemas presentados por la Contaminación del Combustible y los Retrasos en los Procesos de Mantenimiento Aeronáutico.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Problema se origina al interior del Taller de Helicópteros del Comando Aéreo de Mantenimiento, en el Proceso de Drenado de las Celdas de Combustible, el cual inicia ubicando un Tubo al interior de la Celda, dejando que el Combustible salga Succionado por Presión; lo cual ocasiona que este Proceso sea poco técnico, además, que se presenten Derrames de Combustible al Exterior y que el Combustible se contamine por Partículas en el Aire.

Esto se constituye en un Grave Problema para el Comando Aéreo de Mantenimiento, ya que las Aeronaves están realizando permanentes Operaciones en todo el Territorio Nacional, disminuyendo la Capacidad Operativa de la Fuerza Aérea Colombiana. Por tal razón, se hace necesario dar solución a esta Problemática Específica de los Procesos de Drenado de Combustible de las Celdas de los Helicópteros UH-1H, que permita prevenir la Contaminación del Combustible y del Medio Ambiente.



Tubo Empleado para el Drenado de las Celdas de Combustible

OBJETIVO GENERAL

Diseñar y Construir un Banco de Drenaje de Combustible de una Forma Tecnificada para el Comando Aéreo de Mantenimiento, con el fin de Mejorar los Procesos de Mantenimiento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Optimizar el Drenado de las Celdas de Combustible de los Helicópteros UH-1H de una forma más Segura y Eficaz.
- Implementar un Banco que permita el Mantenimiento y Drenado de Combustible de las Celdas de los Helicópteros a los que se le realiza dicho Proceso en CAMAN.
- Aumentar el Grado de Alistamiento de los Helicópteros utilizando menor tiempo y tecnificando los Procesos de Drenado de Combustible.
- Diseñar y Elaborar los respectivos Manuales para el Funcionamiento y Operación del Banco.

JUSTIFICACIÓN

Por medio del Diseño y la Elaboración del Banco para Drenar las Celdas de Combustible de los Helicópteros UH-1H de la Fuerza Aérea Colombiana, el Personal de Mantenimiento que labora en los Talleres del Comando Aéreo de Mantenimiento podrá realizar un Correcto y Confiable Drenado de dichas Celdas de Combustible, ya que los medios utilizados en este momento para dicho proceso son poco adecuados debido a que se está realizando de una forma poco técnica.

Es por esto que existe la necesidad de Diseñar y Construir este Banco para obtener un Mejor Rendimiento y Optimizar los Procesos de Mantenimiento que realiza este Personal. De igual forma se hace necesario mejorar la Calidad y disminuir la Contaminación del Combustible a causa del Contacto con el Ambiente.

De esta forma se Tecnifican los Procesos de Mantenimiento de las Aeronaves y se logra que las labores de Mantenimiento se realicen de forma Profesional y Óptima para el Beneficio de la Institución.

PARTES DEL BANCO

- Reservorio o Tanque.
- Soporte.
- Llantas.
- Bomba Neumática.
- Líneas Estáticas.
- Tapa del Tanque.
- Mangueras.



Banco de Drenado de las Celdas de Combustible de los Helicópteros UH-1H



Bomba Neumática y Medidor de Presión del Banco de Drenado

ANÁLISIS FUNCIONAL DEL BANCO

El Banco sirve para el Drenaje de las Celdas de Combustible de los Helicópteros UH-1H. La Manguera del Banco va inmersa en la Celda de Combustible, el cual es Succionado hacia el Tanque por medio de una Bomba Neumática, la cual cuenta con un Medidor de Presión para evitar una Sobrecarga de Presión.

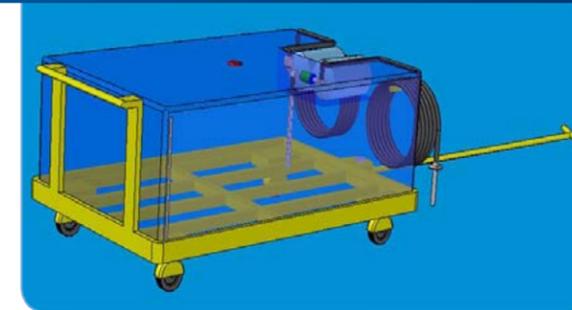


Diagrama del Banco de Drenado

PROCESO DE TECNIFICACIÓN

Se tomó el Tanque del Banco y se le aplicaron Masillas y Sellante para tapan las fugas que tenia, luego se procedió a pintar el Tanque y el Soporte con una Pintura a Base de Aceite; se acopló el Medidor de Presión al Soporte y posteriormente su Conexión al Tanque; se unió el Tanque al Soporte por medio de unas Correas de Tensión y también se instalaron unas Argollas al Tanque para ubicar un Extintor de Polvo Seco. Adicionalmente, se le colocó al Tanque una Línea Estática para la Prevención de Cargas Eléctricas alrededor de éste.

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Durante el Desarrollo de Proyecto se recurrió a diferentes Fuentes de Información, dentro de la cuales tenemos Fuentes Primarias como el Método de Observación Estructurada, la cual se realizó en el Taller de Helicópteros del Comando Aéreo de Mantenimiento. De igual forma se utilizaron Fuentes Secundarias como Manuales de Mantenimiento y Órdenes Técnicas aplicables a los Helicópteros UH-1H. Una vez construido el Banco, se realizaron las Calibraciones y Pruebas de Funcionamiento necesarias hasta lograr su perfeccionamiento.

CONCLUSIONES

Con el Proyecto se dio Solución a los Problemas que se presentaban en el Taller de Helicópteros de CAMAN, en el Mantenimiento y Reparación de las Celdas de Combustible de los UH-1H.

La Implementación de este Banco permitió Optimizar los Recursos Utilizados en el Desarrollo de las Tareas de Mantenimiento Nivel 3 realizadas a éstos Helicópteros.

La Utilización del Banco permite que los Trabajos de Mantenimiento se realicen eficientemente, aumentando la Confiabilidad de los Procesos y la Seguridad del Personal.

BIBLIOGRAFÍA

- AERONÁUTICA CIVIL. *Reglamentos Aeronáuticos de Colombia - RAC*. Bogotá: Aerocivil, 2009.
- AMERICAN MACHINIST MAGAZINE. *Máquinas y Herramientas para la Industria Metalmecánica*. México: McGraw-Hill, 1986.
- BELL HELICOPTER. *Manual de Mantenimiento de Helicópteros UH-1H*. Fort Worth: Bell Helicopter Textron, 1996.
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA. *Manual de Mantenimiento*. Bogotá: Dirección de Ingeniería y Mantenimiento Aeronáutico, 2006.
- HIBBELER, Russell C. *Mecánica de Materiales, 6a Ed.* México: Prentice Hall, 2006.
- NASH, William A. *Resistencia de Materiales. Serie Schaum. Segunda Edición*. México: McGraw-Hill, 1991.

BANCO PARA EL ENSAMBLE DE LA SECCIÓN CALIENTE DE LOS MOTORES J-69-T-25A DEL COMANDO AÉREO DE MANTENIMIENTO (CAMAN)

BANK FOR THE ASSEMBLY OF THE ENGINE HOT SECTION J-69-T-25A MAINTENANCE AIR COMMAND (CAMAN)

AT. HÉCTOR BUITRAGO BENJUMEA¹

AT. JORGE LEONARDO FÉLIX²

AT. BRAYAN ANDRÉS HOYOS³

AT. DIEGO MAURICIO OSPINA⁴

investigacion.academico@gmail.com

Fecha de Recepción: Mayo 4/2010

Fecha de Aprobación: Junio 4/2010

ABSTRACT

This project is to improve Maintenance Processes in the Colombian Air Force, serving as a Device Assembly of the Engine Hot Section J-69-T-25A for Maintenance Air Command. It contributes to the development and technological innovation in the Aeronautical Field, because it covers the maintenance needs of the T-37 Tweet Aircraft to implementing the latest technology.

Key words:

Aeronautics, Innovation, Maintenance, Assembly, Technology.

RESUMEN

El Presente Proyecto consiste en Mejorar los Procesos de Mantenimiento en la Fuerza Aérea Colombiana, sirviendo como un Dispositivo de Ensamble de la Sección Caliente del Motor J-69-T-25A para el Comando Aéreo de Mantenimiento. Es un Aporte al Desarrollo e Innovación Tecnológica en el Campo Aeronáutico, porque cubre las Necesidades de Mantenimiento del Avión T-37 Tweet con la Implementación de la Última Tecnología.

Palabras claves:

Campo Aeronáutico, Innovación, Mantenimiento, Ensamble, Tecnología.

¹ Tecnólogo en Mantenimiento Aeronáutico de la Escuela de Suboficiales FAC.

² Tecnólogo en Mantenimiento Aeronáutico de la Escuela de Suboficiales FAC.

³ Tecnólogo en Mantenimiento Aeronáutico de la Escuela de Suboficiales FAC.

⁴ Tecnólogo en Mantenimiento Aeronáutico de la Escuela de Suboficiales FAC.



INTRODUCCIÓN

El Proyecto que a continuación presentaremos consiste en el Diseño y Construcción de un Banco para el Ensamble de la Sección Caliente del Motor J-69-T-25A; el cual se lleva a cabo en el Comando Aéreo de Mantenimiento (CAMAN) ubicado en el Municipio de Madrid (Cundinamarca).

El Banco se Diseñó y se Construyó enfocado en Brindar Mejores Condiciones de Seguridad para el Operario, Minimizar el Tiempo Empleado para el Mantenimiento de esta Sección del Motor y en Cumplir con las Normas de Alta Calidad de la Fuerza Aérea Colombiana.

Las Aeronaves que utilizan este Motor, como es el caso del T-37 (Tweet), cuentan con Manuales de Mantenimiento donde se encuentran descritos los Procesos que se le deben realizar; así mismo estos requieren de Bancos para la realización adecuada de éstas actividades.

Mediante este Proyecto se pretende Optimizar los Procesos que actualmente se llevan a cabo en el Mantenimiento de las Aeronaves mejorando así la Calidad y la Eficacia en los Servicios Prestados por el Taller.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Comando Aéreo De Mantenimiento CAMAN, es una unidad en la cual se lleva a cabo el Mantenimiento en los Niveles 1, 2 y 3 de los Motores J-69-T-25A utilizados por las Aeronaves T-37 Tweet, cuya Misión dentro de la Fuerza Aérea Colombiana es el Entrenamiento de los Futuros Pilotos de las Aeronaves de Combate.

Como consecuencia de la Misión que cumplen dentro de la Fuerza Aérea como Aviones de Entrenamiento, éstas Aeronaves se deben mantener en un Nivel Máximo de Alistamiento para la Capacitación de los Pilotos que entrarán al Servicio de la Seguridad y Defensa del País. Por lo tanto, entran al Taller cada año aproximadamente 15 Motores de estas Aeronaves para Inspección y Mantenimiento Preventivo y Correctivo.

Sin embargo, existe la Falencia en el Taller de un Banco adecuadamente diseñado y construido para el Ensamble de la Sección Caliente de los Motores J-69-T-25A, pues el utilizado actualmente fue construido empíricamente además de que expone al Operario a Altas Tensiones y Fuerzas.



Motor J-69-T-25^a Utilizado por las Aeronaves T-37 de la Fuerza Aérea Colombiana

Esto se constituye en un Riesgo para la Seguridad, se crea un Desgaste de Materiales al utilizar el Método Rudimentario que actualmente se está llevando a cabo, e influye negativamente en el Alistamiento de las Aviones ya que por ejemplo el Overhaul de un Motor a otro tarda un tiempo aproximado de un mes, creando una parálisis en las Operaciones Aéreas que realizan éstas Aeronaves.

Por tal razón se hace necesario construir un nuevo Banco con el que se pueda disminuir el Tiempo en la Reparación de este Sistema, Aumentando la Operatividad de las Aeronaves y Minimizando el Riesgo de Lesiones Graves al Personal Técnico que realiza el Mantenimiento de éstos Motores.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar y Construir un Banco para el Ensamble de la Sección Caliente de los Motores J-69-T-25A que permita el Arme de la Tobera, el Sello del Laberinto y de la Cámara de Combustión Interna del Motor.

MARCO REFERENCIAL

La Implementación del Banco de Prueba está soportada por los Manuales de Mantenimiento de la Aeronave. En éstos se indican todos los Componentes del Motor J-69-T-25A, los Lapsos de Tiempo en los que debe hacerse la Inspección y el Mantenimiento de los mismos.

DISEÑO METODOLÓGICO

Para el Desarrollo del Proyecto se realizó una Investigación Aplicada en el Campo de la Tecnología Aeronáutica fundamentada en las Ciencia Básicas como la Matemática y la Física, así como en otras disciplinas como la Resistencia de Materiales y el Uso de Sistemas CAD.

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El Método de Investigación utilizado es el Descriptivo Experimental, por lo cual se requirió de la Revisión de Fuentes Especializadas en Tecnología de Mantenimiento Aeronáutico, que una vez Sistematizadas permitieron la Continuidad del Proyecto dando como resultado un Producto Material como es el Banco, el cual una vez fabricado fue probado y perfeccionado para dar cumplimiento a las Normas de Resistencia e Ingeniería.



Banco de Ensamble de la Sección Caliente del Motor J-69-T-25A de los Aviones T-37

FUNCIONAMIENTO DEL BANCO

Para el Uso del Banco BHOF-081 se debe llevar a cabo el Siguiendo Proceso:

1. Antes de realizar cualquier actividad con el Banco, el Operario se debe Despojar de todo elemento como lo son Anillos, Pulseras, y Relojes que puedan impedir el buen desempeño del Banco y pueda causar un Accidente Laboral.
2. Verificar que las Ruedas del Banco se encuentren aseguradas para evitar cualquier Tipo de Accidentes.
3. Mantener la Zona Superior del Banco limpia, organizada y que no hayan Objetos que puedan impedir el Libre Movimiento de la Herramienta Utilizada para el Ensamble de la Sección.
4. Utilizar Elementos de Protección como Guantes y Gafas.

5. Soltar el Seguro que sujeta la Sección en el Banco para colocar la Tobera en el Banco, y asegurar de nuevo después de realizada esta Operación.
6. Si es necesario, se debe Aflojar la Tuerca del Eje, lo cual se debe realizar con Guantes por Seguridad.
7. Ensamblar la Cámara de Combustión y el Sello del Laberinto con sus ocho (08) Pernos correspondientes.
8. Después del Ensamble de la Sección, se debe retirar de la Herramienta con cuidado y proceder a colocarla en el Banco de Ensamblaje del Motor J-69-T-25A.

CONCLUSIONES

Con el Diseño e Implementación del Banco de Ensamble de la Sección Caliente de los Motores J-69-T-25A se Mejoran los Procesos de Inspección y Mantenimiento que se realizan a este Tipo de Motores utilizados en las Aeronaves T-37 Tweet de la Fuerza Aérea Colombiana.

Se mejoró en la parte de Seguridad Industrial para los Técnicos que realizan el Mantenimiento, creando un Producto Nuevo y optimizando la Calidad y la Confiabilidad los Servicios prestados por el Taller.

Con el Desarrollo del Banco de Ensamble de la Sección Caliente de los Motores J-69-T-25^a, se logra agilizar de manera satisfactoria el Alistamiento de las Aeronaves T-37 Tweet que requieran el Mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- AERONÁUTICA CIVIL. Reglamentos Aeronáuticos de Colombia - RAC. Bogotá: Aerocivil, 2009.
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA. Manual de Mantenimiento FAC MM-1-01 Parte II y V. Bogotá: Dirección de Ingeniería y Mantenimiento Aeronáutico, 2006.
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA. Manual de Seguridad Industrial FAC 3-13 Público. Bogotá: Inspección General, 1998.

BANCO PARA EL TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE LAS PALAS DE LAS AERONAVES DE ALA ROTATORIA DE CAMAN

BANK FOR TRANSPORTATION AND MAINTENANCE OF THE BLADES OF ROTARY WING AIRCRAFT OF CAMAN



Helicóptero Bell-212 de la Fuerza Aérea Colombiana

AT. JAIRO EMILIO HERNÁNDEZ LÓPEZ¹
AT. JEFFERSON DARÍO PÉREZ VILLAMIL²
AT. FRANCISCO J. VALBUENA COCUNUBO³

investigacion.academico@gmail.com

Fecha de Recepción: Mayo 4/2010

Fecha de Aprobación: Junio 4/2010

ABSTRACT

The Bank for Transportation and Maintenance of the blades of rotary wing aircraft is designed for Continuous Improvement of Maintenance and Process helicopters carried out in Workshops Maintenance Air Command and overcome quality levels established in the Aviation Field.

Key words:

Airplane, Helicopter, Rotor, Blades, Maintenance, Bank, Transportation, Security, Efficiency.

RESUMEN

El Banco para el Transporte y Mantenimiento de las Palas de las Aeronaves de Ala Rotatoria está Diseñado para el Mejoramiento Continuo del Mantenimiento de los Helicópteros y de los Procesos que se llevan a cabo en los Talleres del Comando Aéreo de Mantenimiento y así Superar Niveles de Calidad establecidos en el Ámbito Aeronáutico.

Palabras claves:

Aeronave, Helicóptero, Rotor, Palas, Mantenimiento, Banco, Transporte, Seguridad, Eficacia.

INTRODUCCIÓN

El Diseño de este Proyecto se origina por necesidades que se presentan en los Talleres de Mantenimiento del Comando Aéreo de Mantenimiento (CAMAN); una de estas Falencias tiene que ver con el Sistema que se está utilizando para realizar el Transporte y Mantenimiento de las Palas de las Aeronaves de Ala Rotatoria, Procedimientos que No Garantizan la Calidad de los Procesos Aeronáuticos.

Las Inspecciones que se le realizan a las Aeronaves que Operan dentro de la Fuerza Aérea son de Gran Importancia para la Institución, por ende, el Proyecto consiste en la Construcción de un Banco de Funcionamiento Manual encargado de servir como Soporte a las Palas de los diferentes Helicópteros que son inspeccionados en CAMAN, con el fin de contribuir al Mejoramiento y Optimización de las Actividades que realiza el Personal de Técnicos.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente, las Palas de los Helicópteros son llevadas a su Respectivo Mantenimiento por Tiempo de Uso, Hendiduras, Ralladuras, Golpes y Malformaciones producidas por Impactos en las Palas durante la Misiones de Orden Público. Sin Embargo, estas palas son extraídas del Helicóptero y colocadas en una Mesa, sin que existan las Condiciones de Seguridad apropiadas para la Protección de estos Elementos. Razón por lo cual, se hace necesaria la Construcción de un Banco que Mejore los Procesos Aeronáuticos y que facilite las realización de las Actividades de Mantenimiento de una Forma Segura.

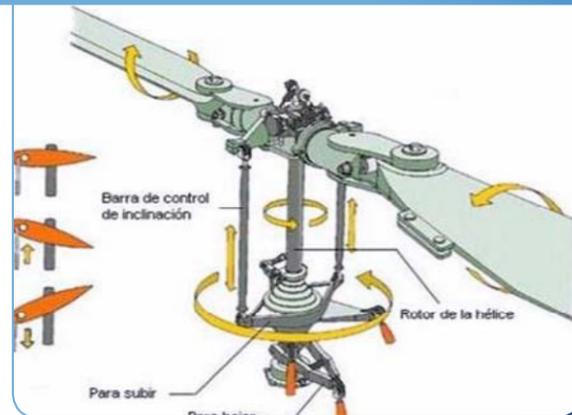
OBJETIVO GENERAL

Diseñar y Construir un Prototipo de Banco Técnicamente formulado de acuerdo a las Normas Establecidas por los Entes Reguladores, para Mejorar los Procesos de Mantenimiento de las Aeronaves de Ala Rotatoria del Comando Aéreo de Mantenimiento en busca de optimizar la Calidad del Taller de Helicópteros de esta Unidad.

1 Tecnólogo en Mantenimiento Aeronáutico de la Escuela de Suboficiales FAC.

2 Tecnólogo en Mantenimiento Aeronáutico de la Escuela de Suboficiales FAC.

3 Tecnólogo en Mantenimiento Aeronáutico de la Escuela de Suboficiales FAC.



Esquema de un Rotor Principal de Helicóptero

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejorar los Procesos de Reparación, mediante la Implementación de un Banco que permita Economizar Recursos y Optimizar los Procesos de Mantenimiento.
- Diseñar los Planos del Prototipo en Sistemas CAD para su Elaboración.
- Realizar la Construcción del Banco de acuerdo al Diseño y Realizar Pruebas de Perfeccionamiento.
- Generar Documentos Técnicos con Instrucciones, Órdenes y Manuales de Operación que permitan al Usuario tener la Información adecuada para la Manipulación del Banco en los Procesos de Mantenimiento.

DISEÑO METODOLÓGICO

Para la Realización del Proyecto se adelantó una Investigación Aplicada, por lo que se partió de la Teoría para confrontarla con la Realidad, Solucionando Directamente la Falencia en el Proceso de Transporte y Mantenimiento de las Palas de los Helicópteros.

El Tipo de Investigación realizada es Experimental. Para tal fin, una vez construido el Banco, se comprobó su Funcionamiento de acuerdo al Diseño Final y los Materiales Seleccionados para la Construcción del mismo.

El Método utilizado durante la Investigación fue el Exploratorio. Como Fuentes de Información Primaria, se realizó Observación Directa en el Comando Aéreo de Mantenimiento así como Entrevistas al Personal de Técnicos del Taller de Helicópteros.

Como Fuentes de Información Secundaria se recurrió a Fuentes Escritas y Bibliográficas como Libros, Manuales y Órdenes Técnicas, con las cuales se obtuvo la Información Técnica necesaria para el Desarrollo del Proyecto.

CONCLUSIONES

La Implementación del Banco para el Transporte y Mantenimiento de las Palas de las Aeronaves de Ala Rotatoria permite aumentar la Capacidad Operacional del Taller de Helicópteros, aumentando el Alistamiento de las Aeronaves.

El Banco Construido proporciona Mayor Comodidad, Ergonomía, Facilidad de Desplazamiento y Operación; mejorando la Calidad del Mantenimiento realizado en el Taller; y Beneficiando principalmente a los Operarios Encargados de Realizar el Mantenimiento Rutinario a las Palas de dichas Aeronaves, por lo que mejoran sus Condiciones de Trabajo.

Finalmente, se puede concluir que el Banco para el Transporte y Mantenimiento de las Aeronaves de Ala Rotatoria de CAMAN, cumple con los Objetivos y Especificaciones propuestas en el Proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- BELL HELICOPTER. *Manual de Mantenimiento y Overhaul de Helicópteros UH-1H*. Fort Worth: Bell Helicopter Textron, 1996.
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA. *Manual de Mantenimiento FAC MM-1-01*. Bogotá: Dirección de Ingeniería y Mantenimiento Aeronáutico, 2006.
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA. *Manual de Seguridad Industrial FAC 3-13 Público. Primera Parte. Capítulo I y III* Bogotá: Inspección General, 1998.

200 AÑOS DE LA CIENCIA FÍSICA EN COLOMBIA (1810-2010)

200 YEARS OF PHYSICAL SCIENCE IN COLOMBIA (1810- 2010)

OD13. FRANCIA MARÍA CABRERA CASTRO. MGT¹

doc6_fcabrera@pedagogica.edu.co

Fecha de Recepción: Mayo 10/2010

Fecha de Aprobación: Junio 10/2010

¹ Magister en Física, Estudiante Doctorado en Física. Docente y Jefe de Desarrollo Tecnológico de la Escuela de Suboficiales FAC.

ABSTRACT

The purpose of this article is to link the analysis of the past as an essential dimension of this dynamic and secondly, from the need to systematize and understand the ways in which historically has been modeled Physical Science and Scientific Knowledge in Colombia, Education, Scientific Research and Dissemination. Likewise, it aims at making visible the various international and national trends described and characterized much of the progress and the various processes that have operated in its path. This relation arises from the presence of Physical Science in our country, the Politics of Science and Technology and Contemporary Trends of this Science in a Global World.

Key words:

Physical Science in Colombia, Physical Science Education, 200 years.

RESUMEN

El Propósito General de este artículo se centra en vincular el análisis del pasado como dimensión constitutiva y de orientación dinámica del presente y por otro lado, partir de la necesidad de sistematizar y comprender los modos en los que se ha modelado la Ciencia Física en Colombia como Saber Científico, Educativo, de la Investigación y Difusión Científica. Así mismo, se pretende hacer visible las diferentes Tendencias de Transferencia Internacional que caracterizaron y caracterizan parte de los avances y procesos que han operado en su trayectoria. Este referente se presenta a partir de la presencia de la Ciencia Física en nuestro País, las Políticas de Ciencia y Tecnología y las Tendencias de Post Modernidad de esta Ciencia en un Mundo Global.

Palabras claves:

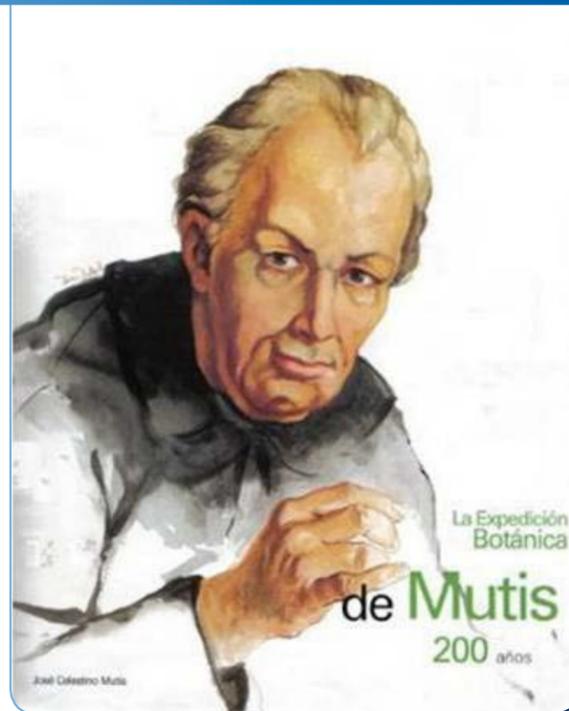
Ciencia Física en Colombia, Educación en Ciencia Física, 200 Años.

INTRODUCCIÓN

La presencia de la Ciencia Física en Colombia se ha dado a través de la Institución Académica fundamentalmente desde sus comienzos en el año de 1762; presentado discontinuidades por la búsqueda de la Independencia Cultural y Política originada en la confluencia de las aportaciones científicas de la Expedición Botánica por José Celestino Mutis (1800), Francisco José de Caldas (1808), de los Derechos Humanos por Antonio Nariño (1811) y de la conformación futura de la República.

Es complejo, el realizar una Sistemática que nos dé a conocer todos los aportes en los 200 años de la Ciencia Física en Colombia, sin embargo intentaremos demarcar algunos puntos de partida, como Personajes, Procesos e Instituciones que transformaron en Colombia los Paradigmas Científicos y Educativos, así como, la Innovación en los Modelos de comunicar y apropiar la Ciencia Física y sus tendencias futuras.

La vivencia de estos 200 años se comparte con otros países en Latinoamérica, permitiéndonos una reflexión sobre el curso de los desarrollos presentes y futuros en países como: México, Argentina, Chile, Perú, Venezuela, Ecuador y Colombia que iniciaron con procesos similares en el conocimiento de la Ciencia Física y evolucionaron de forma diferente, y como Brasil cuyas Universidades iniciaron al Siglo XX, realizando contribuciones para el liderazgo latinoamericano con la elaboración de Textos, Programas, Eventos e Investigaciones en Campos de la Física Cuántica Atómica, Partículas, etc. González, E. (2008).



*Efigie Conmemorativa a los 200 Años de la Expedición Botánica en Colombia
Imagen adaptada por Gonzalo Duque E.*

LA PRIMERA CÁTEDRA DE CIENCIA FÍSICA NEWTONIANA EN EL NUEVO REINO DE GRANADA (1762)

Colombia, al Siglo XVIII, era una Colonia Española, constituida como Virreinato del Nuevo Reino de Granada, caracterizada por las Políticas del Gobierno Metropolitano y centrado en Materia Educativa.

La Educación estuvo a cargo de las Comunidades Religiosas, predominando el Método de la Filosofía Escolástica, así Jesuitas y Dominicos iniciaron con los Centros de Estudios Universitarios en el Nuevo Reino de Granada. Instituciones como el Colegio Seminario de San Bartolomé (1622) de la Comunidad Jesuita propone para la Clase de Física los estudios de los apartes de los

Tratados del Cielo y de La Generación de Aristóteles; en Metafísica el Tratado Segundo de La Generación, apartes de; De Anima y de la Metafísica; en Filosofía Moral, la Ética de Aristóteles. En la Facultad de Artes tienen lugar los estudios de Filosofía; de acuerdo a la *"Ratio Studiorum"* consagrándose la Lógica, la Metafísica y la Filosofía Moral. Quevedo (1987).

A continuación, la Universidad Javeriana dio a (1636) con las primeras Lecciones de Medicina y Derecho a (1706), proponiéndose a través de la Educación, una Enseñanza eficaz a tono con las necesidades del tiempo, mientras que la Universidad de Santo Tomás a (1580) otorgaba Grados en Filosofía, Teología y Cánones.

El Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario (1653), a pesar de no contar con el carácter de Universidad, tiene un Régimen Discursivo al Modelo de las principales Universidades Oficiales, la Pedagogía que se infundía en las Escuelas y Seminarios fue heredera del Concilio de Trento de 1530 y centrada en el Aristotelismo y la Escolástica Tardía, sin ninguna Explicación Científica de la Realidad.

Los Modelos de Fortalecimiento Cultural que llegan a España de los Movimientos de la Ilustración Francesa y su integración a las Colonias en América, se instituyeron con José Celestino Mutis², quien procuró por una Transformación Cultural, iniciando por la Educación en las Universidades y Colegios en el Nuevo Reino de Granada y continuando por el reconocimiento de sus especies a través de la Expedición Botánica. El Virrey Antonio Caballero y Góngora lo describe así:

"Encubre por su conocida modestia los aciertos de su Profesión Médica; la dulzura de su trato con que se ha hecho respetable y amado de estas gentes; su inteligencia en los

² José Celestino Mutis. Nace en Cádiz el 6 de Abril de 1732 y muere en Colombia el 11 de Septiembre de 1808. Estudió Medicina y Cirugía en el Colegio de Cirugía de Cádiz, el cual fue un Centro de Renovación Médica a la vanguardia de la Ciencia Aplicada en España, y se Gradúa en Sevilla. Tuvo excelentes Preceptores como Jorge Juan y Antonio de Ulloa, el Gran Pionero del Redescubrimiento Científico de América.

principales Idiomas de Europa y en el Griego; su extensión de conocimientos en las Ciencias Naturales; su empeño de introducir en este Reino los conocimientos útiles; su interés de propagarlos y formar discípulos y aquel gusto delicado tan necesario para tratar cualquier asunto [...]”³.

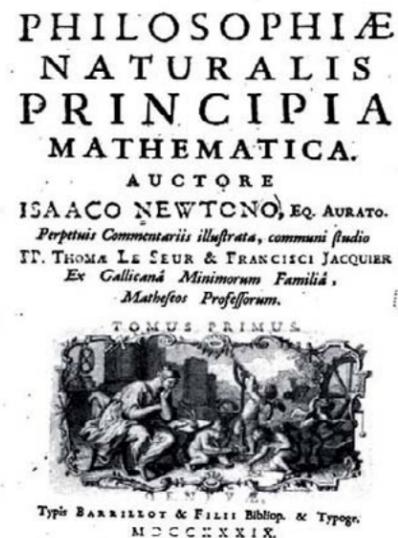
En ese empeño por modernizar a los Criollos y procurar por la solución a uno de los mayores problemas en el Nuevo Reino, la Enfermedad. Se propone la Formación de Médicos en el Colegio Mayor del Rosario, inaugurando la Cátedra de Matemáticas el 13 de Marzo de 1762 con la formación en la Mecánica de Newton⁴ a través de los Principios Matemáticos de Filosofía Natural.

Esta Ciencia nueva, introducida al Nuevo Reino de Granada por un Médico, transformaba completamente la visión que hasta el momento la Tradición de la Escolástica no había permitido abstraer; transformando el Mundo Metodológico de Causas-Efectos a un Mundo Dinámico dominado por la Fuerza y metodológicamente ordenado y regulado por los Principios Matemáticos de la Teoría de la Naturaleza, que considerado el fenómeno específico, permitía llegar a establecer las consecuencias lógicas fundamentales del hecho.

La Filosofía Natural de la Ilustración da el paso hacia la Transformación del Modelo del Mundo Estático de la Escolástica y fundamentado Esferas Fijas Concéntricas Perfectas en cuyo Centro está la Tierra y dando paso al Modelo del Mundo como Sistema, superando el Orden, los Motores, Movimientos Naturales y Violentos hacia Referentes de Masa, Espacio, Tiempo,

³ Mutis, José C. Aportes de Mutis a los Estudios Superiores de la Nueva Granada. Colección Asoprudea Número Cuatro. Pg.13. Medellín: Producciones Colombianas, 2009.

⁴ Sir Isaac Newton. Nace el 25 de Diciembre de 1642 en Lincolnshire y muere en Londres el 27 de Marzo de 1727. Estudio en el Kings School de Graham; se divertía construyendo Artilugios, Molinos de Viento, Cometas y Relojes de Sol. Ingresó al Trinity College de Cambridge el 5 de Junio de 1661. Formula la Ley de Gravitación Universal. Escribe el Sistema del Mundo en 1725, y posteriormente los Principios Matemáticos de Filosofía Natural en 1726.



Cubierta Delantera del Libro "Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica" a de Newton Digitalizado por Google

Fuerza de Gravitación y Movimientos regulados por los "Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica".

Mutis como Novator de la Ilustración en el Nuevo Reino de Granada, inicia su Cátedra de Mecánica Newtoniana, transformando los Planes de Estudio, los Modelos de la Enseñanza y generando una apropiación de la Ciencia desde las mismas prácticas.

Destaca la importancia para la Sociedad y el Desarrollo del Virreinato el Saber de la Mecánica, especialmente en cuanto a la bondad de progreso de la Ciencia Útil. Así, separa la Teoría de la Ciencia Física, de su enseñanza y de su importancia en el Desarrollo para la Sociedad, una lógica poco entendida.

El Desarrollo de su Conocimiento tiene como fundamento el Libro del Sistema del Mundo de Newton, en el cual se presenta el estudio de los Principios de los Movimientos Celestes, su determinación mediante los Principios de la Mecánica cuya finalidad es Investigar

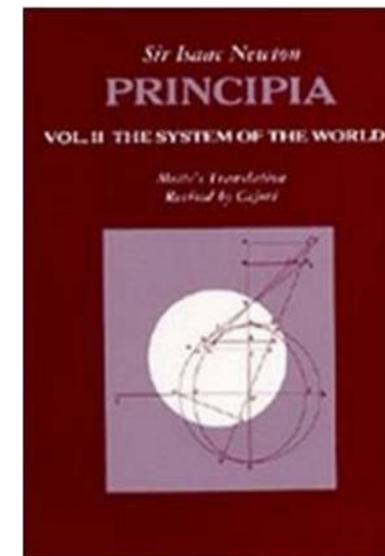
las Fuerzas que causan los Movimientos de los Planetas y enunciar las Leyes con el máximo rigor. Por primera vez en la historia se relaciona la Ciencia de la Dinámica con la Astronomía, reafirmando el Sistema Copernicano del Mundo y demostrando a la vez las Leyes de Kepler. En buena parte, este libro es fundamentalmente Astronómico, construido sobre la Lógica del Método Inductivo aplicable al Estudio de la Naturaleza y sus Fenómenos que no caen lejos de nuestra experiencia y uniendo el Mundo Terrestre con el Mundo Celeste, los cuales duraron mucho tiempo separados. Unidad en la Diversidad⁵.

En cuanto a las Reglas de Razonamiento Filosófico de Newton (1730), las establece en número de cuatro a saber:

- Regla 1:** Se admiten solamente aquellas causas naturales de las cosas que son verdaderas y suficientes para explicar sus apariencias. **Regla 2:** Por lo tanto, a los mismos efectos naturales debemos asignar las mismas causas. **Regla 3:** Las cualidades de los cuerpos no admiten intensificación, ni sustracción en grados, estas se encuentran cuando se llega a la experimentación y son establecidas como las cualidades universales para cualquier cuerpo. **Regla 4:** En la Filosofía Experimental, hemos de mirar las proposiciones inferidas por inducción general de los fenómenos con la mayor precisión o muy cerca de la verdad, no estando en contra de cualquier hipótesis hasta el momento que se produzcan otros fenómenos, más exactos o susceptibles de excepciones.

Estas Reglas, permiten entrar a reflexionar sobre la naturaleza de las cosas y conocer su Esencia Física, por lo tanto al explicar en términos de los Principios de la Dinámica, establece un nuevo paradigma, el cual integra al Hombre y el Mundo, es decir, una Cualidades Mecánicas y Geométricas a través de los Principios tales como el Espacial, el Temporal, el Material, el Térmico y

5 Newton, I. (1730). The System of the World. Rules of Reasoning in Philosophy. Pg.398.



Portada del Libro de los Principia "El Sistema del Mundo" de Sir Isaac Newton

el Electromagnético. Por lo tanto el Hombre posee estas mismas Cualidades y Principios. Su Cuerpo posee un Comportamiento Mecánico y los Médicos si quieren conocer el Funcionamiento de la Estructura deben conocer su Dinámica, deben estudiar la Filosofía de la Mecánica, la cual refleja el Comportamiento del Cuerpo Humano.

Renán Silva (1984), nos afirma: "Mutis y el Saber Mutisiano son los artifices directos de toda la Transformación Escolar del Siglo XVIII, aún en sus más mínimos detalles".

Sin embargo, se presenta dificultad con los Sectores Tradicionales de aquella Sociedad Estamental, y en especial con los Dominicos. Así, en 1773 Mutis, se declaró Copernicano ante el Virrey Manuel Guirior, en 1774 fue llamado por la Santa Inquisición en Cartagena para retractarse de su declaración y por enseñar las Teorías Copernicanas y la Mecánica de Newton. Cerrando la

Cátedra y prohibiendo esta enseñanza en el Nuevo Reino. Caso que fue archivado, y en 1801, tuvo que volver a defenderse y continuar su actividad de difusión de la Ciencia Nueva y el Conocimiento Médico en el Nuevo Reino. Hasta finales del Siglo XIX y parte del Siglo XX se inicia de nuevo la Enseñanza de la Ciencia de la Mecánica de Newton.

DE LAS NORMALES SUPERIORES A LAS UNIVERSIDADES EN COLOMBIA

El Siglo XIX y comienzos del Siglo XX se presentan histórica y socialmente marcados por grandes tensiones, conflictos y transformaciones en el orden político y social, logrando algunas regularidades o continuidades hacia mediados del Siglo XX. Sin embargo en el proceso de búsqueda de estabilidad, la Educación se constituyó en un problema de Orden Nacional, logrando establecer soluciones con las Misiones Pedagógicas Inglesas, Francesas y Alemanas.

Las Escuelas Normales son Instituciones de Carácter Educativo, cuyo objeto ha sido la Formación de Profesores para la Educación Básica y Media, en el Marco de las Reformas. Las Normales Superiores se encontraban divididas por Géneros Femenina y de Varones, entre ellas, la Normal Superior de Varones en Tunja-Boyacá hoy Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y la Normal Superior Femenina en Bogotá hoy Universidad Pedagógica Nacional, las cuales por Políticas de Transformación Social del Gobierno fueron elevadas a la Categoría de Universidades (1957).

Estas Normales durante las Reformas, permanecieron bajo la orientación del personal de la Primera y Segunda Misión Pedagógica Alemana, sus directivos como el Profesor Ernesto Hotschick (1883), Julius Sieber (1928) de la Normal de Varones y Franzisca Radke (1930) de la Normal Femenina, introduciendo en las Instancias Estatales el Lema: "Para Formar hay que estar Bien Formado". Fundamentaron la Educación y la Pedagogía



“Casa de la Torre” donde funcionaba la Escuela Normal Superior de Varones

destacando la importancia de la Organización, Dotación, Labor y Cualificación de los Docentes. Procesos de Transformación que en gran medida lograron adecuarse al Contexto Colombiano.

Las Teorías de la Filosofía Alemana en la Educación, derivadas de los Planteamientos de Filósofos como Kant, Fichte, Humboldt, etc., se transfirieron a las Normales, logrando su práctica. Los Programas en Ciencias buscaban la Formación Integral, Intelectual y Moral. La implementación de una Enseñanza hacia la Productividad e inicio de la Industria con los primeros Programas especialmente en Agricultura, Metalurgia y Minería. Gamboa (2005).

Las Clases de Ciencias como la Física se apoyaron en la Parte Experimental, al ser dotados completamente los Gabinetes de Física con Equipos Especializados para la Enseñanza; se destacan las Empresas Leybold y Phywe, por sus Equipos Modernos y de Alta Precisión, facilitando el Aprendizaje y generando Innovaciones. En uno de los Catálogos de Laboratorio de la Phywe se Expresa: *“La Física Didáctica del Pasado utilizaba cada vez un Instrumento muy bien ponderado y de una atención y*

un Servicio Pericial necesario para la Demostración de Circunstancias Reconocidas. La Física de Hoy es Física Constructiva”.

Esta Física Constructiva es el resultado de la integración entre el Productor y la Institución Académica, realizando estas Empresas Cursos en las diferentes Categorías de la Educación, tanto para los Maestros de Elemental y Básica como para Profesores Universitarios en su perfeccionamiento y uso de equipos para su Proceso de Enseñanza.

Esta Física Didáctica es la más moderna y su producto se encuentra en la Colección de Manuales desde 1946. PHYWE.

La Enseñanza parte de la Secuencia de Experimentos y sus Análisis hacia la Profundización con la Teoría, a través de la Clase Magistral, la Lectura de Libros de Física y la Resolución de los Ejercicios, hacia la Evaluación tanto Teórica como Experimental.

Los Equipos y Experimentos también fueron evolucionando, señalando la Transformación de los Modelos Didácticos para la Enseñanza de la Física. Hacia 1980 ingresan otras Empresas Productoras de Equipos Americanas, Italianas y Españolas, sin embargo hoy con la Evolución de la Electrónica y la Informática los Equipos se han Modernizado y se mantiene la Dotación de Equipos transformándose los Gabinetes de Física en Laboratorios de Física. PHYWE.

Los Manuales y Textos utilizados como parte del Proceso de Enseñanza inicialmente presentaban dificultad por el idioma, posteriormente fueron traduciendo otros importados de España, Argentina y México. La Enseñanza de Idiomas como el Alemán, Francés e Inglés, se incorporó al Plan de Estudios, ya que los Profesores de las Escuelas enseñaban únicamente Castellano.

Se crea un Horizonte donde los Criterios de Racionalidad, Tolerancia, Libertad y Aprobación de Ciertos Paradigmas Universales, se utilizan para explicar nuestra Realidad.

La Enseñanza basada en la Razón Pura y en la práctica de esa Razón, le dio lugar a una Enseñanza Objetiva. Por lo tanto, los Estudiantes debían agrupar la Teoría con las Herramientas necesarias para desarrollarla fuera de la Clase, sin intervención del Maestro. Se tenían en cuenta los Medios, la Técnica y el Descubrimiento de las Cosas mismas.

El Nivel de Formación de los Profesionales, el Crecimiento de las Facultades y los Modelos de Campus permitieron la evolución de las Normales hacia la Universidad.

Como nos afirma Garzón, el Gobierno de López Pumarejo expidió el Decreto 1917 del 25 de Octubre de 1935, mediante el cual ordenó concentrar en una sola Institución las Facultades de Educación del Instituto Pedagógico Nacional Femenino, la Universidad Nacional y la Normal de Varones de Tunja.

LAS ACADEMIAS, SOCIEDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS FÍSICAS EN COLOMBIA

La Academia toman su nombre de una de la Escuela Griega fundada por Platón en el Año 387 a. C. y clausurada en el Año 529 a. C. “La Academia”, como Escuela Filosófica Antigua, tiene en su fin el culto de los Dioses Apolo y Musas, y a la Filosofía, la Ciencia y la Política. Su Enseñanza se desarrolla a través del Diálogo entre Platón y sus Discípulos, como se presenta en la República y en el Teeteto⁶.

Por su parte al evolucionar la Ciencia y los Instrumentos Científicos en Occidente se establecen Nuevos Métodos para “el Hacer” de la Ciencia pasando de la Contemplación a la Observación y de allí a la Experimentación. Al presentar las Universidades resistencia a los cambios y otras que no los aceptaron, se da la necesidad de instaurar Instituciones Independientes

⁶ Platón. Obras Completas. Bogotá: Ed. Aguilar, 1981.

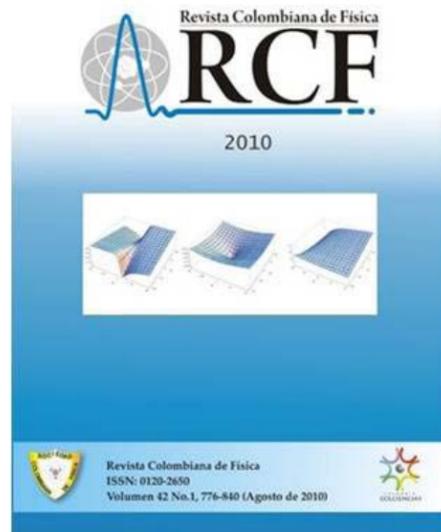


Panorámica de la Real Sociedad de Londres para el Avance de la Ciencia Natural

de las Universidades como Sociedades, Academias, Institutos y Centros, entre ellas las más destacadas son la Academia de Lincei (1603), la Academia Francesa (1635) y la Royal Society de Londres fundada en 1660 y cuya función fue la Promoción y la Difusión de la Investigación Científica, disponiendo los Conocimientos Científicos a la Humanidad.

Con la Ilustración se inician los Movimientos hacia las Ciencias Útiles, igualmente las Artes Manuales, Artes Mecánicas, Agricultura y Metalurgia y por otro hacia las Ciencias Físicas, Matemáticas y Química. Orientando el Conocimiento hacia la Participación Social y especialmente a la Búsqueda del Conocimiento desde la Investigación y la Educación. En España se da un Movimiento para el Desarrollo y Progreso Técnico, hacia la Movilidad de Extranjeros como Franceses, Ingleses y Alemanes de Instituciones Científicas, para la Mejora de las Ciudades. Roca (2003).

En América al extenderse las Circunstancias Científicas de España y por los Procesos de la Independencia (1810), estas Academias en Colombia se ven escasamente desarrolladas; logran establecerse algunas hacia finales del Siglo XIX y comienzos del Siglo XX;



Portada de la Revista Colombiana de Física
Foto: Sociedad Colombiana de Física

entre ellas tenemos la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales fundada en 1871, constituyéndose como Estamento Consultivo del Gobierno y a la vez promoviendo el Conocimiento y la Investigación en las Ciencia, la Tecnología y la Sociedad.

A mediados del Siglo XX, las Universidades por su parte crean espacios para la Investigación, Reflexión de su Hacer y Misión en la Sociedad integrando a la Comunidad Docente, Administrativos y Estudiantes en los Centros de Investigación como Puntos Focales para el Fomento, Capacitación, Gestión y Divulgación de la Actividad Investigativa.

La Sociedad Colombiana de Física se funda en 1955, teniendo como fin la Promoción y Divulgación de la Investigación en Ciencias Físicas, se encuentra Globalmente Integrada a otras Sociedades de Física compartiendo Líneas, Proyectos y Programas. Realiza Congresos, Seminarios y Conferencias para la Divulgación

y Apropriación de la Ciencia, además de contar con la Publicación Seriada Revista Colombiana de Física.

Por su parte el Centro Internacional de Física fundado en 1986, desarrolla la Investigación Aplicada, especialmente en Física orientada al Desarrollo Tecnológico e Industrial en Colombia como en los Países de la Región Andina y el Caribe. Es Centro Asesor y Consultor para el Desarrollo Científico del País, la Promoción del Desarrollo Tecnológico Industrial de Punta y la Apropriación de la Ciencia a través de Cursos, Seminarios y Talleres tanto a Nivel Nacional como Internacionalmente.

CONCLUSIONES

El realizar un Recorrido Historiográfico por el complejo pasado de un Campo de Conocimiento en especial el de la Ciencia Física en Colombia, su transferencia en otra Cultura y observar algunos aspectos de su Evolución, nos permite ubicar los paradigmas por los que ha logrado desarrollarse, las dificultades y bondades en el hacer de esta Ciencia; sus aportes en la Reflexión sobre las Políticas y el respeto de los Derechos de los Profesionales, para el logro de la Productividad y Sostenibilidad con Calidad del Hacer Científico.

Las Misiones Extranjeras como la Alemana, permiten ratificar la importancia de la Transformación Cultural y Organizacional del Conocimiento estableciendo el paso de las Escuelas Normales a las Universidades en el mismo sentido que las Universidades Alemanas. Su función que estaba delimitada solo al Campo de la Ciencia, se extiende hacia la Investigación y la Enseñanza, fundamentándose no sólo en las Teorías de las Disciplinas sino que abordará transversalmente al hombre y su Entorno; se mantendrá el Principio del Modelo de Unidad entre Enseñanza e Investigación; tanto el Profesor como el Estudiante deberán compartir las Actividades de Investigación y Práctica.

La Ciencia Física transferida como Educación exige para su Apropriación la participación con Personal

Altamente Cualificado en estos campos por lo que la Integración Global de Profesionales demarca una Competitividad que impacta en una enseñanza de Alta Calidad y en una Práctica Investigativa de la Ciencia Física hacia la Innovación y Comprensión.

BIBLIOGRAFÍA

- CABRERA, Francia. *La Contribución de la Historia de las Ciencias y la Filosofía de las Ciencias a la Didáctica de las Ciencias*. Bogotá: Seminario Ciencia Tecnología y Sociedad, 2007.
- CEBALLOS, D.; MÜLLER, de Ceballos Ingrid. *La Participación de los Alemanes en el Desarrollo de la Educación Colombiana. Presencia Alemana en Colombia*. Bogotá: Editorial Nomos S.A (pp. 143-151), 1993.
- FERRO, Bayona Jesús. *Visión de la Universidad ante el Siglo XXI*. Barranquilla: Ediciones Uninorte, 2000.
- GIL, Pérez Daniel; VILCHTES, Amparo. *La Contribución de la Ciencia a la Cultura Ciudadana*. Valencia: Revista Cultura y Educación, 16(3), 2003.
- GONZÁLEZ DE POSADA, F. José Celestino Mutis Ante la Inquisición. *Conferencia Inaugural del Curso 2008-09 de la Real Academia San Romualdo de Ciencias, Letras y Artes*. San Fernando-Cádiz: 2008.
- HERNÁNDEZ DE ALBA, Guillermo. *Documentos para la Historia de Colombia. Tomo III, 1710-1767. Patronato Colombiano de Artes y Ciencias*. Bogotá: Edit. Kelly, p. 1-52, 1976.
- HERRERA, Martha Cecilia. *Historia de la Educación en Colombia. La República Liberal y la Modernización de la Educación*. Revista Colombiana de Educación. Bogotá: Publicación Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional, 76-95, 1993.
- IBAÑEZ, Pedro María. *Crónicas de Bogotá*. Bogotá: Biblioteca Popular de Cultura Colombiana, 1952.
- MELO, Jorge Orlando. *Historia de la Ciencia en Colombia. Conferencia de Divulgación*. Santa Marta: Diseño, Concepción y Gestión de Contenido por, Katherine Ríos, 1987.
- MORAVCSIK, M.J. *The Limits of Science and the Scientific Method*. Amsterdam: Research Policy - Elsevier, 17, 293-299, 1988.
- MÜLLER, de Ceballos Ingrid. *Estado Actual de la Formación del Personal Docente en Colombia y en Alemania. La Lucha por la Cultura: Un Diagnóstico Comparado de las Instituciones Formadoras de Docentes*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 1992.
- NEWTON, Isaac. *Principios Matemáticos de Filosofía Natural*. Londres: Tomus Primus, 1734.
- PHYWE. *Física Constructiva. Catalogo Principal. Parte II*. Gottingen: Phywe, 1946.
- OROZCO, Silva Luis Enrique. *La Ley de Ciencia y Tecnología, una Nueva Ilusión*. Blog Universidad y Sociedad. Bogotá: Universia Colombia S.A., 2009.
- RESTREPO, Gabriel. *José Celestino Mutis y la Difusión de la Ilustración en el Nuevo Reino*. Bogotá: Ciencia, Tecnología y Desarrollo, Volumen N 3-4, 1982.
- ROCA, Rossel Antoni. *Sociedades y Academias Científicas: ¿Estrategias Sociales o Elitismo? Observatorio de la Comunicación Científica (OCC) de la Universitat Pompeu Fabra*. Barcelona: Quark, 2003.
- RODRÍGUEZ, C. A. *Historia de las Universidades Hispanoamericanas. Período Hispánico. Tomo I. Patronato Colombiano de Artes y Ciencias*. Bogotá: Instituto Caro y Cuervo, p. 376, 1973.
- SILVA, Renán. *Contribución a una Bibliografía Especializada de la Real Expedición Botánica en el Nuevo Reino de Granada*. Bogotá: Instituto Colombiano de Cultura Hispánica, p.15, 1984.
- TORRES, S. J. & SALAZAR, L. A. *Introducción a la Ingeniería y la Educación en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2002.
- TRUJILLO, R. *Educación Superior, Puerta al Desarrollo Latinoamericano. Vol. 24 No. 1-2. Colciencias*. Bogotá: Colombia, Ciencia y Tecnología, 2006.
- YNDURÁIN, J. F. *La Física del Siglo XXI. V Programa de Promoción de la Cultura Científica y Tecnológica*. Madrid: Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Vol. 99, Nº. 1, pp 87-99, 2005.

INJERENCIA DE LA MÚSICA EN LOS COMPORTAMIENTOS DE LOS SERES HUMANOS

INTERFERENCE OF MUSIC IN THE BEHAVIOR OF HUMANS

TS. CARLOS ARTURO FORERO FARFÁN¹

cafofa5@yahoo.es

Fecha de Recepción: Mayo 4/2010

Fecha de Aprobación: Junio 4/2010

¹ Músico Banda Sinfónica de la Fuerza Aérea Colombiana. Docente de la Escuela de Suboficiales FAC.

ABSTRACT

Music is the element present in existence from the Genesis of the Universe, is responsible for producing a range of emotions and stimuli. Based on this analysis, we show the different actions of human beings in their multiple contexts in relation to music.

Key words:

Music, Human Being, Actions.

RESUMEN

La Música es el Elemento Presente en el Existir desde el Génesis del Universo; es la encargada de Producir una Gama de Emociones y Estímulos. Basado en estos Análisis, se evidenciará las Diversas Actuaciones de los Seres Humanos en sus Múltiples Contextos en Relación con la Música.

Palabras claves:

Música, Ser Humano, Actuaciones.

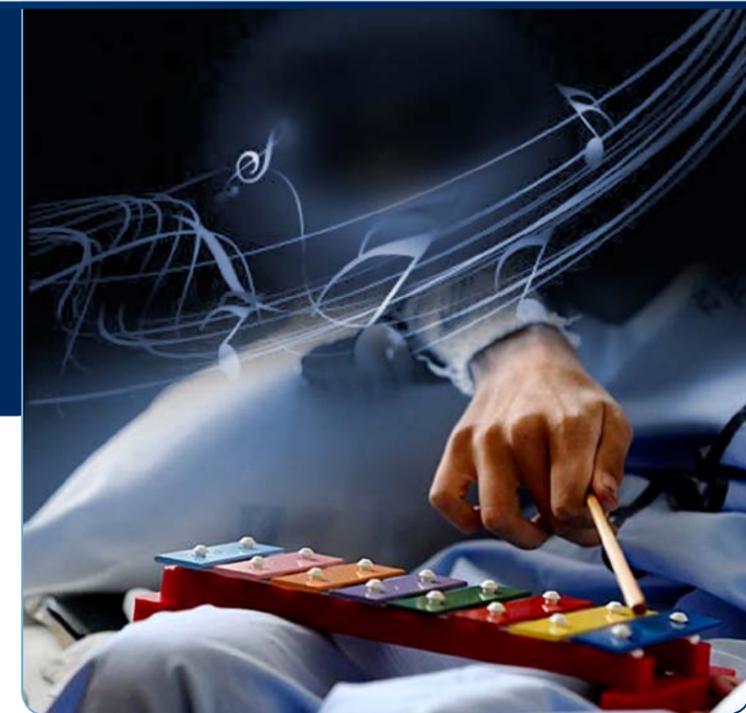
INTRODUCCIÓN

Las Células son Elementos Vitales, que unidas conforman los Órganos, estos a su vez conforman Sistemas que concatenados con otros, forman los Seres, especialmente el ser humano que es el encargado de movilizar, pensar, crear, etc. La música es el elemento presente en el Existir, desde el Génesis del Universo; es la encargada de Producir una Gama de Emociones y Estímulos. Basado en estos Análisis, evidenciaremos e iremos más a fondo del porque de las actuaciones de los Seres Humanos.

LA MÚSICA Y LA FUNCION VITAL

El Corazón, en Anatomía, es el Órgano Principal del Sistema Circulatorio. Es un Órgano Musculoso y Cónico situado en la Cavidad Torácica, que funciona como una Bomba, impulsando la Sangre a todo el Cuerpo. Está dividido en cuatro Cavidades: dos Superiores, llamadas Atrios (o Aurículas; derecho e izquierdo), y dos Inferiores, llamadas Ventrículos (derecho e izquierdo).

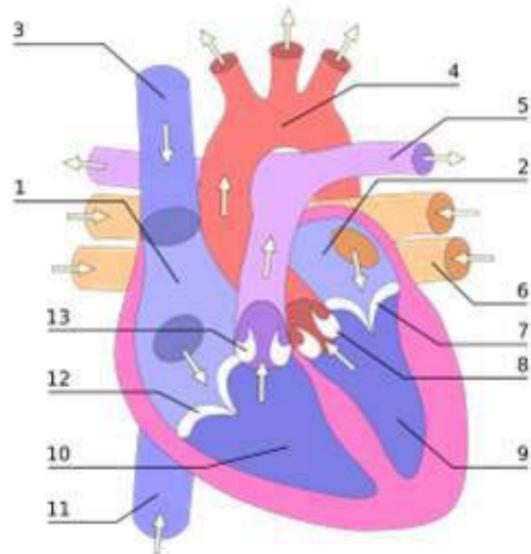
El Corazón es un Órgano Muscular Auto Controlado por una Bomba Aspirante e Impelente, y formado por dos Bombas en Paralelo que trabajan al Unísono para Propulsar la Sangre hacia todos los Órganos del Cuerpo.



Los Atrios son Cámaras de Recepción, que envían la Sangre que reciben hacia los Ventrículos, que funcionan como Cámaras de Expulsión.

Cada Latido del Corazón lleva consigo una Secuencia de Eventos que en conjunto forman el Ciclo Cardíaco, constando principalmente de Tres Etapas: Sístole Atrial, Sístole Ventricular y Diástole. El Ciclo Cardíaco hace que el Corazón Alterne entre una Contracción y una Relajación aproximadamente 72 veces por minuto, es decir, el Ciclo Cardíaco dura unos 0,8 segundos.

Sumado al Corazón, es necesario citar el Sistema Nervioso que consta de Neuronas, que son Células Especializadas cuya Función es Coordinar las Acciones de algunos Seres por medio de Señales Químicas y Eléctricas enviadas de un extremo al otro del Organismo. Por medio de Sinapsis las Neuronas se conectan entre sí con los Músculos (Placa Neuromuscular), con Glándulas



Vista Frontal de un Corazón Humano. Las Flechas Blancas indican el Flujo Normal de la Sangre. 1. Atrio Derecho; 2. Atrio Izquierdo; 3. Vena Cava Superior; 4. Arteria Aorta; 5. Arterias Pulmonares, Izquierda y Derecha; 6. Venas Pulmonares; 7. Válvula Mitral; 8. Válvula Aórtica; 9. Ventriculo Izquierdo; 10. Ventriculo Derecho; 11. Vena Cava Inferior; 12. Válvula Tricúspide; 13. Válvula Pulmonar.

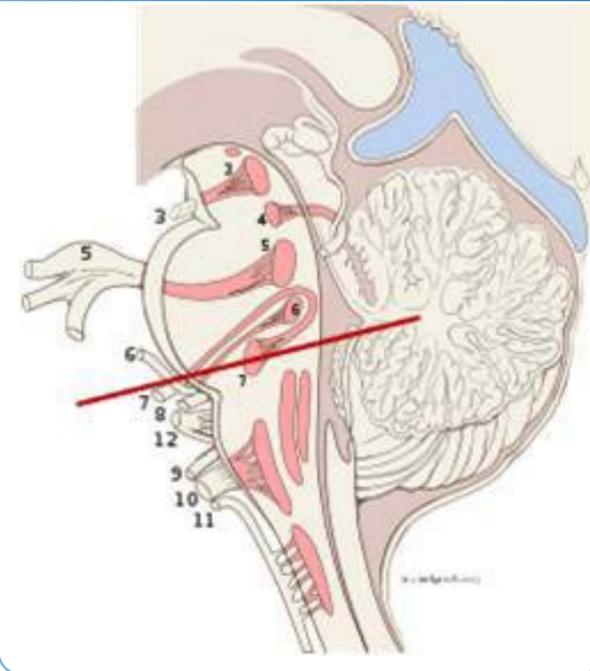


Imagen que Muestra en Corte Sagital las Estructuras que dan Origen al (3) Nervio Motor Ocular Común, (4) Nervio Patético, (5) Nervio Trigémino, (6) Nervio Abducens Externo, (7) Nervio Facial, (8) Nervio Auditivo, (9) Nervio Glossofaríngeo, (10) Nervio Neumogástrico o Vago, (11) Nervio Espinal y (12) Nervio Hipoglosso.

y con Pequeños Vasos Sanguíneos. Utilizan en la mayoría de los casos Neurotransmisores enviando una Gran Variedad de Señales dentro del Tejido Nervioso y con el Resto de los Tejidos, coordinando así Múltiples Funciones.

Para su Estudio desde el Punto de Vista Anatómico, el Sistema Nervioso se ha dividido en Central y Periférico; sin embargo, para Profundizar su Conocimiento desde el Punto de Vista Funcional suele dividirse en Somático y Autónomo.

El Tercer Sistema que se citará es el Sistema Respiratorio. Generalmente incluye Tubos como los Bronquios, usados para Cargar Aire en los Pulmones, donde ocurre el Intercambio Gaseoso.

El Diafragma, como todo Músculo puede Contraerse y Relajarse. Al Relajarse los Pulmones, al contar con Espacio se expanden para Llenarse de Aire y al Contraerse el mismo es Expulsado. Estos Sistemas Respiratorios varían de acuerdo al Organismo.

Basado en estos Tres Sistemas se puede dar una Explicación Clara de la Influencia de la Música en los Seres Humanos.

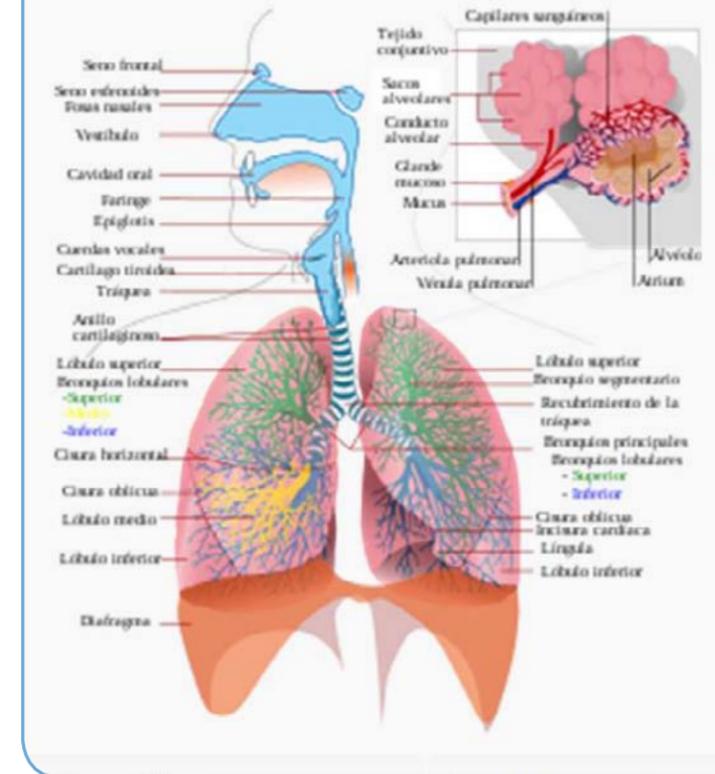
Definiciones de Música hay muchas, como "Música es la Técnica o el Arte de Reunir o Ejecutar Combinaciones Inteligibles de Tonos en Forma Organizada y Estructurada, con una Gama de Infinita Variedad de Ritmo, Melodía, Volumen u Calidad Tonal. Los Elementos Constitutivos de la Música los podemos separar en Cuatro Grandes Grupos: Duración, Frecuencia, Intensidad y Timbre.

Vamos a entender en Forma General que la Duración es el Tiempo que Transcurre entre el Comienzo y la Cesación de la Emisión, o dicho de otra forma, de las Ondas Sonoras. A su vez, el Concepto de Duración está Constituido por otros Tres Elementos: Ritmo, Tiempo y Pulso.

Solo nos concentraremos en el Ritmo; lo consideraremos como la Organización de Nociones de Tiempo. El Ritmo tiene un Carácter Funcional que es el de Organizar y Agrupar. En otras palabras, podemos decir que el Ritmo es un Efecto Sonoro Determinado por una Sucesión de Elementos, cada uno con una Duración e Intensidad Determinada.

El Ritmo se puede Clasificar en Ritmos Binarios y Ritmos Ternarios. Los Primeros son Ritmos Divisibles por Dos, mientras que los Segundos son Divisibles por Tres. Un Concepto Estrechamente Relacionado con el Concepto de Ritmo es el Código Musical.

Como vimos anteriormente, el Corazón es un Músculo que Late aproximadamente 72 veces por minuto; debemos tener en cuenta que el Corazón Palpita a un Ritmo; si Escuchamos la Música a un Ritmo Menor a las Pulsaciones; el Corazón tratará de llevar el mismo Ritmo de la Obra Musical, asociando los demás Sistemas, el Sistema Nervioso es el que envía las Señales o los Impulsos Eléctricos al Cerebro, el cual emite ordenes al Corazón que reduzca el Ritmo, este a su vez bombeará menos Cantidad de Sangre y el Sistema Respiratorio



Esquema del Sistema Respiratorio Humano

generará menos Cantidad de Oxígeno, que es transportado hacia la Totalidad del Ser; todo esto generará Adormecimiento.

Cuando el Ritmo Musical supera las Pulsaciones del Corazón, se produce el Efecto Contrario; Mayor Cantidad de Pulsaciones, Mayor Bombeo de Oxígeno a la Sangre; Mayor Actividad de las Glándulas, Mayor Segregación de Hormonas y en General Mayor Actividad Corporal.

Si Trasladamos este Análisis al Ambiente Militar, evidenciamos el porqué los Ejércitos poseían Bandas Musicales; eran por lo general las encargadas de Incrementar el Espíritu Guerrero en las Batallas; se les Ubicaba por lo general al Frente de los Guerreros con

Ánimo de Extraer ese Potencial Interior; a su vez eran las que daban Descanso Espiritual y proveían Soporte en la Derrota como en la Victoria.

Hoy en día no observamos esas Prácticas Desgarradoras de aquellas Batallas Hombre a Hombre; de aquella Época nos quedan las Tácticas, Experiencias, Doctrinas y la Imperiosa Necesidad de contar con Prestigiosas Entidades u Organizaciones Musicales dentro de Nuestros Ejércitos.

La Escuela de Formación de Suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana "CT. Andrés M. Díaz", no podría ser ajena a este Legado de Legendarios Guerreros; la Escuela posee una prestigiosa Banda Sinfónica Militar, la cual es utilizada para efectuar Actuaciones Propias del Ceremonial Militar, Brindar Bienestar a sus Directivos, Oficiales, Suboficiales, Alumnos y Personal Civil de la misma Fuerza; al igual que a Entes Externos a la misma; Universidades, Colegios, Empresas Públicas y Privadas, entre otras. Es aquella que Representa a la Institución en Actos Nacionales e Internacionales.

Al Celebrar el Bicentenario de nuestra Independencia, es propicio Rememorar la Influencia Externa por parte de nuestros descubridores, como de nuestros antecesores, quienes introdujeron este Tipo de Prácticas en nuestro País, así como en nuestras Fuerzas Militares.

BIBLIOGRAFÍA

- GUYTON & HALL, *Tratado de Fisiología Médica. Décima edición.* Editorial McGraw-Hill, 2000.
- HOOPER, JNA; Van SOEST, RWM. *Systema Porifera: A Guide to the Classification of Sponges. Vols. 1&2.* New York: Kluwer, 2002.
- MOORE, K. L.; A.F. Dalley. *Anatomie Médicale. Aspects Fondamentaux et Applications Cliniques. 2eme edición.* Bruxelles: De Boeck & Larcier S.A. (trad. française), (2007).
- MOORE, Keith L.; T. V. N. PERSAUD. (En español). *Embriología Clínica. (8va edición).* Madrid: Elsevier, pp. 348, 2009.
- NETTER, Frank H.; BRASS, Alister. *Sistema Nervioso: Anatomía y Fisiología. Volumen 1 de Colección Netter de Ilustraciones Médicas. Página 131.* Barcelona: Masson, 1994.
- PALACIOS, Raufast Luis; BLASCO, Mínguez Josefina; PAGÉS, Costas Teresa; ALFARO, González Vicente. *Fisiología Animal. Barcelona: Edicions Universitat Barcelona, p.47-48, (2005).*
- POCOCK, Gillian; RICHARDS Christopher D. *Fisiología Humana: La Base de la Medicina. Barcelona: Masson, S.A. pag 536, 2005.*
- SMITH, Agreda Víctor; FERRÉS, Torres Elvira; MONTESINOS, Castro-Girona Manuel. *Manual de Embriología y Anatomía General. Página 45.* Valencia: Universitat de València, 1992.
- TESTUT, L.; LATARJET, A. *Tratado de Anatomía Humana, Tomo II Angiología - Sistema Nervioso Central.* Barcelona: Salvat Editores, 1984.
- YOUNG, J. Z. *The Anatomy of the Nervous System of Octopus Vulgaris,* Oxford: Claredon Press, 1971.
- YOUNG, J. Z. *The Central Nervous System of Nautilus.* Philosophical Transactions B. London: The Royal Society Biological Sciences, pp. 249, 1965.
- YOUNG, Richard E.; VECCHIONE, Michael; MANGOLD, Katharina M. *Cephalopod Brain Terminology.* Tucson: The Tree of Life Web Project, 1999.



ANTONIO RICAURTE LOZANO (1786-1814)

ANTONIO RICAURTE LOZANO (1786-1814)

CT. WILSON JARAMILLO GARCÍA¹
wlsn.jaramillo@gmail.com

Fecha de Recepción: Mayo 10/2010
Fecha de Aprobación: Junio 10/2010

¹ Administrador Aeronáutico. Docente y Comandante del Escuadrón de Investigación de la Escuela de Suboficiales FAC.

ABSTRACT

That Hero, larger than all the Warriors, the child by the old, man by the Faith of their Beliefs, he carried in his soul a tremendous amount of love for the Republic, the consequences of Interior Sublime savored in seeing his Country, to their fellow citizens, enjoy the benefits of Liberty, the whip exempted in which the slaves were flogged.

Die or kill, without sadness in one case and without malice in the other, was for that Spirit Serene, a need for the events, a duty that bound him indissolubly the ideas that formed the Consciousness and Intelligence.

However, Understanding, despite his young age, the Mission had been imposed, rather than flinching at the cruelty of the tyrants, the courage acquired all of the Faces of Indignation, declaring the Avenger of Blood of the Free. This is why the Made in San Mateo, run by Captain Antonio Ricaurte, was an act of extraordinary value that remains in the Annals of Heroism and has given its universal admiration Author.

Key words:

Antonio Ricaurte, Independence, Republic, Heroism, San Mateo.

RESUMEN

Aquel Héroe, mas Grande que todos los Guerreros, Niño por la Edad, Hombre por la Fe de sus Creencias, llevaba en su Alma una Inmensa Cantidad de Amor por la República, cuyas consecuencias saboreaba en su Interior Sublime, viendo a su País, a sus Conciudadanos, Gozar de los Beneficios de la Libertad, Exentos del látigo con que se Flagelaba a los Esclavos.

Morir o Matar, sin tristeza en un caso y sin rencor en el otro, era para aquel Espíritu Sereno, una Necesidad de los Acontecimientos; un Deber a que lo Ataban Indisolublemente las Ideas que formaban su Conciencia y su Inteligencia.

No obstante, y Comprendiendo, a pesar de su Corta Edad, la Misión que se había impuesto, en vez de Inmutarse ante la Crueldad de los Tiranos, su Brío adquirió todas las Facetas de la Indignación, declarándose el Vengador de la Sangre de los Libres. Es por esto, que el Hecho de San Mateo, ejecutado por el Capitán Antonio Ricaurte, fue un Acto de Valor Extraordinario que ha quedado en los Anales del Heroísmo y que ha dado a su Autor la Admiración Universal.

Palabras claves:

Antonio Ricaurte, Independencia, República, Heroísmo, San Mateo.

“Ricaurte en San Mateo en átomos volando, Deber antes que Vida con llamas escribió”



Oleo del Capitán Antonio Ricaurte
Autor: Desconocido

ANTONIO RICAURTE LOZANO (1786-1814)

Antonio Ricaurte fue un Oficial del Antiguo Ejército Neogranadino, destacado por su actuación en la Guerra Independentista, en el Territorio que ahora constituye las Repúblicas de Colombia y Venezuela.

Nació en Villa de Leyva, a mediados de Julio de 1786, actual Territorio Colombiano. Siendo uno de los Hijos de Esteban Ricaurte y de María Clemencia Lozano, quien a su vez era Hija del Marqués de San Jorge; luchó por la Libertad en la Guerra de Independencia. Su Abuelo, el Marqués Jorge Lozano de Peralta, tuvo al igual que él un papel muy importante en la Lucha por la Libertad, debido a que fue un Personaje que colaboró en la Insurrección²

² Levantamiento o Sublevación de una Colectividad contra la Autoridad.

de 1781; por lo tanto Ricaurte era sobrino del Presidente Jorge Tadeo Lozano.

Al cumplir cierta Edad, Ricaurte llegó a Santafé e ingreso al Colegio San Bartolomé en el que se formó entre 1799 hasta 1804, en las Ciencias Básicas. Progresivamente completó sus Estudios de Forma Autónoma, por medio de unas pocas Bibliotecas que poseían sus Familiares, en las que se Instituyó en las Nuevas Ideas de la Ilustración. Poco tiempo después Contrajo Matrimonio con la Sobrina de Joaquín Camacho, Juana Martínez Camacho, quien le da la conexión para entrar a la Burocracia Colonial, influyendo para que le den el Contrato de Escribano y Secretario del Tribunal de Cuentas del Virreinato.

El Capitán Ricaurte, como se mencionó anteriormente, participó y colaboró en los Hechos Revolucionarios del 20 de Julio de 1810, como Criollo en contra del Régimen Colonial del Rey y por su Actuación Contundente sus Compañeros de Lucha lo llamaban El Chispero.

Una de las tareas más importantes que le adjudicaron, fue la Vigilancia del Virrey Antonio Amar y Borbón en el Tribunal de Cuentas. Poco tiempo después, Antonio Ricaurte fue llamado para integrar las Fuerzas Patriotas y fue correspondientemente Incorporado al Batallón de Infantería de Guardias Nacionales con el Grado de Teniente.

Años más tarde, en los Tiempos Iniciales de la Primera Republica de la Nueva Granada, tras la Independencia, se presentó una Considerable División Partidista entre los llamados Centralistas y Federalistas, debido a una distinta concepción de concentración de poder. Ricaurte apoyó totalmente a Antonio Nariño y los Partidarios del Centralismo, participando en la Primera Guerra Civil Granadina. Participó en varios Combates, tales como, el Combate del Alto de la Virgen en Venta Quemada, en el cual sus Tropas fueron derrotadas hacia 1812, también participó en el Combate de San Victorino en Santafé hacia 1813 que finalizó con el Triunfo de la Ideología Centralista.



Ofrenda Floral en Homenaje a la Memoria de Antonio Ricaurte en Villa de Leyva
Foto: TS. Forero F. Carlos A.

Tiempo más tarde, Ricaurte fue elegido para ser parte del Ejército Granadino a solicitud del entonces Brigadier Simón Bolívar, para darle libertad a Venezuela en la Expedición que ha sido denominada **Campaña Admirable** hacia 1813; apenas compuesta inicialmente por 300 Hombres, a los que fueron uniéndose muchos más a medida que avanzaban, hasta entrar triunfalmente en Caracas.

En este primer Ejército Libertador de Neogranadinos y Venezolanos se destacó también en los **Combates de La Grita** (13 de Abril), **Carache** (19 de Junio), **Niquitao** (2 de Julio), **Taguanes** (31 de Julio) y otros.

A partir de 1814 se produjeron una Serie de Combates entre Patriotas, aquellos individuos que estaban a favor de la Independencia y los Españoles, comúnmente llamados Realistas, en el Territorio comprendido desde el Lago de Valencia hasta San Mateo.

Sin embargo, la nueva tarea de Antonio Ricaurte era la Custodia, en compañía de 50 Soldados, del Parque en la Casa Alta de la Hacienda San Mateo, propiedad



Commemoración de los 196 Años de la Inmolación del Prócer de la Independencia

de Simón Bolívar. Durante un Ataque Realista, Francisco Tomas Morales se apoderó del Ingenio, y al mismo tiempo, una de sus Columnas, bajando por la Fila de Los Cucharos tomó la Casa Alta; aunque No fue Capturado el Parque porque lo impidió su Custodio, él Capitán Ricaurte, quien al ver los Ejércitos Realistas con Objetivos de Capturar aquél Deposito, Prende Fuego a la Pólvara que se encontraba a su cercanía, la cual, lo hace Volar Rápidamente en Pedazos y morir el 25 de Marzo de 1814 junto con aquéllos que se hallaban dentro del Recinto. Bolívar aprovechó el desorden momentáneo que se produjo entre los Atacantes y lanzó un Contraataque, con el cual Reconquistó la Casa Alta, hoy Museo Histórico Antonio Ricaurte.

En Homenaje a este Prócer de la Independencia, una de las Estrofas del Himno de Colombia dice: **"Ricaurte en San Mateo en Átomos Volando, Deber antes que Vida con Llamas Escribió"**.



Estatua del Capitán Antonio Ricaurte en San Mateo, Estado Aragua (Venezuela)
Foto: Wikimedia Commons

BIBLIOGRAFÍA

- FRANCO, Vargas Constancio. *Rasgos Biográficos de los Próceres y Mártires de la Independencia. Tomo Primero. Bogotá: Imprenta de Medardo Rivas, 1880.*
- RESTREPO, José Manuel. *Historia de la Revolución de la República de Colombia en la América Meridional. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia, 2009.*
- VALENCIA, Moreno Luis Carlos. *El capitán Antonio Ricaurte. Bogotá: Imprenta Fuerzas Militares de Colombia, 1973.*
- es.wikipedia.org/wiki/Antonio_Ricaurte.
- www.maracaycity.net/biografias.htm.

EDITORIAL

Coronel Iván José Chamorro Vallejo
Director Escuela Suboficiales FAC

INSTITUCIONALES

SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN DE LAS FUERZAS MILITARES Y DE POLICÍA NACIONAL
ST. Gómez Reina Nelson

POR QUÉ LA AUTOEVALUACIÓN TIENE RELACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN
PU4. Esperanza Hernández de Santos

CIENCIA Y TECNOLOGÍA AERONÁUTICA

MODELO MATEMÁTICO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS Y RECURSOS EN LA REPARACIÓN DE INYECTORES A TRAVÉS DE UN BANCO DE PRUEBA AUTOMATIZADO PARA MOTORES PT6 A/T Y PT6/T-3B
TE. Erwin Alfonso Sierra Salazar

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA HERRAMIENTA PARA LA EXTRACCIÓN DE LA CAMPANA DEL HUB DEL BELL 212. GARLLO 80
DS. García Perdomo Jesús A.
DS. Gallo Jurado Fredy

HERRAMIENTA EXTRACTORA DE LOS PILLOW BLOCK Y EL TRUNNION ASSEMBLY DE LOS HELICÓPTEROS BELL 212, HUEY II Y UH-1H
AT. Salamanca Rodríguez Wilmer
AT. Torres Álvarez Carlos
AT. Verdugo Reyes Edwin

BANCO DE RUN OUT PARA EL COMPRESOR DE LOS MOTORES T-53
AT. Calvo Puentes Germán Andrés
AT. Casagua Pinzón Oscar
AT. Barreto Zemanate Víctor

IMPLEMENTACIÓN SOPORTE PARA MANTENIMIENTO DE EQUIPO FLIR STAR SAFIRE II
DS. Aristizabal Osorio Santiago
DS. Calle Herrera Carlos Daniel
DS. Cortes Suarez Juan Pablo

PROYECTOS DE GRADO

EDUCACIÓN AERONÁUTICA

UNA PERSPECTIVA HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CURRÍCULO BASADO EN COMPETENCIAS PARA EL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA AERONÁUTICA DE LA ESCUELA DE SUBOFICIALES "CT. ANDRÉS M. DÍAZ" DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA
ST. Ibeth Paola Torres Bohórquez
ST. Carly Patricia Mejía Pacheco
TP. Omar Adolfo Morales Cueto
Asesor Temático: Dr. Enrique Cristancho H.

HISTORIA AERONÁUTICA

CELEBRACIÓN DE LOS 90 AÑOS DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA
TP. Diana María Velasco Marín

INFLUENCIA DE LAS BANDAS MILITARES, INSTRUMENTOS E INSTRUMENTACIONES MUSICALES EN LATINOAMÉRICA
TS. Forero Farfán Carlos Arturo

