

**EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA MECÁNICA E
INGENIERÍA INFORMÁTICA DE LA ESCUELA DE AVIACIÓN MILITAR
MARCO FIDEL SUAREZ DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA**

ELSA CRISTINA MORENO LEURO

**UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
BOGOTÁ, D.C.
2019**

**EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA MECÁNICA E INGENIERÍA
INFORMÁTICA DE LA ESCUELA DE AVIACIÓN MILITAR MARCO FIDEL
SUAREZ DE LA FUERZA AEREA COLOMBIANA**


Línea de investigación: Evaluación de Programas

ELSA CRISTINA MORENO LEURO

**Trabajo de grado para optar al título de
Magíster en Evaluación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación**

**PROFESOR: MG. JUANITA HENAO ESCOBAR
ASESOR**

**UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN EVALUACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EDUCATIVA
LINEA DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DE PROGRAMAS
BOGOTA D.C.
2019**

	Resumen Analítico en Educación - RAE
	Página 1 de 7
Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado
Acceso al documento	Universidad Externado de Colombia. Biblioteca Central
Título del documento	Evaluación de los Programas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Informática de la Escuela De Aviación Militar Marco Fidel Suarez de la Fuerza Aérea Colombiana
Autor(a)	Elsa Cristina Moreno Leuro
Director	Juanita Henao Escobar
Publicación	
Palabras Claves	Pertinencia, Competencias, Asignación de cargos laborales, Satisfacción profesional, Programas de ingeniería de la EMAVI, Modelo de educación militar, Evaluación basada en necesidades.

Descripción
<p>La formación en las fuerzas militares presenta un reto para la educación superior debido a la complejidad de estos procesos de carácter mixto, no solo por su formación académico-militar, sino por la incidencia, articulación e implementación con el rol laboral, lo que genera en gran medida el éxito y pertinencia de los programas.</p> <p>La presente investigación tiene como finalidad evaluar la pertinencia de los programas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Informática de la Escuela de Aviación Militar de la Fuerza Aérea Colombiana, teniendo en cuenta la percepción de los directivos y egresados de los años 2005 al 2016, mediante la evaluación basada en necesidades planteada por Michael Scriven, ya que son los mismos integrantes de la institución quienes consideran pertinente adelantar una evaluación por parte de un agente externo, que permita evidenciar la pertinencia de los programas en relación con los cargos que ejercen los egresados de la escuela EMAVI en la FAC.</p>

El trabajo se encuentra dividido en seis partes: la primera presenta el problema de investigación que suscita la preocupación evaluativa; la segunda contiene el marco de referencia conceptual que orienta la evaluación; la tercera expone el diseño metodológico, incluyendo el enfoque y tipo de investigación, los participantes, las categorías y variables, la hipótesis, y lo relacionado con la validez y las consideraciones éticas. La cuarta parte presenta los principales análisis y resultados de la evaluación por categorías de estudio y la quinta parte presenta las conclusiones generales del trabajo. Finalmente, la sexta parte contiene las recomendaciones y oportunidades de mejora que brinda la investigación a la institución, en este caso la FAC.

Fuentes

Academia de la Fuerza aérea de los Estados Unidos. (2017). USAFA. Recuperado de <https://www.usafa.edu/academics/core-curriculum/>

ACOFI. (2004). *Contenido programáticos básicos para ingeniería*. Bogotá: ACOFI. Recuperado de http://acofi.comunidadpmb.org/pmb/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=664

ACOFI. (2005). *Marco de fundamentación conceptual especificaciones de prueba ECAES ingeniería mecánica. Extracto*. Bogotá: ACOFI. Recuperado de <http://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2013/08/Especificaciones-2005-IMec%20A1nica-extracto.pdf>

ACOFI. (2005). *Marco de fundamentación conceptual, especificaciones de prueba ECAES. Ingeniería de sistemas*. Bogotá: ACOFI. Recuperado de <http://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2015/07/Marco-de-Fundamentaci%20B3n-Ingenier%20ADa-de-Sistemas-ICFES-ACOFI-2005.pdf>

Almoacid, Montes & Vásquez. (2009). Un análisis factorial para evaluar la pertinencia de un programa académico desde la perspectiva de los graduados: un estudio de caso. *Ecos de Economía*. 29(1), 97-126. Medellín. Universidad EAFIT.

Arenas, A., & Jaimes, B. (2008). Calidad y competencias: Propuesta de un modelo educativo en educación superior. UIS. *Revista de la Facultad de Ingenierías físico mecánicas*, 7(1), 87-103. Recuperado de <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/download/400/661/>

ASIBEI. (2016). *Competencias y perfil del ingeniero iberoamericano, formación de profesores y desarrollo tecnológico e innovación*. Bogotá: ASIBEI. Recuperado de <http://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2016/06/Libro-Competencias-perfil-del-ingeniero.pdf>

Barrios, C., & Cano, E. (20015). *Formación y evaluación por competencias en educación superior*. Bogotá: Universidad de la Salle.

- CNA. (2013). *Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado*. Bogotá: MEN. Recuperado de https://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_pregrado_2013.pdf
- Congreso de Colombia. (1994). Ley General de Educación Superior. [Ley 115 de 1994]. Recuperado de http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Congreso de Colombia. (3 de Agosto de 1994). Ley General de Educación Superior. [Decreto 1860]. Recuperado de http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-86240_archivo_pdf.pdf
- Congreso de Colombia. (1992). Ley 30 de 1992. Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. Recuperado de <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Normal1.jsp?i=34632>
- Congreso de Colombia. (2008). Ley 1188 de 2008. Por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior. Recuperado de <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Normal1.jsp?i=34632>
- Congreso de la República. Ministerio de Educación Nacional. Ley 1188 de 2008
- Cortés, M. (2015). *Evaluación De La Pertinencia Del Programa De Ingeniería Química De La Universidad Nacional De Colombia Sede Bogotá*. Tesis de Maestría. Universidad Externado de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Díaz, Ángel. (2005). *Evaluación curricular y evaluación de programas con fines de acreditación. Cercanías y desencuentros*. En: Congreso Nacional de Investigación Educativa. Sonora. Recuperado de http://wb.fvet.uba.ar/postgrado/especialidad/Evaluacion_CurricularyAcreditacion.pdf.
- Díaz, L. (2001). Evaluación de Carreras Universitarias. *Revista de Ciencias Sociales*, Universidad de Costa Rica. 4(94), 61-80.
- Fuerza Aérea de Colombia (2011). *Plan Estratégico Institucional 2011 – 2030*. Fuerzas Militares República de Colombia.
- Fuerza Aérea de Colombia. (2014). *Modelo Pedagógico de la Fuerza Aérea Colombiana*. Bogotá: Fuerzas Militares Republica de Colombia
- Fuerza Aérea de Colombia - EMAVI. (2017). *Apreciación de condiciones iniciales para la acreditación institucional*. Bogotá: Fuerzas Militares República de Colombia.
- Fuerza Aérea de Colombia - EMAVI (2015) *Autoevaluación Del Programa Ingeniería Informática – PIINF*. Cali. Fuerzas Militares República de Colombia.
- Fuerza Aérea de Colombia - EMAVI (2015). *Informe Final De Autoevaluación Del Programa Ingeniería Mecánica – PIMEC*. Cali. Fuerzas Militares República de Colombia.
- Fuerza Aérea de Colombia - EMAVI. (2014) *Plan Estratégico de la Base PEB. 2011-2030*. Primera versión febrero. Fuerzas Militares Republica de Colombia.

- Fuerza Aérea de Chile. (2017). FACH. Recuperado de http://apa.fach.cl/html/ACA_mision_vision.html.
- Garcés, J. (2011). *Análisis de la pertinencia del Programa Académico - Ingeniería Civil Características asociadas a los graduados y su articulación en la Universidad EAFIT*. Medellín. Universidad EAFIT
- González, C. (2015). *Evaluación De la Pertinencia Del Programa Licenciatura En Educación Básica Con Énfasis En Humanidades Y Lengua Castellana UFJC*. Tesis de Maestría. Universidad Externado de Colombia. Bogotá, Colombia.
- González, j., & Wagenaar, R. (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. informe final. fase uno*. Bilbao: Universidad de Deusto y Universidad de groningen. Recuperado de http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI_Final-Report_SP.pdf
- Henao, J. (2015). De la Oposición entre los Métodos Cuantitativos y Cualitativos a los Métodos Mixtos. Documento inédito. Universidad de la Sabana.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta ed.). México D.F: McGraw Hill.
- Jaramillo, A., & Montes, I. (2009). *Pertinencia del programa de Economía de la Universidad EAFIT: Una mirada desde los graduados*. Medellín: Universidad EAFIT.
- Malagón , L., Machado, D., & Rodríguez, L. (2013). *Currículo y aseguramiento de la calidad en la educación superior*. Ibagué: Universidad del Tolima.
- Malagón, L. (2003). La pertinencia en la educación superior. Elementos para su comprensión. *Revista de la Educación Superior*, 32(127), 113-132. Recuperado de http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista127_S4A1ES.pdf
- Malagón, L. (2005). *Universidad y sociedad: pertinencia y educación superior*. Bogotá: Cooperativa Editorial.
- Malagón, L. (2007). *Currículo y pertinencia , en la educación superior*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Martínez, G. (2013). *Implementación y evaluación del currículo basado en competencias para la formación de ingenieros*. *Revista de Docencia universitaria*, 11(141), 1-34. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4522240.pdf>
- Ministerio de Educación de Colombia. (2016). Observatorio Laboral para la Educación. Recuperado de <http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/w3-channel.html>
- Miñan, E. (2014). *Evaluación de la pertinencia de programas de maestría en ingeniería: aplicación en la Universidad de Piura, Perú*. Piura. Universidad de Piura
- Moskos, C., Williams, J., Segal, D. (2000). *The Postmodern Military Armed Forces after the Cold War*. Nueva York: Oxford University Press.

- Parra, H., Vergel, M., & Sánchez, J. (2011). *Hacia Un Modelo Para Evaluar La Pertinencia Social En La Oferta Académica De La Universidad Francisco De Paula Santander*. Cúcuta. Universidad Francisco de Paula Santander
- Stenhouese, L. (1981). *Investigación y desarrollo del curriculum* (Quinta reimpresión ed.). Madrid: Ediciones Morata.
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: ECOE.
- Tobón, S. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá: Alma mater magisterio.
- Tunnerman, C. (2006). *Pertinencia y calida de la educación superior*. . Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Recuperado de <http://iep.udea.edu.co:8180/jspui/bitstream/123456789/258/1/Pertinencia%20Calidad%20Educacion%20Superior%20-CarlosTunnermann.pdf>
- Tunnermann, C. (2001). *Universidad y sociedad. Balance histórico y perspectivas desde América Latina*. Managua: Hispamer. Recuperado de <http://www.enriquebolanos.org/data/media/file/2991-1.pdf>
- UNESCO. (2009). Conferencia Mundial Sobre Educación Superior. *La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo*. Paris: Unesco. Recuperado de http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf

Contenidos

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

- 1.1. Planteamiento del Problema
- 1.2. Pregunta de Investigación
- 1.3. Objetivo General
 - 1.3.1. Objetivos Específicos
- 1.4. Antecedentes del Problema
- 1.5. Justificación

2. MARCO DE REFERENCIA

- 2.1. Marco Conceptual
 - 2.1.1. Pertinencia de la Educación Superior
 - 2.1.1.1. Calidad y Pertinencia
 - 2.1.2. Competencias
 - 2.1.2.1. Competencias en el Currículo de Ingenierías
 - 2.1.2.2. Competencias para Ingeniería de Sistemas
 - 2.1.2.3. Competencias para Ingeniería Mecánica
- 2.2. Marco Normativo

3. DISEÑO METODOLOGICO

- 3.1. Enfoque de Investigación
- 3.2. Tipo de Investigación

- 3.3. Población y muestra de la Investigación
- 3.4. Categorías de Análisis
- 3.5. Hipótesis
- 3.6. Supuestos teóricos o anticipaciones de sentido
- 3.7. Validez
- 3.8. Consideraciones Éticas

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

- 4.1. Objetivo 1. Categoría 1: Tipos de cargos que desempeñan los graduados
- 4.2. Objetivo 2. Categoría 2: Competencias requeridas para los cargos que desempeñan los egresados
- 4.3. Objetivo 2. Categoría 3: Percepción de los egresados sobre el desarrollo de competencias para su desempeño profesional
- 4.4. Objetivo 3. Categoría 4: Satisfacción de los egresados con la formación recibida.
- 4.5. Objetivo 3. Categoría 5: Satisfacción de los egresados con su desempeño laboral.

5. CONCLUSIONES

6. RECOMENDACIONES

- 6.1. Recomendaciones.
- 6.2. Limitaciones del estudio

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

8. ANEXOS

- Anexo 1: Entrevista a directivos Oficiales de la FAC
- Anexo 2: Encuesta a egresados de Ingeniería de la EMAVI
- Anexo 3: Formato de validación de los instrumentos
- Anexo 4: Formato consentimiento informado

Metodología

El estudio se desarrolló con un enfoque mixto de complementación de igual estatus de acuerdo con Henao (2015) y se basó en el modelo evaluativo basado en las necesidades de Michael Scriven (1980). El tipo de investigación es de carácter no experimental descriptivo ya que no se manipulan variables ni se tienen grupos de control. Para el estudio se diseñaron dos instrumentos de recolección de la información de corte interactivo ya que las entrevistas que son del componente cualitativo arrojaron información para la elaboración de la encuesta como técnica del componente cuantitativo.

Se caracteriza por ser una investigación que consta de tres fases: la primera fase, caracterización del problema; la segunda fase, la recolección de la información a partir de la elaboración y la utilización de los instrumentos de investigación; la tercera fase, la codificación y análisis de la información recolectada para finalmente obtener los resultados,

conclusiones y hacer recomendaciones para la mejora de los procesos educativos en la EMAVI y a su vez a la FAC.

Conclusiones

De acuerdo a los datos obtenidos en la presente investigación de corte mixto, se logró establecer conclusiones acordes a la pregunta y objetivos del presente estudio.

Los programas de ingeniería de la EMAVI no son pertinentes debido a la poca demanda que presentan; esto sumado a la baja tasa de ingenieros que se encuentra desempeñando en cargos acordes a su formación profesional. Es importante señalar que para el programa de ingeniería informática los resultados presentan una tendencia más negativa en relación a los egresados de ingeniería mecánica.

Se evidenció que las competencias adquiridas en la escuela los egresados no las logran desarrollar de manera óptima en su práctica laboral. Esto ocurre porque los egresados no se encuentran ubicados en áreas correspondientes a su disciplina o porque no les brindan las suficientes herramientas para los diferentes cargos que van a ocupar. Se constató así una fuerte desarticulación entre la Jefatura de Potencial Humano (dependencia que asigna a los egresados en las áreas funcionales), con las áreas funcionales (las unidades donde se desempeñan los egresados) y la Escuela EMAVI (donde se forman a los ingenieros).

No obstante, también se halló que las instituciones de carácter militar en nuestro país presentan unas muy buenas condiciones para desarrollar en sus integrantes todo un proyecto de vida con altos niveles de calidad, desde la parte social y económica, lo que les forja una identidad y compromiso institucional muy fuerte. Lo que a su vez conlleva exigir a estas entidades cada vez mejores resultados.

Es recomendable realizar una transición del modelo tradicional militar con el cual trabaja la escuela en los programas de ingeniería, hacia un modelo híbrido que combine la formación académica profesional ofrecida por una institución educativa superior externa/civil con la instrucción militar, de esta manera se pueden obtener mejores resultados en cuanto a la pertinencia y mejora de los procesos internos no solo de la escuela sino de la FAC.

Fecha de elaboración del Resumen:

14

01

2019

TABLA DE CONTENIDO

1.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.2.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	21
1.3.	OBJETIVO GENERAL	21
1.3.1.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
1.4.	ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	22
1.5.	JUSTIFICACIÓN.....	26
2.	MARCO DE REFERENCIA.....	27
2.1.	MARCO CONCEPTUAL	27
2.1.1.	Pertinencia de la educación superior.....	27
2.1.2.	Competencias	31
2.2.	MARCO NORMATIVO	37
3.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	39
3.1.	ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	39
3.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	39
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	41
3.4.	CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	44
3.5.	HIPÓTESIS	45
3.6.	VALIDEZ.....	46
3.7.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	47
4.	ANÁLISIS Y RESULTADOS	48
4.1.	Categoría 1: Tipos de cargos que desempeñan los graduados.....	48
4.2.	Categoría 2: Aplicación de las competencias adquiridas en los cargos que desempeñan los egresados.....	54
4.3.	Categoría 3: Percepción de los egresados sobre el desarrollo de competencias para su desempeño profesional	59
4.4.	Categoría 4: Satisfacción de los egresados con la formación recibida.....	65
4.5.	Categoría 5: Satisfacción de los egresados con su desempeño laboral	69
5.	CONCLUSIONES	71
6.	RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	74
6.1.	Recomendaciones	74

6.2. Limitaciones del Estudio	75
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	76
8. ANEXOS	81
8.1. Anexo 1: Entrevista a directivos Oficiales de la FAC.....	81
8.2. Anexo 2: Encuesta a egresados de Ingeniería de la EMAVI	83
8.3. Anexo 3. Formato de validación de los instrumentos	91
8.4. Anexo 4. Formato Consentimiento informado	94

ÍNDICE DE TABLAS Y DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de Estudiantes de la EMAVI matriculados a primer semestre año 2017 por Programa Académico.....	15
Figura 2. Distribución de los egresados de los programas de Ingeniería Mecánica y de Sistemas en los cuerpos de la FAC.....	17
Figura 3. Distribución de la muestra por sexo.....	43
Figura 4. Cargos desempeñados en los últimos tres años.....	48
Figura 5. La asignación de los cargos para los ingenieros de la FAC se realiza de manera efectiva.....	50
Figura 6. Categorización de las recomendaciones, para mejorar la asignación de cargos en la FAC.....	53
Figura 7. Aplica las competencias aprendidas en la carrera de ingeniería para desempeñar las funciones del cargo que ejerce actualmente.....	57
Figura 8. Percepción del Nivel de desarrollo de algunas competencias en los programas de ingeniería de la EMAVI.....	61
Figura 9. Con relación al programa de ingeniería, usted piensa que.....	63
Figura 10. Se encuentra satisfecho con la formación académica recibida en la escuela...	65
Figura 11. Recomendaciones de los egresados para mejorar el programa de ingeniería del cual es egresado.....	67
Figura 12. Los cargos que han desempeñado en la FAC les han permitido desarrollar sus metas y propósitos a nivel laboral.....	69
Tabla 1. Reporte de estudiantes admitidos en EMAVI para las ingenierías de 2013 – 2017.	16
Tabla 2. Descripción de los cargos de los entrevistados.....	41
Tabla 3. Matriz de operacionalización del proyecto de investigación.....	44
Tabla 4. Definición de las categorías de análisis.....	45

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, las fuerzas militares a nivel mundial son emblema de la seguridad nacional, así como de la disciplina que imparten en la formación de los reclutas en sus respectivas ramas de formación militar. En las últimas décadas han incursionado en campos de formación especializada que responden a las necesidades de las instituciones, mediante la creación de escuelas que imparten formación a nivel de educación superior a sus admitidos, con todas las exigencias y parámetros establecidos por la ley para su funcionamiento.

En los Estados Unidos de Norte América está la USAF (Fuerza Área de los Estados Unidos de Norte América), la cual cuenta con una escuela de formación especializada para sus cadetes llamada la USAFA que funciona como una universidad de altos estándares de calidad, con más de 20 programas establecidos, siendo un referente mundial para la formación en las fuerzas militares a nivel global. Dentro de su organización los programas presentan un núcleo común académico, mezclado con una fuerte formación en entrenamiento militar. Los contenidos de este núcleo común son de obligatoriedad para los cadetes en los diferentes programas y cuentan con nueve niveles fundamentales para desarrollar las diferentes competencias a implementar al interior de la institución, que son: razonamiento científico y de los principios de la ciencia; pensamiento crítico; aplicación de métodos de ingeniería; la condición humana, la cultura y la sociedad; dirección, trabajo en equipo, organización y gestión; comunicación clara y asertiva; ética y respeto de la dignidad; seguridad nacional; y carácter guerrero del aviador. (Air Force Academy, 2017).

En América Latina la Fuerza Aérea de Chile (FACH) tiene una clara y detallada organización en el funcionamiento y formación de sus cadetes, por lo que cuenta con la Academia Politécnica Aeronáutica (APA) que es el Instituto de Educación Superior de la Fuerza Aérea de Chile, encargado de formar a los oficiales en las carreras de Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Defensa Antiaérea, Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Administración. La misión de este instituto es impartir enseñanza profesional de pregrado y postgrado académico y de especialización, con el propósito de formar, capacitar y perfeccionar los recursos humanos que

requiere la Fuerza Aérea para el cumplimiento de su misión y/o en beneficio del desarrollo de la aeronáutica nacional (FACH, 2017).

Con características similares en la formación de cadetes y conformación de escuelas tipo universidades en formación de carreras específicas, encontramos la Fuerza Aérea de México, la de España y la de Ecuador, entre otras a nivel mundial.

A partir de la revisión realizada en las instituciones educativas para Oficiales militares en el ámbito internacional, especialmente en Fuerzas Armadas Aéreas, se pueden identificar tres modelos de implementación en la formación de Oficiales militares en el nivel universitario de acuerdo con Moskos et al. (2000):

Modelo tradicional universitario: en este modelo la institución educativa militar forma a los Oficiales como profesionales universitarios en diversas áreas del conocimiento como Derecho, Negocios, Medicina, Ingeniería, entre otras, pero adicionalmente incluye la instrucción militar. En este modelo se identifican instituciones educativas que incluyen Oficiales militares y civiles (como la Air Force Academy o el Welbeck College) y otras que solo forman Oficiales militares (como las Escuelas de Oficiales en Colombia).

Modelo de programa militar: en este modelo la institución educativa militar forma a los Oficiales a partir de un programa académico universitario, concebido desde las ciencias militares propias de cada una de las Fuerzas Armadas. Un ejemplo de este modelo es el programa de Ciencias Militares de la Escuela Militar Bernardo O'higgins en Chile.

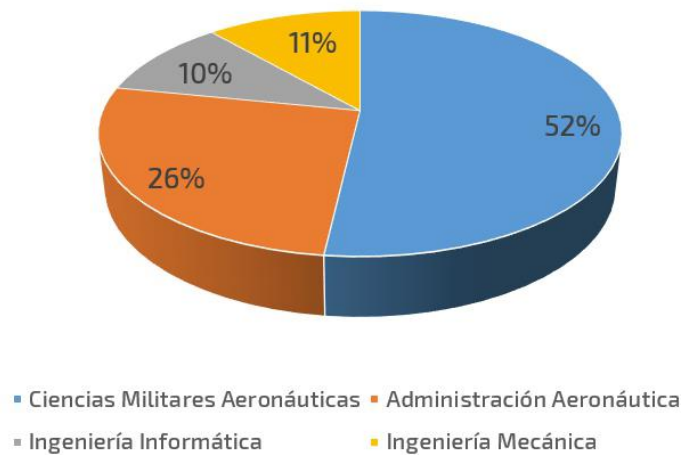
Modelo de programas en convenio o híbridos: en este modelo la formación de Oficiales militares se ofrece de forma mixta, la formación profesional es impartida por una universidad civil y la formación militar por la academia militar de la Fuerza Armada correspondiente. Ejemplo de este modelo son los Centros Universitarios de Defensa en España.

En este momento la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suarez (EMA VI) tiene dos modelos de formación universitaria, en el modelo tradicional ofrece programas académicos como Ingeniería Informática (PIINF), Ingeniería Mecánica (PIMEC) y Administración Aeronáutica (PAAER) y en el modelo de programa militar ofrece el programa de Ciencias Militares Aeronáuticas (PCMAE). Específicamente en el año 2000, se crean los programas de Ingeniería Mecánica e Informática, como respuesta a las necesidades estratégicas y operativas de las FAC, a

los cuales ingresan sus primeros estudiantes en los años 2001 y 2003, respectivamente. Más recientemente, en el año 2016, se implementó el programa de Ciencias Militares Aeronáuticas del cual se obtendrá la primera promoción en diciembre del 2019.

Ahora bien, según el informe de Apreciaciones de condiciones iniciales para la acreditación institucional (FAC, 2016), la distribución de la matrícula para el primer semestre de 2017 se concentra en el programa de Ciencias Militares Aeronáuticas (52%), seguida de Administración Aeronáutica (26%), tal como se aprecia en la Figura 1. Por el contrario, la matrícula de los dos programas de ingeniería es baja, pues su sumatoria no alcanza a tener un porcentaje mayor al de administración (21%) y ha tendido a reducirse anualmente en los últimos años como se evidencia en la Tabla 1. Estos datos generan interrogantes con respecto a la aceptación e interés que presentan estos programas en los aspirantes a la FAC.

Figura 1: Distribución de Estudiantes de la EMAVI matriculados a primer semestre año 2017 por Programa Académico



Fuente: Secretaria Académica 2017, tomado de: FUERZA AEREA COLOMBIANA. (2017). Apreciación de condiciones iniciales para la acreditación institucional. Bogotá: EMAVI.

Tabla 1. Reporte de estudiantes admitidos en EMAVI para las ingenierías de 2013 - 2017

INGENIERÍA MECÁNICA			INGENIERÍA INFORMÁTICA		
AÑO - PERIODO	CURSO	ADMITIDOS	AÑO - PERIODO	CURSO	ADMITIDOS
2013	89	33	2013	89	35
2014	90	36	2014	90	30
2015	91	37	2015	91	30
2016	92	33	2016	92	25
2017	93	18	2017	93	12

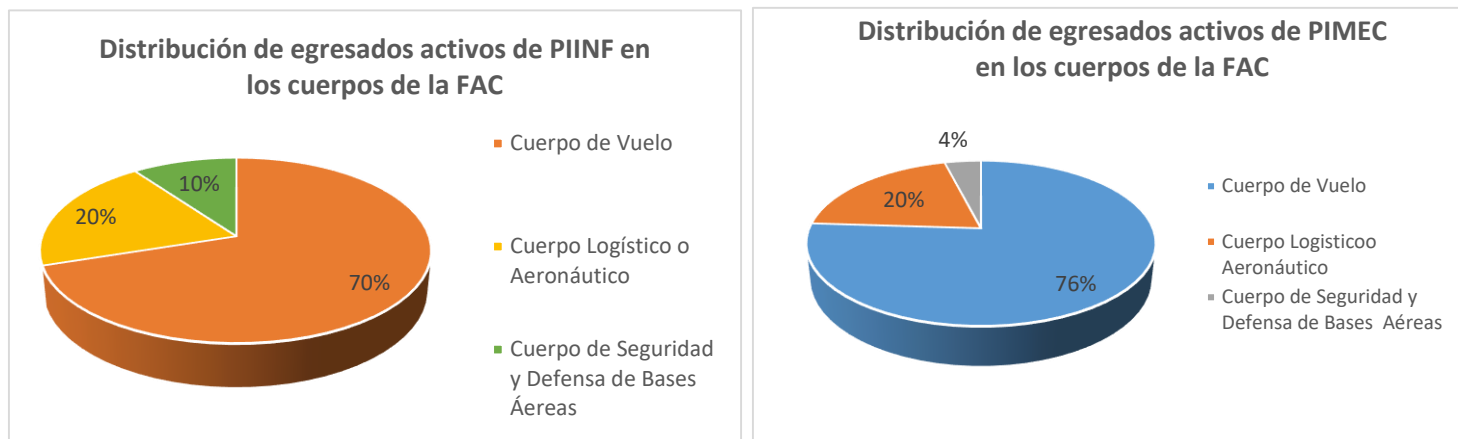
Fuente: Secretaria Académica 2017, tomado de: FUERZA AEREA COLOMBIANA. (2017).

Apreciación de condiciones iniciales para la acreditación institucional. Bogotá: EMAVI.

De acuerdo con el informe de autoevaluación de los dos programas, el número de egresados del programa de ingeniería mecánica es de un total de 280 estudiantes a 2017, de los cuales el 83% (233) se encuentran activos y el 17% (47) inactivo; en cuanto a ingeniería informática, de sus 233 egresados a 2017, el 94% (219) están activos, mientras que el 6% (14) de ellos están retirados. Según el presente informe, los retirados obedecen en su gran mayoría a faltas en la doctrina militar o incumplimiento en sus deberes académicos. Los datos muestran la alta permanencia de los egresados de los programas en la conformación de recurso humano especializado al interior de la Fuerza Aérea, gracias a las características propias de la Institución y a su política de brindar estabilidad económica y laboral a los egresados e integrantes de su equipo de trabajo.

Por su parte, la FAC cuenta con tres cuerpos, que son las grandes unidades donde se ubicaran a los egresados oficiales de la EMAVI y son: Cuerpo de Vuelo, Cuerpo Logístico aeronáutico y Cuerpo de seguridad y defensa de bases, estos a su vez se subdividen en trece especialidades que conformaran las áreas funcionales donde los egresados de las ingenierías se desempeñan laboralmente. La distribución en los cuerpos, de los dos programas de ingeniería se presenta en la figura 2.

Figura 2: Distribución de los egresados de los programas de Ingeniería Informática y Mecánica en los cuerpos de la FAC



Fuente: Informe Final De Autoevaluación Del Programa Ingeniería Informática – PIINF (FAC, 2015) y del Informe Final De Autoevaluación Del Programa Ingeniería Mecánica – PIMEC (FAC, 2015).

En la figura 2 se detalla como los egresados de ingeniería mecánica se encuentran ubicados en tres cuerpos que son: el de Logística Aeronáutica (permite la disponibilidad y soporte logístico para el desarrollo de operaciones aéreas) que cuenta con el 20% de los egresados; el cuerpo de Seguridad y Defensa de Bases Aéreas (Brinda la seguridad en tierra para que se puedan desarrollar las operaciones aéreas) con el 4%; y el cuerpo de Vuelo (desarrollo de las operaciones aéreas) representa el 76%. Por su parte los egresados activos de ingeniería informática de la FAC, están distribuidos de la siguiente manera: el 70% en el Cuerpo de Vuelo (como pilotos), 20% en el Cuerpo Logístico Aeronáutico y 10% en el Cuerpo de Seguridad y Defensa de Bases Aéreas. Es relevante mencionar que desde su inicio, los dos programas permitían a los egresados llegar a ejercer como Oficiales Pilotos dentro de la FAC, aspecto que cambia a partir del 2016 con la incursión del programa de Ciencias Militares Aeronáuticas, al ser los egresados de este programa los únicos que se desempeñaran como pilotos de ala fija al interior de la FAC.

Es así como la FAC cuenta con una organización propia, de acuerdo al Plan Estratégico Institucional 2011-2030, en donde las diferentes Jefaturas y Departamentos del Cuartel General organizan la operación y administración de la fuerza en 13 especialidades que a su vez los reagrupan en tres procesos: A. Gerenciales (dirección de la Fuerza como su control y la

seguridad para desarrollar las operaciones en cada uno de los procesos) B. Misionales (se organiza en cuatro procesos que corresponden a: Operaciones Aéreas, Inteligencia Aérea, Logística Aeronáutica y Seguridad y Defensa de la Fuerza) y C. Apoyo (organizados en cinco procesos que suministran a la Fuerza recursos o servicios que soportan la operación de los procesos misionales, como son: la actividades relacionadas con la asesoría, investigaciones, defensa jurídica y aplicación de la normatividad vigente, la salud de los integrantes de la Fuerza, la administración de los recursos, la logística de los servicios, la educación en ciencia y tecnología y la administración de personal) (FAC, 2011).

De acuerdo con esta organización se establecen las dependencias y los cargos que cada egresado oficial va a desempeñar de acuerdo con su formación. Justamente es esta disposición la que lleva a pensar en las competencias que se busca desarrollar en los programas de ingeniería mecánica e informática y preguntarse por la pertinencia que presentan estos programas de acuerdo con la organización interna de la Institución, pues se ve necesario establecer si estos programas son coherentes y responden adecuadamente a las necesidades organizacionales.

Ahora bien, los programas de ingeniería de la EMAVI se enmarcan de acuerdo al Plan Estratégico del Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas (2007-2019) que orienta el trabajo bajo un conjunto de políticas que “constituyen las directrices que proyectan el quehacer educativo hacia metas de transformación con calidad y sirven de respuesta a la necesidad de tener continuidad en el tiempo y en los procesos educativos de las Fuerza Armadas”. FAC (2011, p.28) Una de estas políticas hace referencia a “Redimensionar Los Currículos Para Fundamentarlos En Competencias”, es decir, redimensionar el currículo y organizarlo alrededor de dominios y competencias, en donde el punto de partida será la elaboración del perfil esperado del egresado en los diferentes grados y especialidades, considerando los desempeños y competencias que debe poseer para resolver los problemas propios de su ocupación o cargo al interior de la institución, estableciendo que el éxito y pertinencia del Sistema Educativo está íntimamente relacionado con la coherencia y articulación de los currículos, que deben abarcar los procesos del desarrollo del talento humano desde la incorporación a la institución hasta el retiro de ella (PESE, 2007).

En relación con el Plan Estratégico del Sistema Educativo (PESE), el programa de Ingeniería Informática se encuentra organizado para formar egresados que estén preparados para diseñar, analizar y desarrollar proyectos en la implementación de Sistemas de Información en la

Institución; la implantación de infraestructura tecnológica y de comunicaciones en la Institución; la optimización de los procesos que contribuyen al desarrollo de los procedimientos de Comando y Control y la promoción de la investigación. Para lograrlo tienen un plan de estudios con un total de 140 créditos académicos, correspondientes a 50 asignaturas que se cursan en la modalidad presencial diurna, durante un periodo de cuatro años, organizada en las siguientes áreas: Área de Ciencias Básicas, Área de Ciencias Básicas de Ingeniería, Área de Ingeniería Aplicada, Área de Formación Socio Humanística y Área de Formación Investigativa Área de Electivas (FAC, 2015).

Por su parte, el programa de Ingeniería Mecánica cuenta con asignaturas básicas como son: nuevos materiales, tecnología aeronáutica, mecánica de fluidos II (Gasodinámica), estructuras aerodinámicas, análisis de falla, sistemas de los aviones y turbinas de gas. En los últimos cuatro semestres los estudiantes cursan asignaturas electivas. Su plan de estudios es de 140 créditos que se cursan durante cuatro años. (FAC, 2015).

A su vez, La Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suarez (EMAVI) ha realizado un seguimiento a los programas que ofrece, con el fin de obtener la certificación de calidad, bajo los mismos parámetros exigidos y establecidos por el CNA a todas las instituciones de educación superior que por voluntad propia quieran acreditar sus programas. De este proceso, se resalta los resultados obtenidos en los documentos institucionales de autoevaluación de los dos programas, para el Factor 9: Impacto de los Egresados.

De acuerdo con el *PIINF, Autoevaluación*. (FAC, 2015), el programa ingeniería informática presenta los siguientes datos:

Factor 9: Impacto De Los Egresados	Característica 37: Impacto de los Egresados en el Medio Social y Académico	El 20% de los Ingenieros Informáticos ocupan cargos que tiene relación directa con el Programa que estudió. Teniendo en cuenta la información documental ésta característica, se cumple en bajo Grado con una valoración cuantitativa de 2.0
---	---	---

Para el programa *PIMEC, Autoevaluación*. (FAC, 2015), el programa de Ingeniería Mecánica presenta:

Factor 9: Impacto De Los Egresados	Característica 37 Impacto de los Egresados en el Medio Social y Académico	<p>...En relación con el aspecto referido al índice de empleo entre los egresados del programa fue valorado en alto grado...</p> <p>...en los aspectos referidos a egresados del programa que Ocupan cargos en relación directa con el programa académico que estudio, se cumple en bajo grado.</p> <p>De acuerdo con los resultados esta característica tiene una calificación promedio de 2.7 se cumple en bajo grado</p>
---	--	---

De los anteriores datos de la autoevaluación de estos programas, nos permite evidenciar que la característica de impacto de los egresados en el medio social y académico, según la cual los egresados de la EMAVI se desempeñan en áreas funcionales de acuerdo con su perfil, presenta una baja calificación. Este desempeño está ligado a las competencias adquiridas en la formación de cada uno de los programas académicos y a la organización que otorga la institución en la ubicación de los cargos que se van a desempeñar cada egresado.

Este resultado plantea interrogantes ya que al reajustar el currículo de acuerdo a competencias que responden a las necesidades de la fuerza como ellos lo argumentan en sus documentos, se esperaría que el impacto de los egresados en el medio social y académico sea alto, aspecto que varía considerablemente en la autoevaluación de los programas.

Bajo los anteriores planteamientos expuestos y de acuerdo a la solicitud de los directivos del grupo académico de la FAC quienes solicitaron realizar este estudio, es importante adelantar una investigación evaluativa que arroje más información sobre la pertinencia de los programas de ingeniería de la EMAVI, que sea útil para la toma de decisiones y el mejoramiento de los mismos.

1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿En qué medida son pertinentes laboral e institucionalmente los programas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Informática de la Escuela Militar de Aviación de la Fuerza Aérea Colombiana, teniendo en cuenta la percepción de los directivos y egresados de los años 2005 al 2017?

1.3. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la pertinencia laboral e institucional de los programas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Informática de la Escuela de Aviación Militar de la Fuerza Aérea Colombiana, teniendo en cuenta la percepción de los directivos y egresados de los años 2005 al 2017.

1.3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar el campo de acción y el tipo de cargo que están desempeñando los egresados de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Informática de la EMAVI en la Fuerza Aérea Colombiana.

Identificar en qué medida los egresados aplican en sus cargos las competencias adquiridas en los programas y su percepción sobre el nivel de desarrollo de estas competencias.

Identificar el nivel de satisfacción de los egresados de los programas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Informática, respecto a su formación académica y desempeño profesional.

Formular recomendaciones que orienten la mejora continua de los programas que ofrece la Escuela de Aviación Militar de la FAC.

1.4. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El término pertinencia ha dado para que sea utilizado de múltiples maneras, en diferentes escenarios y con diversos matices, no solo a nivel educativo, sino también en términos económicos, políticos y sociales.

En Colombia la pertinencia de la educación superior ha tomado un papel muy importante desde la década de los noventa y más aun con la Revolución Educativa generada a partir del año 2002, cuando el concepto de calidad de la educación se encontraba ya implícito en los programas de gobierno, generando nuevos avances a través de herramientas que buscaban visibilizar, analizar, evaluar y realizar un seguimiento a la educación colombiana (Jaramillo, 2009).

A nivel internacional se han realizado investigaciones en torno a la pertinencia de programas en educación superior. En el caso de América Latina encontramos el trabajo de la Universidad Piura en Perú, denominado “Evaluación de la pertinencia de programas de maestría en ingeniería: aplicación en la Universidad de Piura, Perú” (Miñán, 2014). Considerando que un programa de maestría es pertinente si los objetivos que se plantean se adecúan a las necesidades de formación de los estudiantes, si se adecúan a los intereses de la universidad y si el programa resuelve problemas del contexto socio-económico contribuyendo al desarrollo de su comunidad local y nacional, en este estudio se evalúan cuatro áreas del sistema de relaciones sociales: político, público, privado y social, a través de un modelo de evaluación de tipo descriptivo, mediante la asignación de indicadores y factores de pertinencia, que permitieron al final valorar y ponderar la pertinencia del programa. Los cinco factores de pertinencia que utilizaron para el modelo son: A. satisfacción personal de egresados y empleadores; B. vinculación de los docentes y la investigación con el entorno; C. Concordancia de contenido; D. Vinculación con el entorno socioeconómico; E. Concordancia de la gestión de la maestría con los intereses de la universidad, agrupados en 26 indicadores. Como resultado el estudio encuentra que, para cada factor, de acuerdo con los indicadores, hay mayor o menor pertinencia del programa, resultados claves para el mejoramiento continuo de esta maestría y la formulación de recomendaciones específicas.

En Colombia la Universidad EAFIT ha sido pionera en el estudio de la pertinencia de programas de educación superior. Dentro de los estudios que ha realizado se encuentra el trabajo denominado “Pertinencia del programa de Economía de la Universidad EAFIT: Una mirada

desde los graduados” (Jaramillo. 2009), en el cual se realiza la construcción del Modelo de Variable Latente, para interpretar, con técnicas estadísticas, los datos y opiniones dadas por los graduados y por algunos de sus empleadores. Con base en el marco conceptual del concepto de pertinencia, los estudios de graduados y las experiencias previas en este tipo de estudios por parte de la Universidad EAFIT, establecieron siete categorías divididas en tres grupos: A. Graduados como evaluación viva para el cual las categorías que proponen son: a- Caracterización laboral, b Trayectoria profesional y c Trayectoria académica; B. Graduados como evaluadores que incluye las categorías como: a-Competencias y habilidades, b Satisfacción con el empleo y la formación recibida y c Gratitud hacia el alma máter ; y C. Empleadores con las siguientes categorías: a. Procesos de contratación de personal, b Niveles de satisfacción de los empleadores con los profesionales, c Valoración de las competencias de los graduados por parte de los empleadores y d Valoración que hacen de los graduados de una institución con respecto a colegas provenientes de otras. El análisis de la información se llevó a cabo mediante técnicas descriptivas y correlacionales y a partir de los resultados del trabajo pudieron plantear acciones de mejoramiento para el programa de Economía y la Institución, alrededor de cuatro puntos: recursos que ofrece la Universidad, perfil del estudiante de Economía, propuesta curricular de Economía, y competencias y perfil del graduado. Jaramillo (2009) concluye que los estudios de seguimiento a graduados pueden considerarse más que un monitoreo de las condiciones laborales, pues constituyen un instrumento idóneo para evaluar el impacto del programa en la sociedad.

En el mismo año se adelantó la investigación “Un análisis factorial para evaluar la pertinencia de un programa académico desde la perspectiva de los graduados: un estudio de caso, en la Universidad EAFIT” (Almonacid, Montes & Vásquez, 2009). Este estudio evaluó la pertinencia de un programa académico desde la perspectiva de los graduados a partir de dos modelos. El primer modelo está constituido por dos factores o variables latentes: 1. la percepción de los graduados acerca de la pertinencia individual de su formación (en los ámbitos: personal, laboral y de desarrollo profesional) y 2. La percepción de los graduados acerca de la pertinencia social de su formación. El segundo modelo está constituido, igualmente, por dos factores o variables latentes concernientes a las competencias de los graduados: 1. la percepción de su nivel de competencias instrumentales y 2. La percepción de su nivel de competencias sistémicas. Los resultados encontrados dieron cuenta de la pertinencia del programa que está directamente relacionada con las competencias adquiridas por los estudiantes durante su formación

profesional, lo que está estrechamente ligado con las características del currículo del programa y con la fundamentación ofrecida por la universidad para desenvolverse exitosamente en el mundo laboral.

Otro trabajo de la misma universidad complementa los trabajos de pertinencia desarrollados por la institución y es el titulado “Análisis de la pertinencia del Programa Académico - Ingeniería Civil Características asociadas a los graduados y su articulación en la Universidad EAFIT” (Garcés, 2011). El propósito de esta investigación es leer la realidad del pregrado de Ingeniería Civil, tanto en los aspectos sociales relacionados con el graduado (grado de pertenencia a la universidad, situación laboral, etc.), como en lo académico (opinión sobre la formación recibida, etc.), para lo cual se tiene en cuenta al graduado tanto como objeto de evaluación (evaluación viva) y como sujeto evaluador del proceso educativo. Para este estudio se realizó la aplicación de métodos estadísticos multivariados que permitieron conocer a fondo las características de los graduados y los determinantes de la pertinencia del programa académico bajo estudio. Se logró establecer la pertinencia del programa de Ingeniería Civil de la Universidad EAFIT bajo la mirada de los graduados, sus percepciones y competencias, lo que permitió recomendar que, en principio, se debe mantener el desarrollo de las competencias que presentan una mayor incidencia sobre la pertinencia del programa y observar la relación entre la calidad del programa académico y la probabilidad de ser empleado por ser graduado de la institución.

La Universidad Francisco de Paula Santander realizó la investigación “Hacia Un Modelo Para Evaluar La Pertinencia Social En La Oferta Académica De La Universidad Francisco De Paula Santander” (Parra, Vergel & Sánchez, 2011), en la que presenta una serie de encuestas y análisis a los diferentes programas que tiene la universidad con el fin de estandarizar un modelo de evaluación que pueda ser aplicado en cualquier momento de la planeación o ejecución de un programa, para determinar los factores que influyen en la consolidación de la calidad educativa. Se utiliza la metodología de Seis Sigma DMAIC que tiene como característica distintiva el desarrollar proyectos de mejora en plazos de corta duración y el realizar la evaluación de sus resultados en términos de capacidad. Este método les permitió comparar los resultados con los parámetros de autoevaluación de los programas de acuerdo a las orientaciones del Ministerio de

Educación Nacional, aumentando la posibilidad de una cultura de mejoramiento continua de los procesos.

En la investigación titulada “Evaluación De La Pertinencia Del Programa De Ingeniería Química De La Universidad Nacional De Colombia Sede Bogotá” (Cortés, 2015) orientada por la Universidad Externado de Colombia, se analizó y evaluó la pertinencia del programa frente a las tendencias actuales del área, tomando como referencia lineamientos y criterios mínimos establecidos por el CNA, reconocidas asociaciones y programas de pregrado nacionales y de Latinoamérica, para la incursión y liderazgo del Ingeniero Químico en el medio, mediante entrevistas a grupos focales que permitieron determinar la alta pertinencia social del programa.

Los antecedentes presentados permiten evidenciar que se vienen haciendo investigaciones dirigidas a establecer la pertinencia de distintos programas de pregrado, considerando que la pertinencia es un aspecto de significativa importancia en la calidad de los programas educativos, así como de las instituciones de educación superior (IES) que las ofrecen, debido a que se refiere a su relación con las necesidades del contexto y la sociedad. En nuestro caso, a las necesidades propias de la FAC para cumplir sus objetivos misionales.

1.5. JUSTIFICACIÓN

El propósito de esta investigación es analizar la realidad de los programas de pregrado de Ingeniería Informática e Ingeniería Mecánica de la EMAVI, relacionados con la pertinencia que evidencian los egresados desde la mirada analítica que tienen como objeto de evaluación y como sujeto evaluador del proceso educativo.

La evaluación de la pertinencia de un programa de formación en la educación superior colombiana es necesaria para valorar qué tanto se han cumplido las metas y propósitos del programa y distinguir las fortalezas y debilidades que presentan sus egresados en su desempeño laboral, además constituye la posibilidad de orientar los procesos de formación hacia las necesidades de la institución, para aportar propuestas de mejora en la construcción de una educación superior de calidad que responda a las necesidades de la transformación del entorno y la sociedad, en el marco de los valores que inspiran a la FAC y la definen.

La investigación permite abrir el debate al interior de la EMAVI sobre los procesos de formación que tienen los programas de Ingeniería para adaptarse y responder a las necesidades de su contexto y las necesidades de la institución, así, como el nivel de logro de las competencias que el programa posibilita desarrollar para beneficiar a la institución y de esta forma tomar decisiones de mejora con el fin de cumplir con los objetivos institucionales. Así mismo, la investigación sirve como referente a futuras investigaciones que realice la EMAVI sobre calidad y pertinencia educativa de sus programas.

Lo anterior soportado sobre una base teórica de la evaluación y su pertinencia en la educación superior, resultados que aportarán en la toma de decisiones con respecto al programa estudiado, generando nuevas herramientas para su mejora y por concerniente en la organización y planeación de la institución que la brinda, en este caso la EMAVI como dependencia de formación académica de los alférez y cadetes que ingresan a la Fuerza Aérea de Colombia.

El presente estudio de Investigación Evaluativa responde a los objetivos de la maestría en el sentido de aportar a los “procesos y actores involucrados en el aseguramiento de la calidad de la educación, tanto a nivel de aula, de programas académicos como de las instituciones educativas” (Universidad Externado de Colombia, 2014). Específicamente a la línea de evaluación de programas.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Pertinencia de la educación superior

La educación superior continuamente se está re-estructurando con el fin de lograr un alto grado de renovación en sus programas, ofertas curriculares y métodos pedagógicos, que aseguren la calidad y una formación de excelencia. Para lograr estos propósitos en una sociedad dinámica, con necesidades y oportunidades emergentes, es necesario pensar en la pertinencia de la educación superior como un concepto holístico y transversal, tal como lo escribe Malagón (2003) en su documento *“Elementos para la comprensión de la Pertinencia en la Educación Superior”*.

En éste el autor plantea diversas relaciones entre: las universidades y el Estado; las universidades y las empresas; la educación superior y el conjunto del sistema educativo; la enseñanza superior y los sectores sociales; la universidad y el sistema de valores de la sociedad; la universidad y los saberes populares; la universidad y los procesos culturales; la universidad y la región, así como de ésta con los procesos internacionales. De esta forma, establece diversas relaciones que deben ser consideradas para determinar el nivel de pertinencia que tiene la educación superior para la sociedad, mostrando cómo el concepto de pertinencia es complejo, pues presenta múltiples direcciones de análisis.

Según los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA), “la pertinencia es la capacidad de una institución o programa para responder a las necesidades del medio de una manera proactiva; es entendida como la preocupación por transformar el contexto en que se opera, en el marco de los valores que inspiran a la institución y la definen” (CNA, 2013, p. 44). En el Sistema Nacional de Acreditación (SNA), la pertinencia es considerada un criterio de evaluación de la calidad de instituciones y programas. Esto significa que presentan calidad si son pertinentes para la sociedad; es decir, en la medida en que identifiquen y formulen soluciones a las necesidades de su entorno.

Cuando se estudia la pertinencia de la educación superior y la correspondencia entre ésta y las necesidades de la sociedad, se tiende a medirla a partir de la vinculación que exista entre un determinado programa o institución con el sector productivo. Sin embargo, esta concepción ha suscitado múltiples debates. De acuerdo con Tunnermann (2001), cuando se aborda el tema de la

pertinencia de la educación superior, en ocasiones se tiende a minimizar el concepto simplemente a los resultados que ésta pueda presentar frente a las demandas de la economía o del sector productivo. A su juicio, “la educación superior debe atender estas demandas, pero su pertinencia trasciende esas demandas y debe analizarse desde una perspectiva más amplia, que tenga en cuenta los desafíos y demandas que al subsistema de educación superior impone la sociedad en su conjunto” (p. 241). De esta forma, el concepto de pertinencia se refiere al papel que la educación superior desempeña en la sociedad ya que se liga a los objetivos, necesidades, carencias y demás retos que surgen en la relación universidad y contexto.

Se reconocen dos tipos de pertinencia en educación superior, la relacionada con las instituciones y con los programas.

La pertinencia de instituciones constituye el fenómeno por medio del cual se establecen las múltiples relaciones entre la universidad y el entorno, examinada desde tres perspectivas o corrientes: “*política, económica y social*” (Malagón, 2005). La pertinencia política según la UNESCO (1998) citada por Jaramillo & Montes (2009) se refiere a la democratización del acceso y a mayores oportunidades de participación en la educación superior durante las distintas fases de la vida. La pertinencia económica según Malagón (2005) implica considerar que “la universidad no tiene otra alternativa distinta a la de asumir su destino actual y convertirse en una empresa del conocimiento, sujeta a las leyes y mecanismos que regulan el mercado de bienes y servicios” (p. 79) y se enmarca en la relación con el mundo del trabajo, refiriéndose a las responsabilidades que la educación superior debe tener en su vinculación sector productivo. Por último, con respecto a la pertinencia social se refiere a la vinculación universidad-sociedad en el sentido de retomar los problemas sociales como fuente para la producción de conocimientos creando espacios de participación con las comunidades.

Tunnerman (2006) considera que desde el punto de vista institucional “la universidad es concebida como un actor protagónico de los procesos sociales, económicos y políticos, con capacidad de crítica y cuestionamiento, y no simplemente como una institución prestadora de servicios” (p.9). Es decir, este autor analiza la pertinencia desde una mirada global e integradora, la cual tiene en cuenta todas las dimensiones, en la que el sujeto es actor decisivo en su formación profesional, gracias a las vivencias personales y a las necesidades identificadas de su contexto.

En relación con esta tendencia Malagón (2007, p. 73) aporta que “... en la pertinencia integral caben tanto los diferentes espacios: interno y externo, como las diferentes

denominaciones de acuerdo a la naturaleza del objeto vinculante: social, cultural, económica, pedagógica, epistemológica, conceptual e investigativo, entre otras”. Para este autor la pertinencia integral conlleva a su vez evaluar la pertinencia de tipo social, cultural, económico, tecnológico, institucional y académico de una manera conjunta.

De esta forma, la pertinencia integral exige que las universidades, y en este caso la EMAVI, sea una institución moderna y crítica, capaz de incidir, participar, acompañar y liderar los diferentes procesos de cambio que sufre constantemente el entorno y pueda cumplir con las exigencias de la institución para la cual sirve, en el cumplimiento de sus objetivos misionales y visionales, con altos niveles y estándares de calidad. Para esto, el presente estudio evaluó la pertinencia laboral e institucional de los programas de ingeniería de la EMAVI.

Es así y de acuerdo con (Espinosa, 2018) que la Pertinencia Laboral es asumida como uno de los objetivos de las instituciones, la cual se traduce en egresados preparados para desenvolverse eficazmente en el mundo del trabajo, así como su vinculación con el sector empresarial y de servicios. En donde y “...De conformidad con las exigencias presentes en el mercado de trabajo, a las instituciones educativas, articuladas entre sí y con las empresas, les toca educar con pertinencia para la innovación, para el emprendimiento y para fomentar la productividad propia y de la empresa a la cual se incorporan” (p.40), es por esto que se vuelven indispensables las alianzas y el trabajo conjunto entre las universidades y el sector productivo.

Por su parte la Pertinencia Institucional y de acuerdo con Gibbons (1998) implica que la institución educativa cuente con las estructuras, mecanismos y contenidos académicos aptos para responder adecuadamente a las características esenciales de la sociedad en la que está inmersa, cumpliendo así con su misión y visión institucional mediante la incorporación de competencias idóneas en sus egresados que se reflejen en el impacto positivo de su contexto.

Bajo este contexto, la evaluación de la pertinencia laboral e institucional de los programas de ingeniería de la EMAVI se realiza desde la perspectiva de los graduados, sus percepciones frente a la capacidad de su currículo para adaptarse y responder a las necesidades del medio; y además, acerca del nivel de competencias que su proceso de formación en la universidad les permitió desarrollar. De acuerdo con Jaramillo (2009) es fundamental tener presente la perspectiva de los graduados a la hora de evaluar la pertinencia de un programa académico por el doble papel que estos desempeñan en el proceso de formación. Los graduados son sujetos evaluadores, teniendo en cuenta sus percepciones acerca de la formación recibida durante el desarrollo de su programa

académico de educación superior y al mismo tiempo, son fuente de evaluación, dados los resultados laborales y profesionales que éstos presentan luego del grado.

Con base en los fundamentos teóricos y conceptuales de los diversos autores es posible establecer que en el caso específico de la Escuela de Aviación de la Fuerza Aérea Colombiana (EMAVI), que siendo una IES particular se diferencia de las demás por la formación militar y académica integrada que ofrece a sus estudiantes, la pertinencia de sus programas educativos radica en la capacidad que tengan de responder a las necesidades de formación de los recursos humanos especializados que requiere la Fuerza Aérea, y la manera como se adaptan los currículos de los programas al contexto, de tal forma que pueda incidir en la calidad educativa que imparten.

2.1.1.1. Calidad y Pertinencia

La calidad es un concepto complejo entendido desde diversas perspectivas, con múltiples factores asociados, los cuales se pueden entender desde su particularidad, pero deben ser analizados en conjunto con el fin de establecer los parámetros, alcances y metas de calidad que se buscan en una institución o programa educativo.

En este orden de ideas, la UNESCO (2009) citada por Tunnerman (2006, p.11) señala que la calidad es “ un concepto multidimensional, que depende en gran medida del marco contextual de un sistema determinado, de la misión institucional o de las condiciones o normas dentro de una disciplina dada”. Por lo tanto, cuando se establecen los propósitos y metas institucionales, la calidad es el resultado de la relación entre estos y los medios utilizados para cumplir con dichos objetivos. “...La calidad abarca todas las funciones y actividades principales de la enseñanza y la investigación” (Tunnerman, 2006, p. 12). Sin embargo, el concepto de calidad ahonda mucho más allá de la interpretación que se pueda generar entre los roles académicos y los resultados, ya que se establecen relaciones de incidencia entre el contexto, aspectos sociales, culturales y económicos.

Se acepta que la calidad de la educación superior debe mirarse desde una perspectiva integral, incorporando todos los elementos que intervienen, como factores claves para la implementación de los procesos que conducen a la calidad (Cinda, 2009, citado por Malagón, Machado & Rodríguez, 2013, p. 25). Desde esta perspectiva se deben analizar tanto los aspectos internos de la institución (por ejemplo, las características del personal docente y de los

estudiantes admitidos, los resultados y recursos con las que cuentan, entre otros), como las exigencias externas a las que está sometida, dadas por los estándares y requerimientos disciplinares y profesionales y las necesidades del contexto, a las cuales está obligada a responder. La calidad dependerá entonces de estos aspectos internos y externos, siendo una concepción multidimensional dentro de la cual, como se ve en los aspectos externos, está incluida la pertinencia.

En consecuencia, es evidente la interrelación que existe entre calidad y pertinencia, al punto de afirmar que la primera presupone o requiere la segunda. Así, los esfuerzos encaminados a evaluar la calidad de la educación superior no pueden omitir la valoración de su pertinencia y los esfuerzos dirigidos a mejorarla deben buscar fortalecer la pertinencia institucional y programática.

2.1.2. Competencias

En el diseño curricular, el currículo trasciende de la mera selección de contenidos, ya que se tiene en cuenta aspectos cruciales de los docentes (experiencia, conocimiento, etc.), y en general de la comunidad educativa, ya que los docentes son en últimas los que tendrán que responder a las necesidades del contexto. Es aquí donde el enfoque por competencias cobra una relevancia particular ya que enfatiza su diseño en los requerimientos del mundo laboral-profesional. Como nos explica Tobón (2006), con este enfoque se busca establecer mecanismos que aseguren que el diseño curricular se pueda renovar permanentemente de forma articulada y consensuada, así como generar los cambios desde el interior de los programas, evitando los aportes de externos que desconocen en primera instancia los procesos establecidos al interior de la institución o programa, para establecer la participación de todos los estamentos relacionados con el programa y por último poder sistematizar todos los cambios.

Por tanto, es necesario centrarse en definir el concepto de competencias, el cual ha tenido múltiples aportes y connotaciones a nivel educativo. Para Pardo (1999) “es el saber hacer en contexto” citado por Tobón (2006, p. 98), es decir, se refiere al conjunto de acciones que un estudiante realiza en un determinado contexto para cumplir con las exigencias del mismo. El proyecto Tuning, abanderado en el trabajo por competencias, propone que las competencias representan una combinación de atributos con relación a sus aplicaciones, destrezas y

responsabilidades, que describen el nivel o grado de suficiencia con que una persona es capaz de desempeñarse, por lo cual la competencia se considera como el conjunto de actitudes, conocimientos y habilidades específicas que hacen a una persona capaz de llevar a cabo un trabajo o resolver un problema en una situación determinada, de acuerdo con González & Wagenaar (2003).

Sin embargo, estas concepciones de las competencias muestran un vacío conceptual en sí mismas ya que toman las actitudes, los conocimientos y habilidades por separado y no como un conjunto multidimensional - integrador, lo cual ha generado que en las universidades se tomen por separado o simplemente como un accionar procedimental lleno de actividades que no conducen a un desarrollo de calidad.

Por lo anterior, el profesor Sergio Tobón (2005) plantea el concepto de competencias partiendo de la integración de las actitudes, conocimientos y habilidades procedimentales, como el desempeño y capacidad de resolución de problemas en actividades concretas, así: “las competencias son procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, teniendo como base la responsabilidad” (p. 99).

Es decir, las competencias generan una actuación idónea del profesional, lo cual implica un nuevo enfoque para la educación superior basada en competencias, que implica el rediseño de toda la estructura académica y administrativa, la reorganización del trabajo académico desde el diseño curricular, la planeación curricular, los procesos pedagógicos a utilizar en el aula, la definición de competencias requeridas en los docentes, la redefinición del concepto de evaluación; así mismo, implica caracterizar el perfil de ingreso de los estudiantes en el proceso formativo, involucrando el reconocimiento de los saberes previos en los mismos. De esta manera, la obtención de competencias en el egresado “surge no por aparición espontánea al final del proceso de formación” Arenas & Jaimes (2008, p. 90), sino de manera gradual y medida a través del propio proceso, de tal forma que institución educativa alcance a reaccionar oportuna y asertivamente al identificar desviaciones u obstáculos en las metas de formación.

De aquí que esta concepción es útil para revisar cómo se estructura un currículo basado en capacidades prácticas para el desarrollo de la comprensión y pensamientos críticos, donde el currículo articule los diversos saberes, actitudes y necesidades de la comunidad educativa. Como lo plantea Barrios & Cano (2015, p. 47), si se conciben “las competencias como la capacidad de una persona para asumir con éxito una tarea o situación problemática en un contexto

determinado”, ellas implican una combinación de conocimientos, destrezas o habilidades junto al criterio de saber identificar y aplicar determinados aprendizajes con el fin de mejorar la situación planteada en el contexto de manera pertinente y eficiente.

2.1.2.1. Competencias en el Currículo de Ingenierías

El enfoque de competencias incorpora interesantes planteamientos para la formación de los estudiantes, como la vinculación de la teoría con la práctica, la integración de áreas básicas, profesionales y complementarias, el trabajo interdisciplinario, colocar al estudiante frente a situaciones reales de su futuro trabajo profesional, para entrenarlo durante su proceso de formación en las responsabilidades que asumirá cuando se gradúe y comience a ejercer su profesión. Uno de los planteamientos más importantes en el enfoque por competencias es colocar al estudiante en situaciones similares a las del mundo del trabajo, ofrecerles experiencias concretas inherentes al desempeño profesional, a su hacer en la sociedad una vez se gradúe.

Los representantes de las instituciones de enseñanza de ingeniería de Iberoamérica, entre estos la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI) establecieron los lineamientos comunes para Latinoamérica, en cuanto a las competencias genéricas que todo estudiante de ingeniería debe presentar al momento de egresar de cualquiera de estas carreras. Esta reunión que realizaron en la *Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de Ingeniería (ASIBEI)* en noviembre de 2016, definió los perfiles, lineamientos y competencias generales para los ingenieros de la región aportando particularidades concretas a los perfiles propios en cada país.

De acuerdo a esta reunión, ASIBEI (2016), formula los siguientes planteamientos generales para las carreras de ingeniería, a saber:

- El ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer y el saber hacer no surge solo de la adquisición de conocimientos, sino que es el resultado de la aplicación de los conocimientos, junto con las habilidades y destrezas, entre otras, que se requieren apropiar en el proceso de aprendizaje a través de prácticas que desarrollen estas características. Se considera que

trabajar por competencias, o integrarlas al currículo, facilita la selección de una propuesta pedagógica más eficaz en los contenidos impartidos.

- El diseño por competencias y su integración en el Plan de Estudios ayuda en la relación saber-hacer que requieren los ingenieros, fomentando una continua formación académica y tecnológica a lo largo de la vida profesional.
- Integrar las competencias al currículo de forma consensuada en la región, facilita el intercambio académico y la movilidad entre docentes y estudiantes, mejorando y fortaleciendo los programas de ingeniería de manera global.
- Contempla 10 competencias genéricas, complejas e integradas, relacionadas con saberes (teórico, contextual y procedimental), que se vinculan con el saber hacer (formalizado, empírico, relacional), que están referidas al contexto profesional (la situación en que el profesional debe desempeñarse o ejercer), que apuntan al desempeño profesional (la manera en que actúa un profesional técnicamente competente y socialmente comprometido) y que incorporan la ética y los valores en el perfil del profesional que se busca formar (p.18).

Como lo señalan Arenas & Jaimes (2008), se detecta que en esta propuesta trabajar en el desarrollo de competencias y modificar el currículo ayuda a: 1. La integración de los conocimientos, los procesos cognoscitivos, las destrezas, las habilidades, los valores y las actitudes en el desempeño ante actividades y problemas 2. La construcción de programas de formación acorde con los requerimientos disciplinares, investigativos, profesionales, sociales, ambientales y laborales del contexto y 3. La orientación de la educación por medio de estándares e indicadores de calidad en todos sus procesos.

Es decir, y de acuerdo con Martínez (2013), el modelo por competencias está justificado en la enseñanza de la ingeniería, ya que permite mejorar la formación de egresados para hacerla más acorde con las exigencias de una sociedad moderna, que constantemente avanza tecnológicamente imponiendo nuevos retos y desafíos profesionales.

2.1.2.2. Competencias para la Ingeniería Informática

Los Ingenieros informáticos utilizan sus conocimientos, habilidades y destrezas para desarrollar habilidades en el diseño, construcción, transferencia y adaptación de tecnologías de

información, cuya aplicación en el sector productivo coadyuve en el incremento de la calidad, productividad, factibilidad y sustentabilidad de sus productos y servicios. Mediante el desarrollo de sistemas de software, el soporte de sistemas de producción, la implementación y soporte de redes y comunicaciones, para ACOFI (2005) sus principales competencias son:

- Conoce, analiza y aplica los principios del Pensamiento Sistémico para la identificación de los diversos sistemas de la actividad humana caracterizándose y desarrollándose a través del manejo de tecnologías de la Información, promoviendo el trabajo en equipo de forma multidisciplinaria para lograr organizaciones inteligentes y de ésta manera contribuir al desarrollo sostenible de la región y el país.
- Planifica, analiza, diseña, implementa, evalúa, y audita proyectos informáticos, sistemas de producción y proyectos de inversión; haciendo uso de tecnología de punta, con estándares de calidad, promoviendo la generación de empleo con innovación.
- Diseña, implementa, evalúa y mantiene redes de comunicación de datos de acuerdo a las necesidades de cada realidad, manteniendo normas de calidad; mostrando adaptabilidad a los cambios tecnológicos.
- Evalúa, contrasta, selecciona y recomienda técnicamente el hardware apropiado, fundamentada sobre los conceptos de la arquitectura de las Microcomputadoras.
- Conceptualiza, analiza, modela y simula problemas organizacionales complejos e implementa soluciones integrales, para incrementar la productividad empresarial.

2.1.2.3. Competencias Para Ingeniería Mecánica

"Los ingenieros mecánicos proyectan y dirigen la producción, el funcionamiento, la conservación y reparación de máquinas y maquinaria e instalaciones, equipos y sistemas de producción industrial e investigan y asesoran al respecto, o estudian aspectos tecnológicos de determinados materiales, productos o procesos y dan asesoramiento pertinente" ACOFI (2005, p. 8).

Sus competencias de acuerdo a la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI) son:

- Diseña máquinas y herramientas para las industrias manufacturera, minera y de la construcción y otros fines industriales, así como para la agricultura, de igual forma está en la capacidad de asesorar al respecto.
- Proyecta máquinas de vapor, motores de combustión interna y otras máquinas y motores no eléctricos, brindando asesoramiento pertinente.
- Diseña y asesora en sistemas de propulsión, cascos y superestructuras de buques, fuselajes para aeronaves y carrocerías para automóviles.
- Estructura sistemas y equipos de calefacción, ventilación y refrigeración, brindando asesorías al respecto.
- Crea instalaciones y equipos mecánicos para la producción, control y utilización de energía.
- Especifica y verifica métodos de producción o instalación y el funcionamiento de maquinaria agrícola y otras máquinas, mecanismos, herramientas, motores, instalaciones o equipos industriales.
- Establece normas y procedimientos de control para garantizar el eficaz funcionamiento y la seguridad de máquinas, mecanismos, herramientas, motores, dispositivos, instalaciones y equipos industriales.
- Organiza y dirige el mantenimiento y reparación de máquinas, mecanismos, herramientas, motores, dispositivos, instalaciones y equipos industriales.
- Estudia y asesora en aspectos tecnológicos de determinados materiales, productos o procesos.
- Genera investigación constante.

Los programas de ingeniería mecánica se centran en la capacitación del ingeniero para el desarrollo creativo de productos, maquinaria y sistemas; teniendo en cuenta aspectos ecológicos y económicos para el beneficio de la sociedad, mediante la aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos. Sus áreas de desempeño son la conversión de la energía, la manufactura y el diseño ACOFI (2005).

2.2. MARCO NORMATIVO

La Ley General de Educación o Ley 115 de 1994 define el servicio educativo en Colombia y señala las normas generales para regularlo. Esta compendia el conjunto de normas jurídicas y se refiere a los programas curriculares, la educación por niveles y grados, la educación formal e informal, los establecimientos educativos, las instituciones sociales, culturales y recreativas, los recursos humanos, tecnológicos, metodológicos, materiales, administrativos y financieros, articulados en procesos y estructuras, que son necesarios para alcanzar los objetivos de la educación.

Esta ley se complementa con el Decreto 1860 del 3 agosto de 1994, que en su artículo 33 organiza y orienta los criterios para la elaboración del currículo, mediante un conjunto de actividades organizadas y conducentes a la definición y actualización de los criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyan a la formación integral y a la identidad cultural nacional en los establecimientos educativos. El currículo se elabora para orientar el que hacer académico y debe ser concebido de manera flexible para permitir su innovación y adaptación a las características propias del medio cultural donde se aplica. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 78 de la Ley 115 de 1994, cada establecimiento educativo mantendrá actividades de desarrollo curricular que comprendan la investigación, el diseño y la evaluación permanentes del currículo.

Por su parte, la Ley 30 de 1992 regula la función de la Educación Superior en Colombia, definiendo la autonomía universitaria, garantizando la calidad del servicio educativo a través de la inspección y vigilancia de la educación superior. El Artículo 28 reconoce a las universidades el derecho a darse y modificar sus estatutos, designar sus autoridades académicas y administrativas, crear, organizar y desarrollar sus programas académicos, definir y organizar sus labores formativas, académicas, docentes, científicas y culturales, otorgar los títulos correspondientes, seleccionar a sus profesores, admitir a sus alumnos y adoptar sus correspondientes estatutos.

En el Capítulo IV de esta ley se abordan los aspectos relacionados a las instituciones de educación superior (IES). En su artículo 19 define a las universidades como instituciones que acreditan su desempeño en: La investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesiones o disciplinas y la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional.

De manera coherente con estas dos leyes, se establecen unos parámetros de calidad mínimos que orientan el diseño e implementación de programas de calidad en las universidades, lo cual se hace mediante la Ley 1188 de 2008 por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior. El registro calificado es el instrumento del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior mediante el cual el estado verifica el cumplimiento de las condiciones de calidad por parte de las instituciones de educación superior, asignando unas condiciones a los programas e instituciones que deben cumplir para poder contar con el registro. En la citada ley, el artículo 2 que versa sobre las condiciones de calidad, señala en el numeral 6 que debe existir: “La adecuada relación, efectiva con el sector externo, que proyecte a la universidad con la sociedad”, como indicador de la pertinencia de los programas académicos.

Por su parte, la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez (EMAVI) hace parte del Sistema Educativo de la Fuerzas Aérea Colombiana (SEFAC) y se encuentra dedicada propiamente a la formación del personal militar de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC, 2017). Su organización responde a lo señalado en el artículo No. 28 de la Ley 30 de 1992 que garantiza la autonomía universitaria, así como lo que se establece en el artículo 137 en el que se reconoce a las Escuelas Militares como Instituciones de Educación Superior, aclarando que continuarán adscritas y funcionando de acuerdo con la naturaleza jurídica de las mismas, lo que convierte a la EMAVI en una institución de carácter especial al estar inmersa en una organización militar del Estado colombiano, que hace parte de la estructura del Ministerio de Defensa Nacional y a su vez al Ministerio de Educación Nacional (FAC, 2017).

Así las cosas, para dar cumplimiento a la normatividad y lineamientos rectores que toda Institución de Educación debe contemplar para la planificación, gestión, desarrollo y evaluación de su procesos académicos, administrativos y militares, la EMAVI se rige por lo establecido en la Disposición No.002 de enero 17 de 2013, emitido por el Comandante de la Fuerza, Legislación Educativa del Sistema Educativo de la Fuerza Área Colombiana, expresada en un documento rector, que responde a los aspectos estatutarios promulgados en la Ley que organiza el servicio público de Educación Superior en Colombia, en especial al artículo No. 28 y 29 de la misma (FAC, 2017).

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se enmarca dentro de un enfoque mixto, el cual de acuerdo con Hernández, Fernández y Batista (2010) vincula, recolecta y analiza información de datos cualitativos y cuantitativos para resolver la pregunta problema. Con este enfoque se obtiene una perspectiva más precisa, integral y holística de la pertinencia de los programas de ingeniería de la Escuela de Aviación de la Fuerza Aérea, ya que las situaciones del mundo empírico presentan condiciones tan variadas y complejas que se pueden explicar y entender mejor si se combinan los diferentes métodos para explicar un fenómeno. De igual forma, permite obtener mayor validez de los resultados presentados en la presente investigación, de acuerdo con Mingers y Gill (1997) citado por Hernández, Fernández y Batista (2010, p.756).

De manera específica se realizaron entrevistas semi-estructuradas (Ver. Anexo 1) al personal administrativo y académico de la EMAVI como técnica dentro del componente cualitativo y en el componente cuantitativo se aplicó una encuesta (Ver. Anexo 2) a los egresados de la EMAVI. De esta forma el enfoque mixto es de complementación, ya que cada uno integra y evalúa un aspecto del fenómeno. La investigación se caracteriza por ser secuencial en la medida que primero se aplicó el componente cualitativo y posteriormente el cuantitativo.

Estos dos métodos de recolección de la información son interactivos por cuanto el componente cualitativo arrojó información que contribuyó al diseño del instrumento del otro componente y dado que estas dos herramientas se utilizaron en igual medida para dar cumplimiento a los objetivos del estudio, se considera que el diseño del enfoque mixto los dos componentes tienen el mismo estatus de acuerdo con Henao (2015).

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

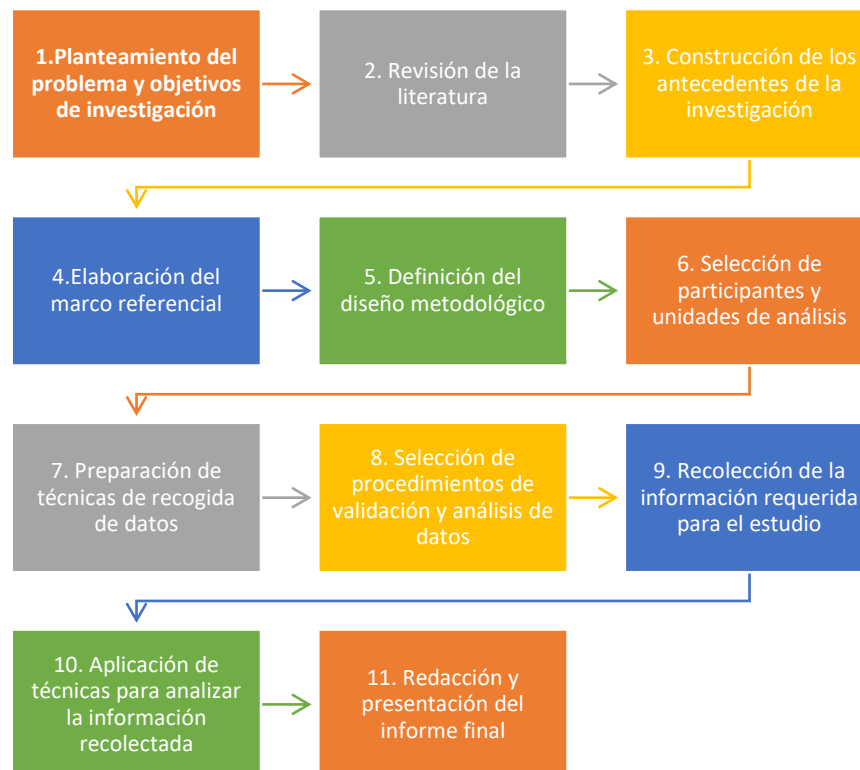
El presente trabajo según Hernández, Fernández y Baptista (2010) corresponde al tipo de investigación No experimental, dentro de un nivel de investigación descriptivo, teniendo en cuenta que no se manipulan variables, ni se tienen grupos de control, sino que se pretende

especificar propiedades, características y rasgos importantes asociados a la pertinencia de los programas de ingeniería de la EMAVI. De acuerdo con el manejo del tiempo es un estudio transversal.

Igualmente, es un estudio evaluativo que pretende formular un juicio de valor sobre la pertinencia de los programas objeto de estudio y formular recomendaciones para su mejora o la toma de decisiones, mediante la “Evaluación Basada en Necesidades o en el Cliente” de Michael Scriven.

La Evaluación Basada en las Necesidades plantea acciones a seguir en la forma como se abarca y analiza el proceso, donde las necesidades detectadas por el cliente son la base de la evaluación, en este caso responde a una inquietud que surge por demanda de los directivos del grupo académico de la FAC quienes solicitaron esta evaluación por las particularidades que presentan los programas de ingeniería y contrario al planificar para evaluar, se evalúa un proceso ligado a la necesidad y su nivel de satisfacción.

La realización de la investigación se dio en las siguientes fases:



3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

Para este trabajo investigativo, en el componente cualitativo, el tipo de muestreo que se llevó a cabo es el denominado muestras no probabilísticas intencionales, según Hernández, Fernández y Baptista (2010), puesto que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación y más particularmente de los intereses y del proceso de toma de decisiones del investigador, ya que se escoge a los participantes tomando como punto de partida algunos parámetros y criterios vinculados a las necesidades y exigencias propias de la investigación.

Es así, como en la presente investigación se realizaron las entrevistas semi-estructuradas del componente cualitativo a seis oficiales administrativos que se encuentran en la Jefatura de Educación Aeronáutica de la FAC y el Grupo Académico de la EMAVI, pues cuentan con el conocimiento del contexto institucional y la problemática de la investigación. A continuación, se detalla el cargo de los entrevistados:

Tabla 2. Descripción de los cargos de los entrevistados

No	CARGO	UBICACIÓN DEL CARGO
1	Subdirector Docencia Y Pedagogía	Jefatura De Educación Aeronáutica - Dirección Académica (Bogotá)
1	Subdirector Curricular	Jefatura De Educación Aeronáutica - Dirección Académica (Bogotá)
1	Jefe del grupo Académico de EMAVI	Escuela De Aviación Militar – Grupo Académico (Cali)
1	Jefe de la sección de autoevaluación y acreditación de la calidad educativa	Escuela De Aviación Militar – Grupo Académico. (Cali)
1	Jefe De Programas Ingeniería Informática De La EMAVI.	Escuela De Aviación Militar – Grupo Académico. (Cali)
1	Jefe De Programas Ingeniería Mecánica De La EMAVI	Escuela De Aviación Militar – Grupo Académico. (Cali)

Para el componente cuantitativo, se definió como población a todos los egresados de los programas de ingeniería, la cual corresponde a diez cohortes desde su primera promoción en Diciembre de 2007 a la última promoción en 2017. El total es de 452 egresados activos de los dos programas de ingeniería, distribuidos así: 219 son del Programa de Ingeniería Informática (PIINF) y 233 pertenecen al Programa de Ingeniería Mecánica (PIMEC), según datos proporcionados por el grupo académico de egresados de la FAC. Los 452 egresados se encuentran laborando actualmente en la FAC, es decir, son activos.

Para la aplicación de la encuesta, ésta se envió en formato Microsoft Forms de Google¹ a los 452 egresados activos, a través del correo electrónico institucional, garantizando que llegaran a los egresados de las diferentes bases que tiene la FAC a nivel nacional. Cuando se completó el 30% de cada uno de los programas de ingeniería se detuvo la recolección de la información.

La muestra quedó establecida de la siguiente manera: 156 egresados de las dos ingenierías lo que equivale al 35% de la población, de estos, se cuenta con 81 egresados de Ingeniería Informática correspondiente al 37% y 75 egresados de ingeniería Mecánica que representa el 32%, de egresados activos de las dos carreras respectivamente.

De estos datos se obtiene que la muestra tiene una confianza del 92% con un margen de error del 5%. Lo anterior se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$\frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

Donde N = tamaño de la población, e = margen de error z = puntuación de desviaciones estándar alejada de la media.

¹ Ver el link

<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=LJ7IUckKJECA8TqGSmlLFZ1RKcQ4qwJEIRpM6EqIYW5UM0dIMVJBMDZNSjZMSOU3N05WT1dDRFNUMi4u>

Es interesante mostrar la distribución por sexo de la muestra de egresados que se presenta en la figura 3, en la que se evidencia un alto porcentaje 90% de personal masculino que hace parte de esta fuerza, frente al minoritario 10% de mujeres que integran la FAC.

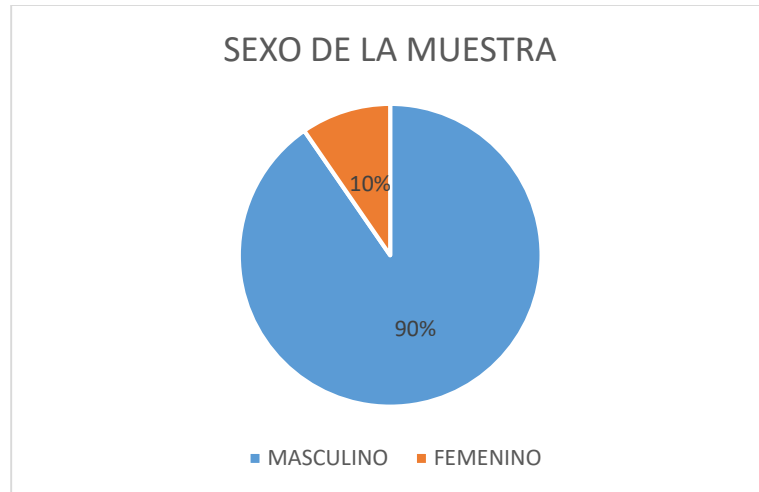


Figura 3. Distribución por sexo de la muestra

3.4. CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

En la siguiente tabla se presenta la matriz de operacionalización de objetivos y categorías de análisis de la investigación:

Tabla 3. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN			
Pregunta de investigación	¿En qué medida son pertinentes los programas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Informática de la Escuela Militar de Aviación de la Fuerza Aérea Colombiana, teniendo en cuenta la percepción de los directivos y egresados de los años 2005 al 2017?		
Objetivo general	Evaluar la pertinencia de los programas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Informática de la Escuela de Aviación Militar de la Fuerza Aérea Colombiana, teniendo en cuenta la percepción de los directivos y egresados de los años 2005 al 2017.		
Objetivos específicos	Categoría/Variable	Fuentes de Información	Instrumentos
1. Determinar el tipo de cargo que están desempeñando los egresados de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Informática de la EMAVI en la Fuerza Aérea Colombiana.	1. Tipos de cargos que desempeñan los graduados	- Bases de datos - Egresados - Jefes de grupo de comando	- Revisión documental - Análisis estadístico - Encuesta - Entrevista
2. Identificar en qué medida los egresados aplican en sus cargos las competencias adquiridas en los programas y su percepción sobre el nivel de desarrollo de estas competencias.	2. Aplicación de las competencias adquiridas en los cargos que desempeñan los egresados. 3. Percepción de los egresados sobre el desarrollo de competencias para su desempeño profesional	- Egresados - Jefes de grupo de comando	- Encuesta - Entrevista
3. Identificar el nivel de satisfacción de los egresados de los programas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Informática, respecto a su formación académica y desempeño profesional	4. Satisfacción de los egresados con la formación recibida Satisfacción de los egresados con su desempeño laboral	- Egresados	- Encuesta
4. Formular recomendaciones que orienten la mejora continua, de los programas que ofrece la Escuela de Aviación Militar de la FAC.			

CATEGORIAS	DEFINICIÓN
1. Tipos de cargos que desempeñan los graduados	Se establece como los tipos de labores que desempeñan los egresados de ingeniería al interior de la FAC en determinados puestos de trabajo de acuerdo a la asignación en las diferentes áreas funcionales
2. Aplicación de las competencias adquiridas en los cargos que desempeñan los egresados.	Se entiende como el uso y la implementación de los conocimientos y habilidades que adquirieron los egresados de ingenierías de la EMAVI para desempeñarse adecuadamente en lo cargos que ocupan en la actualidad.
3. Percepción de los egresados sobre el desarrollo de competencias para su desempeño profesional	Es la forma como los egresados evalúan y analizan la manera como han desarrollado las competencias que requieren para los cargos que están ejerciendo en la actualidad, determinando si estas son suficientes para su desempeño laboral.
4. Satisfacción de los egresados con la formación recibida	Cumplimiento de las expectativas y conformidad que presentan los egresados frente a su proceso académico luego de culminado su ciclo de formación en la escuela
5. Satisfacción de los egresados con su desempeño laboral.	Hace referencia a la conformidad de los egresados respecto a su entorno de trabajo, que surge a partir de la correspondencia entre el trabajo real y las expectativas de los egresados frente a su trabajo.

Tabla 4. Definición de las Categorías de análisis

3.5. HIPÓTESIS

El carácter mixto de la evaluación implicó la generación de hipótesis como estrategia para garantizar la rigurosidad en el análisis requerido con este enfoque. Las hipótesis planteadas para estos fines fueron:

- a) Los programas de Ingeniería Informática e Ingeniería Mecánica no responden adecuadamente a las necesidades de talento humano y recursos humanos que presenta la FAC al interior de sus áreas funcionales.
- b) Los programas de ingeniería de la EMAVI no desarrollan satisfactoriamente las competencias que requiere un egresado de estos programas para desempeñarse laboral y profesionalmente al interior de la FAC, por el tipo de cargos para los que son nombrados.

- c) Más del 70% de los egresados de los programas de ingeniería en la EMAVI no se desempeñan en un cargo laboral acorde a su perfil profesional.
- d) Cerca del 50% de los ingenieros mecánicos e informáticos consideraban adecuado el nivel de desarrollo de las competencias y habilidades que adquirieron en la EMAVI para su desempeño profesional.

3.6. VALIDEZ

Para garantizar la validez de los resultados se llevó a cabo la validación de los instrumentos de recolección de datos, en nuestro caso la entrevista semiestructurada y la encuesta, por medio del juicio de dos expertos en investigación evaluativa de la facultad de Educación de la Universidad Externado de Colombia. Para estos procesos de validación se tuvieron en cuenta tres criterios: la coherencia, la redacción y la pertinencia de las preguntas, y su correspondencia con las categorías de análisis del marco conceptual (Anexo 3).

La coherencia se refiere al nivel de correspondencia de la pregunta con la categoría de análisis planteada, la redacción con el nivel de claridad de la pregunta, que facilita su comprensión, y la pertinencia se refiere a la relevancia y utilidad del ítem. Cada uno de estos expertos expuso su opinión y recomendaciones sobre el instrumento, luego de lo cual se efectuaron los ajustes pertinentes. Posteriormente se llevó a cabo el pilotaje de la encuesta, el cual fue aplicado a seis egresados de EMAVI que se encontraban en la base CATAM de Bogotá mediante los formularios en línea de google forms. De igual forma, se realizó una entrevista a un oficial de la jefatura de educación de la FAC. Al concluir el proceso de validación se procedió al rediseño del cuestionario emitiendo una versión final para garantizar un proceso adecuado en la recolección de la información.

Una vez se aplicó la encuesta y se obtuvieron los resultados, se calculó el Alfa de Cronbach, para estimar la confiabilidad del instrumento. Este coeficiente se calculó a partir del uso de las varianzas de los ítems. Para esto se aplicó la siguiente fórmula:

Donde S^2_i es la varianza del ítem,

S^2_t es la varianza de los valores totales,

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S^2_i}{S^2_t} \right]$$

K es el número de preguntas o ítems.

Obteniendo como resultado un Alfa de Cronbach de 0,981227111, lo que indica que existe una alta consistencia entre los ítems evaluados.

De igual forma, para lograr la validez de los resultados cualitativos se utilizó la triangulación de fuentes y durante el desarrollo de las entrevistas se aplicó la validez de significancia, buscando una adecuada comprensión de los interlocutores para superar cualquier barrera de comprensión semántica. Para el caso de la revisión documental se tuvo en cuenta la información suministrada por las diferentes jefaturas y comandos de la Fuerza Aérea, como herramienta en el análisis de las variables que requerían este tipo de técnica.

3.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo asumió los estándares éticos y de calidad de la investigación científica y la investigadora se comprometió a reportar con honestidad la información recopilada en el trabajo de campo, conservando en todos los casos el anonimato de los entrevistados y encuestados.

Teniendo en cuenta que la investigación involucra aspectos institucionales, cumplirá con la protección de los sujetos de investigación y con la información suministrada por la Fuerza Aérea Colombiana, conservando en todo momento la confidencialidad de las distintas fuentes de información, asegurando la protección de la identidad de las personas que participan como informantes de la investigación. De igual forma se informó a los participantes sobre sus derechos y responsabilidades al integrar el presente estudio, con el fin de obtener el consentimiento firmado de manera voluntaria (Anexo 4).

De acuerdo al artículo 10 de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, se considera una investigación sin riesgo teniendo en cuenta que: “son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”. (p.3).

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación de la encuesta a egresados, las entrevistas a directivos y el análisis documental, así como la triangulación e integración de la información obtenida. La presentación se realiza según las categorías de análisis del estudio que corresponden a los objetivos del mismo.

4.1. Categoría 1: Tipos de cargos que desempeñan los graduados

En esta categoría se analizan los tipos de cargos que desempeñan los egresados de los dos programas de ingeniería objeto de la evaluación. Para el análisis hay que tener en cuenta que mediante la Resolución 596 de 2017 de la FAC, es una práctica institucional reglamentada asignar a los egresados a las diferentes áreas funcionales que existen en los tres cuerpos que tiene la Fuerza Área: la de vuelo, la logística aeronáutica y la de seguridad o defensa de bases, cada una de las cuales tiene sus propias especialidades y roles específicos.

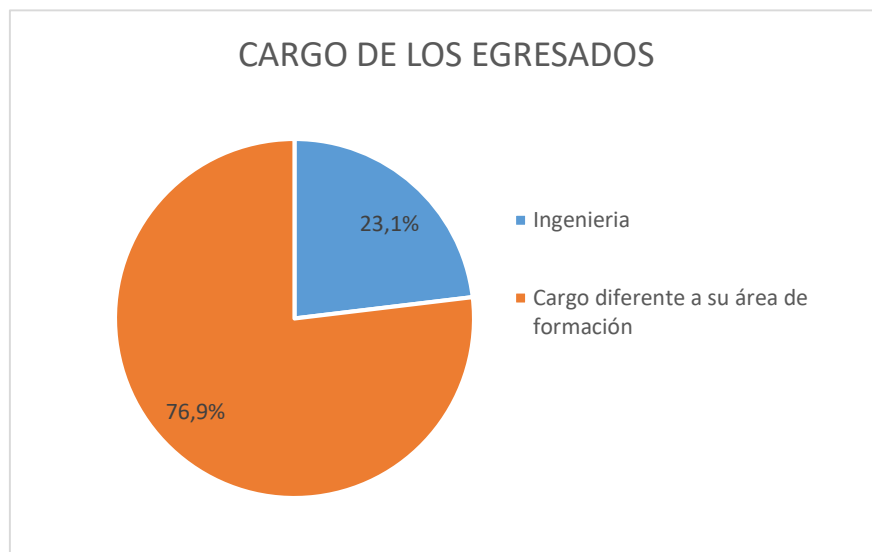


Figura 4: Tipo de cargo desempeñado por los egresados en los últimos dos años

Si revisamos los cargos en los cuales se encuentran los egresados en los últimos dos años, podemos determinar como se muestra en la figura 4, que son muy pocos los que se

están desempeñando en cargos de ingeniería, pues tan solo un 23,1 % ejerce en su práctica laboral su perfil de formación profesional. Por el contrario, el 76,9 % ocupa cargos diferentes a su área de formación disciplinar, en los que se pueden aplicar algunas de las competencias que se desarrollan en ingeniería, las cuales según ACOFI (2004) pueden ser de índole general como el trabajo en equipo, la resolución de problemas, el lenguaje asertivo y el liderazgo, entre otras. Éstas también se encuentran relacionadas con la formación militar que reciben los estudiantes de la escuela por lo que los egresados pueden llegar a desempeñarse satisfactoriamente en estos cargos, sin aplicar su formación disciplinar como tal.

Es evidente que por ser profesionales ya han desarrollado capacidades y cualidades que les permiten este desempeño, aún más si son formados en instituciones militares, las cuales buscan en gran medida forjar una disciplina e identidad institucional, por lo que los egresados siempre buscarán realizar de la mejor manera su ejercicio laboral. Además, a medida que avanza el tiempo de servicio, las características, desarrollos, metas y logros obtenidos quedan registrados en la hoja de vida, lo cual les asegura el ascenso en la jerarquía militar. Esto se puede constatar en fragmentos de las entrevistas como el que sigue:

“[...] como ingenieros hay limitaciones para desempeñarse favorablemente, pero como oficiales líderes, militares lo hacen. De pronto habrá alguno que desde su parte de ingeniería lo haga, seguramente el que no es piloto y llego al área funcional que era, pero es un porcentaje muy bajo, la mayoría de ingenieros, no se desempeñan en su área de formación.” (Fragmento de entrevista Oficial directivo de la FAC, junio de 2018).

De hecho, se encontró que los oficiales directivos entrevistados reconocen que para la asignación de cargos no se tienen en cuenta los perfiles profesionales que tienen los estudiantes cuando egresan de la escuela, pues son ubicados por necesidad en alguna dependencia o área funcional sin importar su formación o trayectoria en la institución, así como por otros criterios. Así lo menciona uno de los entrevistados al señalar que:

[...]“Mi opinión es que a uno como oficial lo colocan en el cargo donde hay un hueco, una necesidad del servicio, porque uno viste el uniforme y el grado, se dice, necesito un subalterno que haga un cargo determinado en una dependencia, más no su perfil profesional. En la FAC no lo ubican en el cargo por su especialidad, sino por el grado y eso perjudica a la institución” (Fragmento de entrevista Oficial directivo de la FAC, junio de 2018)

Es importante señalar que esta asignación la realiza la Jefatura de Potencial Humano, dependencia que desde el 2008 ha realizado esta labor y para lo cual recoge las necesidades de los grupos o áreas funcionales, para luego ubicar al personal según unas prioridades: en primer lugar, de acuerdo al grado militar que presente el oficial; en segundo lugar, teniendo en cuenta la necesidad del área funcional en donde especifican el perfil del cargo; y tercero, por faltantes en el personal de carrera, circunstancia por la que acuden al personal civil para suplir estos vacíos.

Sin lugar a dudas existen prioridades misionales de la FAC que han llevado a plantear y mantener este esquema, el cual permite comprender el punto de vista de los egresados al respecto, como se aprecia en la figura que sigue.

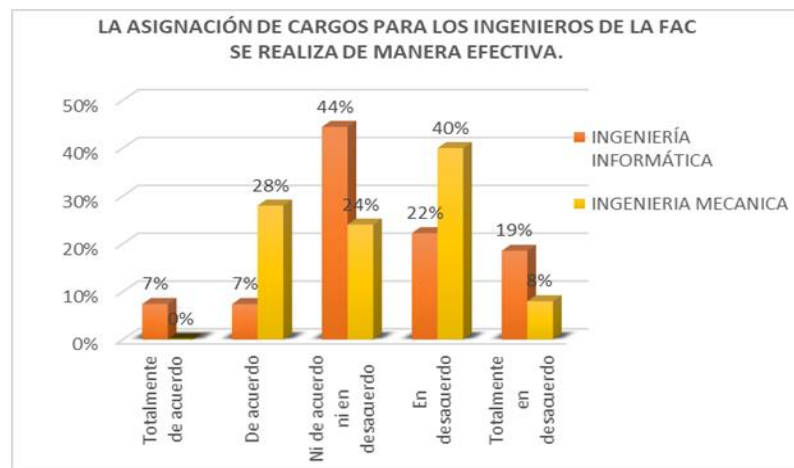


Figura 5. La asignación de los cargos para los ingenieros de la FAC se realiza de manera efectiva

En la Figura 5 se puede observar que solo el 14% de ingenieros informáticos y el 28% de los ingenieros mecánicos del total de la muestra, están de acuerdo o totalmente de acuerdo que es efectiva la forma como se asignan los cargos en la FAC, mientras que los porcentajes restantes (más del 50%) no están ni de acuerdo ni en desacuerdo o están en desacuerdo. Es decir, entre los egresados existe una evaluación negativa mayoritaria sobre la manera como se asignan los cargos en la institución, lo que coincide con el punto de vista de las directivas, indicando que existe un problema importante en este aspecto dentro de la institución.

En efecto, esta percepción de los egresados se coincide con la de los directivos, quienes consideran una gran falencia la forma como se asignan los cargos en la FAC, ya que esta se lleva a cabo por el grado militar que posea el oficial en el momento de ser asignado y no por las competencias o experiencia que pueda tener en un determinado caso, propiciando ambientes pocos favorables para el desarrollo y aplicación de los conocimientos adquiridos en la EMAVI. Así las cosas, se convierte en una asignación que no tiene en cuenta los perfiles y por ende trunca los procesos que pueda tener cada área funcional de la FAC, ya que mientras el nuevo oficial conoce y se apropia de los conocimientos y habilidades que debe poseer para su nuevo cargo, pasa algún tiempo en donde esa área funcional no se enriquece, sino que por el contrario se frena su avance. Esto se puede corroborar en diferentes apartados de las entrevistas con los oficiales, como por ejemplo:

[...]Lo que voy al perfil del cargo no se basa por el perfil del conocimiento, sino por el grado, una situación más de índole de grado donde hay espacios de oficial subalterno o superior y lo asignan y ahí es donde uno empieza a frenar los procesos.” ” (Fragmento de entrevista Oficial directivo de la FAC, junio de 2018).

Como complemento, se encontró como se muestra en la figura 2 presentada en el diseño metodológico al caracterizar la muestra, que la mayoría de ingenieros informáticos 70% y mecánicos 76% se encuentran en el cuerpo de vuelo, lo que genera un ejercicio netamente como pilotos. Se constató que al ingresar a la FAC la mayoría de los estudiantes aspiran a ser pilotos, pero para esto deben cursar una de las carreras que ofrece la escuela y si cumple con los requerimientos, este oficial podrá ser parte del cuerpo de vuelo, en donde tendrá una trayectoria no mayor de 10 años, para luego ser ubicado en un área administrativa, sin que se tenga en cuenta su perfil profesional. Este aspecto en particular genera inconvenientes para la organización de los demás cuerpos y áreas funcionales ya que al ubicarse la gran mayoría de egresados en el cuerpo de vuelo, la FAC queda sin personal disponible para ubicar en las demás áreas funcionales, generando vacantes que tendrán que suplir con civiles formados en el contexto educativo externo, a quienes les ofrecen unos meses de formación militar antes de iniciar su desempeño profesional.

En este aspecto se genera un desgaste por parte de la escuela, como eje central de la formación de los futuros egresados de la institución ya que todo su ejercicio académico

queda relegado al oficio de ser pilotos, olvidando su formación profesional como ingenieros. Tales aseveraciones se pueden constatar con algunas afirmaciones de oficiales como las que siguen:

[...] “los ingenieros podrán desempeñarse siempre y cuando hagan su labor profesional de lo contrario no, porque son pilotos, son de la especialidad y cuerpo de vuelo; ósea a ellos se les anula su profesión a no ser que bajen de vuelo y los reubiquen en otra especialidad militar”.

[...]”Cuando yo estaba fuera de la EMAVI y llegaban a mi oficina un ingeniero-piloto, sabía que tenía era un piloto mas no un ingeniero, ahora los ingenieros que son pilotos pues son pilotos, la ingeniería creo que se perdió y ese esfuerzo se perdió. Yo creería que la formación de la EMAVI se pierde ya que no van a trabajar como ingenieros y a mí me parece que llega un momento en el cual la ingeniería se transforma en temas de Gerencia y Administración.” (Fragmento de entrevista Oficial directivo de la FAC, junio de 2018).

Aunque los dos programas de ingeniería en la actualidad se encuentran acreditados por el CNA con una certificación de alta calidad, debido a los altos índices académicos en los resultados de sus egresados y al 100% de empleabilidad que presentan, estos factores en realidad no son suficientes para determinar que los programas son pertinentes y que la escuela de formación cumple con su objetivo principal en la formación de los futuros integrantes de la FAC, ya que sus egresados al no ejercer, ni desempeñar, ni poner en práctica la formación recibida en su alma mater, el aporte que realizan para mejorar los procesos institucionales es muy reducido. Como lo plantea Malagon (2003), la pertinencia está estrechamente relacionada con la formación que se da en la universidad y la forma como los egresados aplican las competencias adquiridas en su práctica empresarial o en el lugar donde ejercen su trabajo. Trasfiriendo este concepto a este estudio en particular, los resultados evidencian que los procesos de asignación de los cargos al interior de la FAC repercuten en la pertinencia de los programas.

Es decir que el resultado de la evaluación de pertinencia laboral para los programas de ingeniería de la EMAVI es muy bajo, ya que los egresados no se desempeñan ni ejercen en cargos acordes a su formación profesional generando un bajo impacto en las áreas donde se están desempeñando. Se infiere que la desarticulación entre la jefatura de potencial humano con la EMAVI, ocasiona brechas importantes en torno a las necesidades que presenta la fuerza y como se suplen con su personal.

En relación a este aspecto, se preguntó a los egresados de las dos ingenierías (mediante pregunta abierta), sobre las recomendaciones que realizarían para mejorar los procesos de asignación de los cargos. Sus respuestas se clasificaron tal como se indica en la Figura 6.



Figura 6. Categorización de las recomendaciones, para mejorar la asignación de cargos en la FAC.

De acuerdo a estos resultados, una de las estrategias para mejorar la asignación de cargos de los ingenieros propuesta por el 38% de los ingenieros es tener en cuenta su perfil y formación profesional; el 15% recomienda dar mayor continuidad al personal en las áreas funcionales para que puedan especializarse en los cargos, mientras que el 10% sugirió prestar mayor atención al interés y gusto del egresado para ser ubicado en un área específica, llamando la atención la falta de pluralismo institucional; por su parte el 8% recomienda no asignar por faltantes en las áreas funcionales sino por la formación y experiencia profesional.

De igual forma, los directivos plantearon como recomendaciones a este aspecto, definir un nuevo perfil para los egresados de ingeniería de la escuela, el cual no esté centrado en formar pilotos como eje de la fuerza, de modo que se mejore y diversifique el perfil formativo de un ingeniero para que pueda desempeñar nuevos cargos y roles. En general, los directivos consideran que en la EMAVI se crean las condiciones para ser oficiales, enseñándoles tanto a ser profesionales como militares, de acuerdo con el modelo de formación tradicional-militar. Pero ni el área de desarrollo humano, ni la de

incorporaciones, ni la alta cúpula militar, están alineadas ni articuladas con lo que en la escuela se trabaja a nivel académico y formativo, de allí los principales inconvenientes en este aspecto.

4.2. Categoría 2: Aplicación de las competencias adquiridas en los cargos que desempeñan los egresados

En esta categoría se presentan y analizan los resultados relacionados con las habilidades y conocimientos que adquirieron los egresados de los programas de ingenierías de la EMAVI y la medida en que los aplican para desempeñarse adecuadamente en los cargos que ocupan en la actualidad

Para iniciar con el análisis de esta categoría se mencionan las competencias que se pretenden desarrollar en los programas de ingeniería de EMAVI. Es importante señalar que según los documentos revisados, las mallas curriculares de los dos programas de ingeniería están construidas bajo los estándares y las exigencias de ACOFI (2004) y del MEN, cumpliendo los requisitos que establece la legislación colombiana, a tal punto que los dos programas se encuentran acreditados ante el CNA como programas de alta calidad académica.

Al indagar sobre el tema en los jefes de los programas de ingeniería, se encontró que para el programa de Ingeniería Informática es importante formar profesionales calificados en tres frentes específicos: la administración de sistemas de información geográfica o los llamados SIG, las herramientas satelitales para trabajar la línea del campo aeroespacial y, por último, la administración de las TIC en la Fuerza con todo lo referente a las redes, centros de cómputo, bases de datos y la infraestructura que tiene la Fuerza para soportar sus sistema de información.

Ahora bien, para el programa de ingeniería mecánica los directivos señalan que las competencias a desarrollar se centran en dos especialidades: mantenimiento aeronáutico y armamento aéreo. Estas se deben aplicar, junto con los conocimientos básicos de la ingeniería mecánica, en la resolución de problemas, desde cinco factores: la

fundamentación técnica, el soporte teórico, la administración y conocimientos económicos, la formación ética como militares y la toma de decisiones, esta última considerando que las decisiones pueden afectar a otras personas y al entorno socio-ambiental en el cual se impacte.

Al preguntar cuáles son las competencias que los egresados deben desarrollar en la escuela y que requieren para desempeñarse en los cargos actuales, los directivos mencionan las siguientes: toma de decisiones, trabajo en equipo y desarrollo del talento humano o manejo de personal. En general, los entrevistados consideran que en los programas de ingeniería sí se logran desarrollar estas competencias, aunque se detectaron grandes diferencias con respecto a la forma como se incorporan e implementan las competencias disciplinares que se requieren en cada una de las áreas funcionales.

Uno de los principales puntos de consenso entre las directivas se encuentra en la formación que se brinda para la toma de decisiones, la cual es sinérgica para los programas y su desempeño laboral. Al respecto sostienen que *“la toma de decisiones es clave ya que esto es una combinación, en un principio muy operativa en el tema de ingeniería como tal y luego se vuelve muy administrativo y gerencial, pero en todos los casos la toma de decisiones es el fuerte para un oficial de la FAC”*. Se evidencia que esta competencia trasciende la acción no sólo en la rama de la ingeniería, pues también permea el rol como oficiales, al estar al mando de personal y de escenarios o situaciones específicas que requieren poner a prueba todo el conocimiento adquirido.

Se ve así como la toma de decisiones se encuentra estrechamente relacionada con las competencias de trabajo en equipo y el desarrollo del talento humano o manejo de personal, lo que es coherente con lo planteado en el proyecto Tuning (2004) en lo concerniente a la formación basada en competencias para ingenieros y complementa la formación característica de los militares.

En cuanto a los diferentes puntos de vista de los directivos, estos radican en las competencias que aseguran formar en los egresados para ejercer en los diferentes cargos de la fuerza. Por una parte, encontramos a oficiales que mencionan que estas competencias se pueden evidenciar en los perfiles de egreso, las cuales están alineadas a la visión

institucional y al área funcional donde van ejercer y están incluidas de forma implícita en las mallas curriculares, como lo asegura un entrevistado al decir:

[...] "Existen dos tipos de competencias en los programas, las genéricas o básicas que cumplen con las necesidades que tienen las jefaturas y las específicas que están orientadas a la especificidad de los posibles cargos que los egresados vayan a desarrollar y toda esto se brinda en la escuela" Fragmento de entrevista Oficial directivo de la FAC, junio de 2018).

Por otro lado, un sector de los directivos asegura que a los egresados no les brindan herramientas ni competencias para desempeñarse en las diferentes áreas donde llegan a ejercer, planteando una desarticulación entre las necesidades de la fuerza y lo estipulado en las mallas curriculares de los programas de ingeniería. Es más, consideran que todo el éxito o fracaso de un oficial activo depende del grado de compromiso que tenga para formarse durante el ejercicio propio de sus funciones, es decir, de aprender en la marcha, utilizando las competencias y capacidades de la formación militar. Este análisis se extrae de diversas citas de las entrevistas como la que sigue:

[...] "No se forma en las competencias que se requiere de acuerdo a las necesidades que tienen las áreas funcionales en la FAC, se envían a los oficiales por su grado militar sin importar que competencias tiene o maneja. Si se requiere que administre, gerencie o maneje un grupo cuando este en un alto mando, desde la formación militar lo puede hacer sin necesidad de cursar la ingeniería" Fragmento de entrevista Oficial directivo de la FAC, junio de 2018).

Por lo anterior, se evidencian puntos de vista diferentes presentes entre los oficiales directivos de la EMAVI, en un tema fundamental como lo es las competencias que desarrollan en su currículo y que sin lugar a dudas influye en las dinámicas propias de la fuerza, ya que de acuerdo con Tobón (2006) las competencias inmersas en las instituciones de educación superior tienen como requerimiento esencial el mundo laboral-profesional y cómo estas se emplean en el saber hacer en contexto para cumplir las exigencias del mismo. Por tanto, si a los egresados de ingeniería de la EMAVI no los ubican en cargos acordes con su formación, o el currículo no se ajusta a las necesidades institucionales, el enfoque basado en competencias pierde validez, lo cual genera una evaluación negativa en torno a la pertinencia institucional de estos programas.

Con respecto a este tema, en la figura 7 se evidencia como este último planteamiento coincide con los resultados obtenidos en la encuesta.

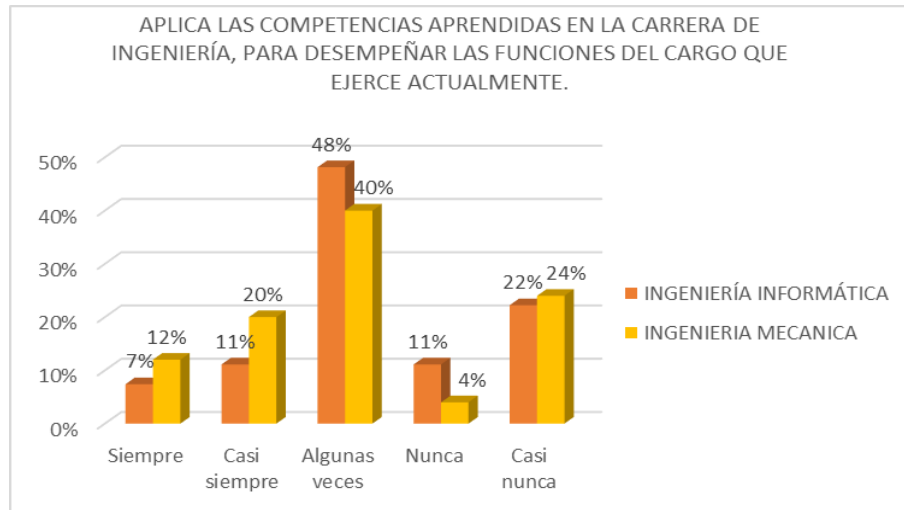


Figura 7. Aplica las competencias aprendidas en la carrera de ingeniería para desempeñar las funciones del cargo que ejerce actualmente

En efecto, como lo indica la figura se encontró que el 32% de los egresados del programa de Ingeniería Mecánica considera que aplican siempre o casi siempre las competencias adquiridas en EMAVI, el 40% las aplican en algunas ocasiones y el 28% señala que nunca o casi nunca las utiliza. Estos resultados sugieren que según los egresados del programa de ingeniería mecánica las competencias que adquieren durante sus estudios tienden a no ser aplicadas en los cargos que ejercen en la actualidad.

Se evidencia una tendencia similar pero más acentuada en los resultados de los egresados de Ingeniería Informática, pues solo el 18% considera que aplican siempre o casi siempre las competencias adquiridas en la escuela, frente a un considerable porcentaje del 33% que dice no aplicarlas nunca o casi nunca y un 40% algunas veces. Esto indica que para los ingenieros informáticos es menos común desempeñarse en cargos donde pueden aplicar los conocimientos adquiridos en su formación profesional.

Al contrastar estos resultados con el estudio de Jaramillo (2009) titulado “Graduados: como evaluación viva de los programas”, según el cual la trayectoria profesional, junto con la aplicación de las competencias y habilidades en el contexto son

indicadores importantes para establecer la pertinencia de un programa, se encuentra soporte empírico para evaluar la que presentan las ingenierías de la EMAVI bajo estudio que con las evidencias hasta ahora presentadas se considera baja.

No obstante, cuando se les preguntó a los egresados “si consideran que la formación académica recibida en la escuela es la adecuada para ejercer el cargo que desempeña en la actualidad”, los ingenieros mecánicos dijeron estar totalmente de acuerdo o de acuerdo en un 55% es decir casi la mitad de la muestra, mientras que un 26% no ésta ni de acuerdo ni en desacuerdo y solo un 19% están en desacuerdo y totalmente en desacuerdo conjuntamente.

La respuesta de los ingenieros informáticos varía, ya que solo el 11% está completamente de acuerdo con esta afirmación, el 12% está de acuerdo, el 46% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 15% está en desacuerdo y el 16% totalmente en desacuerdo. Lo que deja claro que es menor el porcentaje de egresados del programa de ingeniería informática que considera adecuada y coherente la formación recibida con el tipo de desempeño profesional, en comparación con los egresados del programa de ingeniería mecánica.

Lo anterior evidencia una tendencia acentuada en el punto de vista de los egresados sobre la formación recibida en la EMAVI para ejercer los cargos dentro de la FAC. Es claro que para los ingenieros no es suficiente la formación que reciben en la escuela para adquirir herramientas aplicables a su práctica laboral y así consolidar capital humano calificado para la institución. Se infiere de estos resultados que la valoración de la pertinencia laboral e institucional de los ingenieros informáticos es mucho más baja en relación con los ingenieros mecánicos debido justamente a la naturaleza de cada uno de los programas y sus posibles aplicaciones al interior de la fuerza. Por lo cual la evaluación de la pertinencia institucional de los programas es baja ya que no aplican las competencias y este es un indicador clave para precisarla.

Con respecto a los cambios que proponen los participantes, los directivos mencionan que es necesario introducir nuevas competencias a la malla curricular de cada programa para que la formación responda mejor a las necesidades de cada área funcional,

teniendo en cuenta el fortalecimiento de las áreas básicas de formación para las ingenierías. Para los informáticos, consideran pertinente incluir dentro de la malla curricular aspectos de programación y reforzar las competencias investigativas, mientras que para el programa de ingeniería mecánica los directivos consideran conveniente reforzar las competencias básicas designadas por ACOFI (2004).

4.3. Categoría 3: Percepción de los egresados sobre el desarrollo de competencias para su desempeño profesional

En esta categoría se analiza la percepción de los egresados frente a la manera como han desarrollado las competencias que requieren para los cargos que están ejerciendo en la actualidad, determinando si estas son suficientes para su desempeño laboral.

Para realizar este análisis es importante tener presente que aparte de las competencias disciplinares impartidas por la escuela de formación (EMAVI), los estudiantes y futuros oficiales de carrera también reciben un fuerte componente de instrucción militar como eje fundamental característico del rol profesional que deben poseer al integrar la milicia colombiana. Es importante señalar este aspecto, ya que para desempeñarse satisfactoriamente en la institución no basta con ser muy buenos ingenieros, pues también deben ser buenos militares.

Para mantener este carácter mixto en la EMAVI, se trabaja mediante el modelo Tradicional Universitario Militar definido por Moskos et al (2000), el cual, según la percepción de los directivos oficiales de carrera, *“tiene ventajas al impartir las competencias de doctrina militar de manera interna en la propia base de la FAC, contar de manera directa con el personal de instrucción académica-militar y tener mayor control e injerencia de los altos mandos en los procesos de formación de la escuela”* (fragmento entrevista junio, 2018). Sin embargo, los directivos evidencian grandes desventajas sobre todo en la formación académica propia de cada disciplina.

Los entrevistados señalan que al estar integrada la escuela en la base aérea no es concebida como una institución educativa de formación superior (IES) por parte de los mismos integrantes de la FAC; los procesos académicos en ocasiones son relegados por favorecer la formación y doctrina militar, por lo que los estudiantes no tienen el suficiente

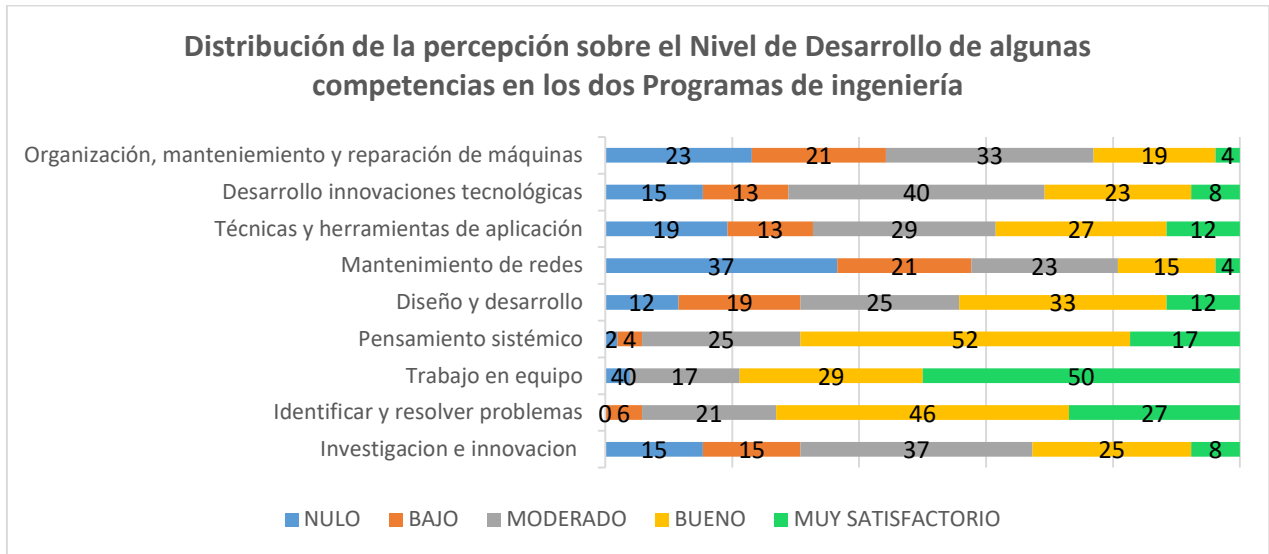
tiempo para asegurar una formación disciplinar de calidad ya que al ser internos, el tiempo que están fuera de clase lo deben disponer a la formación militar.

Lo anterior no es del todo consistente con la percepción de los egresados cuando se les preguntó si consideraban adecuado el nivel de desarrollo de las competencias y habilidades que adquirieron en la EMAVI para su desempeño profesional. Los ingenieros informáticos dicen estar totalmente de acuerdo en un 7% y de acuerdo en 52%, por lo que un poco más de la mitad de la muestra tiene una apreciación positiva sobre el desarrollo de las competencias, el 26% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 11% en desacuerdo y solo el 4% totalmente en desacuerdo.

De manera similar, los ingenieros mecánicos están totalmente de acuerdo en un 12%, de acuerdo 52%, ni de acuerdo ni en desacuerdo un 32% y solo un 11% en desacuerdo, ya que ninguno presenta estar totalmente en desacuerdo. Aunque la percepción sugiere un adecuado desarrollo de estas competencias, no deja ser significativo que el 43 % se encuentra insatisfecho con este nivel de desarrollo. Lo cual señala que la evaluación institucional es baja en mayor grado en los ingenieros informáticos ya que no han desarrollado las competencias que requieren para su ejercicio laboral al interior de la fuerza, estando estrechamente relacionado con la baja pertinencia laboral de los programas.

Ahora bien, al indagar sobre el nivel de desarrollo de competencias propias de los programas de ingeniería, se escogieron nueve de las propuestas por ACOFI, las cuales se encuentran en los planes y mallas curriculares de los dos programas de ingeniería de la EMAVI.

En la figura 8, podemos observar el nivel de desarrollo de estas nueve competencias según la percepción de los egresados de las ingenierías, en una gráfica conjunta ya que son comunes para los dos programas.



***Figura 8.** Percepción del nivel de desarrollo de algunas competencias en los programas de ingeniería de la EMAVI*

Al analizar la gráfica se destacan las competencias de trabajo en equipo, identificar y resolver problemas y pensamiento sistémico como aquellas que presentan los más altos porcentajes en la clasificación de desarrollo muy satisfactorio. Por el contrario, las que presentan menor desarrollo desde el punto de vista de los egresados son mantenimiento de redes; organización, mantenimiento y reparación de máquinas; técnicas y herramientas de aplicación; investigación e innovación; y desarrollo de innovaciones tecnológicas.

El hecho de que el trabajo en equipo sea a juicio de los egresados una competencia muy bien desarrollada se entiende al tener presente que para los militares es muy importante el sentido de pertenencia, identidad y amor por su institución, lo que hace que el compañero de curso o de trabajo se convierta en un eslabón muy fuerte para soportar toda la trayectoria de carrera. Por el contrario, se destacan mantenimiento de redes (37%) y organización, mantenimiento y reparación de máquinas (23%) como las competencias con el mayor porcentaje de desarrollo nulo, lo que llama la atención pues se esperaría todo lo contrario, ya que los ingenieros deben saber el funcionamiento, engranaje, organización de las máquinas de su especialidad, para establecer la ruta de acción de su equipo con base en las ventajas y desventajas del mismo.

A su vez, estas competencias se relacionan con el manejo de técnicas y herramientas de aplicación, la cual presenta el tercer porcentaje más alto en la categoría nulo con un 19%, lo que también llama la atención pues en esta competencia se evidencia la habilidad de un ingeniero para llevar a la práctica toda la fundamentación teórica impartida, desde las diferentes ramas de formación disciplinar.

En cuarto y quinto lugar, con el porcentaje más alto en la categoría de desarrollo nulo encontramos: Investigación e Innovación y Desarrollo e innovaciones tecnológicas con un 15% cada una. En estas competencias tan estrechamente relacionadas se esperaría mejor desarrollo por el componente aeroespacial y aeronáutico propio de los ingenieros de la FAC. Estos factores de investigación e innovación son los principales aspectos a mejorar en la escuela ya que según los documentos de *Autoevaluación del Programa de Ingeniería Informática y de Ingeniería Mecánica (2015)*, son los que presentan la más baja calificación dentro de las condiciones y parámetros del CNA. A estos resultados se suman las apreciaciones de los directivos oficiales quienes reafirman lo anterior expresando que:

[...]”*Por mejorar tenemos que fortalecer la competencia investigativa, ya que ha sido una debilidad que se evidencio cuando decidimos enfrentarnos a un proceso de acreditación; entonces desde el 2016 se han venido implantando estrategias 1. Para motivar a los estudiantes hacia una investigación formativa y 2. Para crear esos espacios donde ellos puedan participar en proyectos de investigación formativa. Al futuro estaremos esperando los resultado” (Fragmento de entrevista Oficial directivo de la FAC, junio de 2018).*

Como una información adicional se buscó identificar la percepción de los egresados sobre los cambios que buscarían en los programas de ingeniería, para lo cual se les plantearon afirmaciones frente a las cuales debían escoger Sí o No. Las condiciones planteadas presentadas en la figura 9 se relacionan con algunos factores de calidad del sistema de nacional de acreditación colombiano según ASIBEI (2016) que buscan la mejora y el aseguramiento de la calidad educativa para los programas de ingeniería.

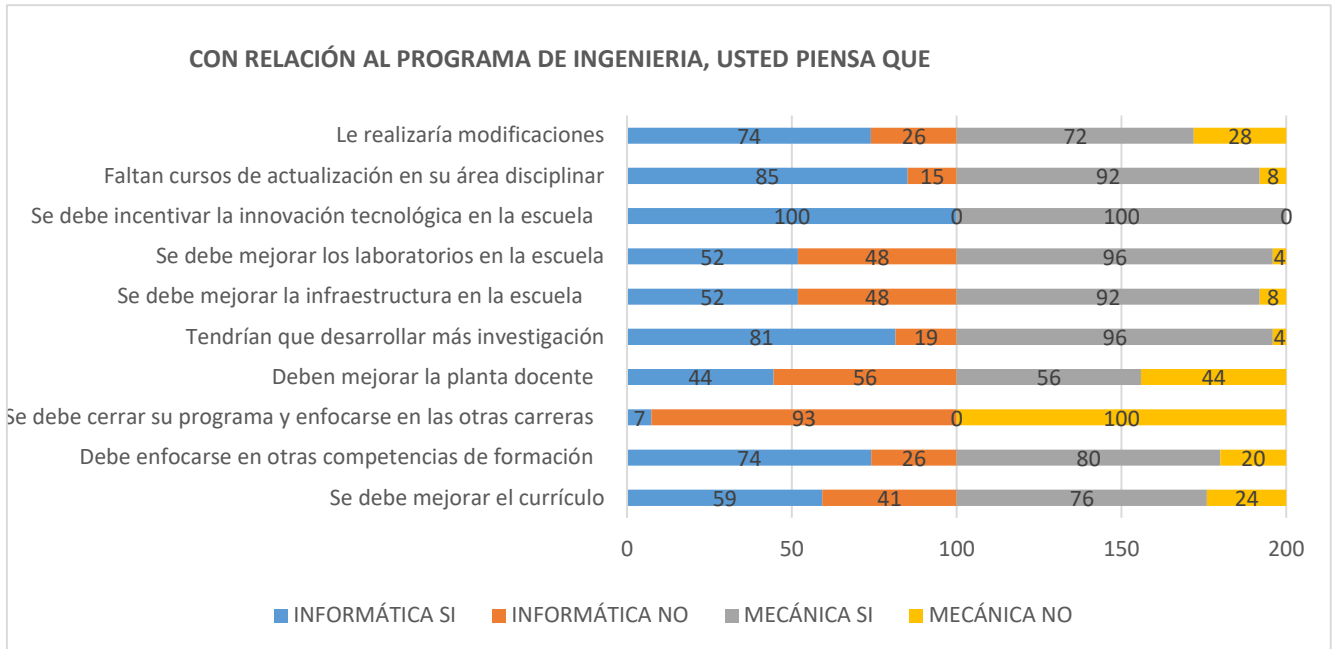


Figura 9. Con relación al programa de ingeniería, los egresados piensan que... (Marque si o no)

De acuerdo a estos resultados, se destaca la primera condición en donde el 74% de los ingenieros informáticos y el 72% de los ingenieros mecánicos “SI” le harían modificaciones a sus respectivos programas. Esto representa un claro llamado por parte de los egresados a los directivos encargados del direccionamiento estratégico y funcional de la escuela de formación, ya que no solo se deben realizar ajustes para cumplir con los requerimientos externos del MEN o la cúpula militar, sino que es conveniente tener en cuenta las observaciones de los egresados para realizar un trabajo mancomunado que permee e impacte a la comunidad y así generar cambios positivos en los programas.

A estas observaciones, se suma el alto número de encuestados que dicen estar de acuerdo, con “enfocarse en otras competencias de formación”, pues el 74% de los ingenieros informáticos y el 80% de los ingenieros mecánicos afirmaron que SI, lo cual sugiere que los egresados proponen un ajuste curricular y estructural de los dos programas en mención.

En esta pregunta se vuelve a corroborar la necesidad que evidencian los egresados por mejorar los procesos de investigación e innovación en la escuela. Se encontró que el

100% de los ingenieros informáticos y mecánicos están de acuerdo con “*incentivar la innovación tecnológica en la escuela*”. De manera similar, el 81% de los ingenieros informáticos, junto al 96% de los ingenieros mecánicos contestaron que SI a la afirmación “*tendrían que desarrollar más investigación*”. Esto a su vez se relaciona con el alto número de ingenieros informáticos 85% y mecánicos 92% que dicen estar de acuerdo con la afirmación: “*faltan cursos de actualización en su área disciplinar*”. Lo anterior evidencia la necesidad que presentan en aspectos de actualización, innovación y competitividad, ya que para los egresados éstos son ajustes y reformas deseables a los programas.

Por otra parte, se observa que a la afirmación “*deben mejorar la planta docente*” el 44% de informáticos y el 56% de mecánicos SI lo harían, frente a un 56% de informáticos y 44% de ingenieros mecánicos que No están de acuerdo. Es interesante analizar como el factor “docente” no cumple con una alta aceptación por parte de los egresados, siendo otra característica que incide notoriamente y de manera directa en los procesos de enseñanza – aprendizaje, ya que la relación del docente con los estudiantes influye de manera positiva o negativa en los procesos educativos.

A su vez se evidenció que para el 52% de los informáticos y el 92% de mecánicos SI “*se debe mejorar la infraestructura en la escuela*”, relacionada directamente con la afirmación “*se debe mejorar los laboratorios en la escuela*”, frente a la cual el 52% de informáticos y el 96% de ingenieros mecánicos también están de acuerdo. Lo anterior señala que las condiciones físicas y de infraestructura requieren una intervención, sobre todo en los escenarios que utilizan los ingenieros mecánicos ya que son condiciones necesarias para el ejercicio propio de sus prácticas.

Frente a esta problemática que también evidencian los directivos, algunos de ellos plantean soluciones para ayudar a mejorar la inversión y el presupuesto que se tiene para mantenimiento. Una de las opciones que más llama la atención es la propuesta de abrir y arrendar a otras universidades privadas y públicas de la zona los escenarios que tiene la EMAVI en su planta física (laboratorios, salones, etc) en los horarios que no se encuentran ocupados, teniendo en cuenta que las instalaciones de EMAVI se utilizan hasta el mediodía de lunes a viernes ya que los estudiantes por la tarde tienen instrucción militar en otros espacios.

De esta manera se intercambian beneficios entre las instituciones, lo cual puede ayudar a mejorar la inversión, reducir los gastos y garantizar el uso de los recursos de forma adecuada. El anterior planteamiento por parte de los oficiales lleva a pensar en una incursión e implementación del modelo híbrido en la institución para los programas de ingeniería desde un beneficio económico, el cual se suma a los beneficios académicos y disciplinares como se han venido planteando en la investigación. Al respecto encontramos los argumentos de uno de los directivos:

[...]”Amplíemos el abanico, traigo “mechudos” que no van a ser de la FAC, tengo unas capacidades instaladas y un presupuesto ya físico, esas aulas tú las vez por la tarde solas, desocupadas porque están en instrucción militar. Si estoy sufriendo de recortes presupuestales; y el techo de las aulas están con humedad, los pasillos y no hay presupuesto para hacer mantenimiento, tengo que pensar de donde lo obtengo. Entonces, porque no recibir mechudos y que reciban clase acá; por ejemplo la Univalle, ICESI por convenio, les prestamos las instalaciones los sábados y vienen acá a recibir clase y se genera un beneficio económico.” (Fragmento de entrevista Oficial directivo de la FAC, junio de 2018).

4.4. Categoría 4: Satisfacción de los egresados con la formación recibida

En esta categoría se analiza el cumplimiento de las expectativas y la conformidad de los egresados con su proceso académico luego de culminado su ciclo de formación en la escuela.

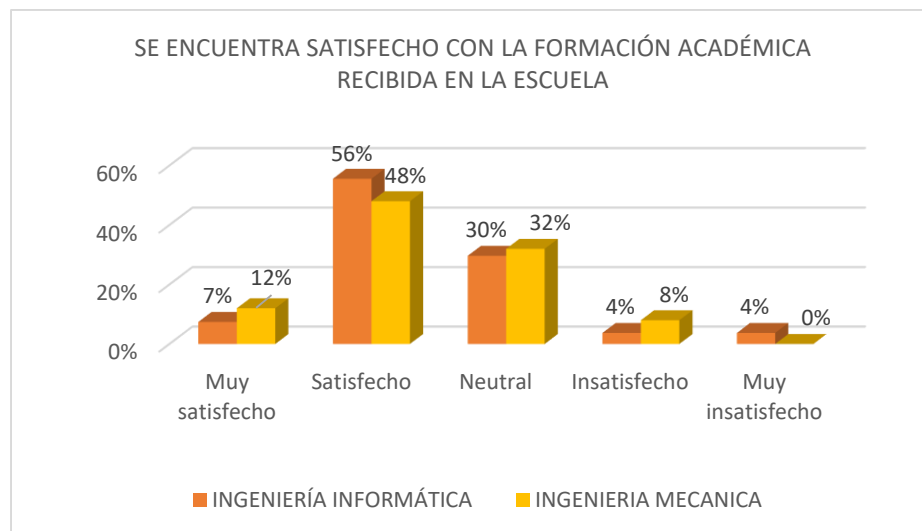


Figura 10. Se encuentra satisfecho con la formación académica recibida en la escuela

En la figura 10 se observa que 63% de los ingenieros informáticos están satisfechos con la formación recibida, el 30% neutral y el 8% insatisfecho. Por su parte, el 12% de los ingenieros mecánicos están muy satisfechos, el 48% satisfecho, el 32% neutral y el 8% se presenta insatisfecho ante la pregunta.

Los egresados en general se muestran satisfechos con los procesos académicos. Tal como lo menciona algún egresado en una de las preguntas abiertas realizadas para esta categoría de análisis:

“Realmente el personal operativo no puede poner mucho en práctica los conocimientos adquiridos en el programa de ingeniería. Sin embargo la educación es muy buena y el programa es satisfactorio, ya que cuenta con altos índices de calidad”

“Nosotros tenemos una muy buena formación académica y podemos competir con cualquier ingeniero de otra universidad, el problema es que no podemos aplicar lo que aprendemos”

De este testimonio se infiere parte de la respuesta de investigación, ya que el principal problema que presentan los programas de ingeniería no radican en su formación disciplinar, por el contrario se sienten capacitados y satisfechos con la formación específica que reciben para cada área de saber. El inconveniente radica en la forma como pueden poner en práctica todos estos conocimientos al interior de la institución para generar unos programas pertinentes de manera integral.

Aunque la aceptación es alta, también destacan aspectos por mejorar en su formación académica. La figura 11 muestra las categorías establecidas para clasificar las respuestas dadas a la pregunta abierta: ¿Qué recomendaciones propondría para mejorar el programa de ingeniería del cual es egresado?

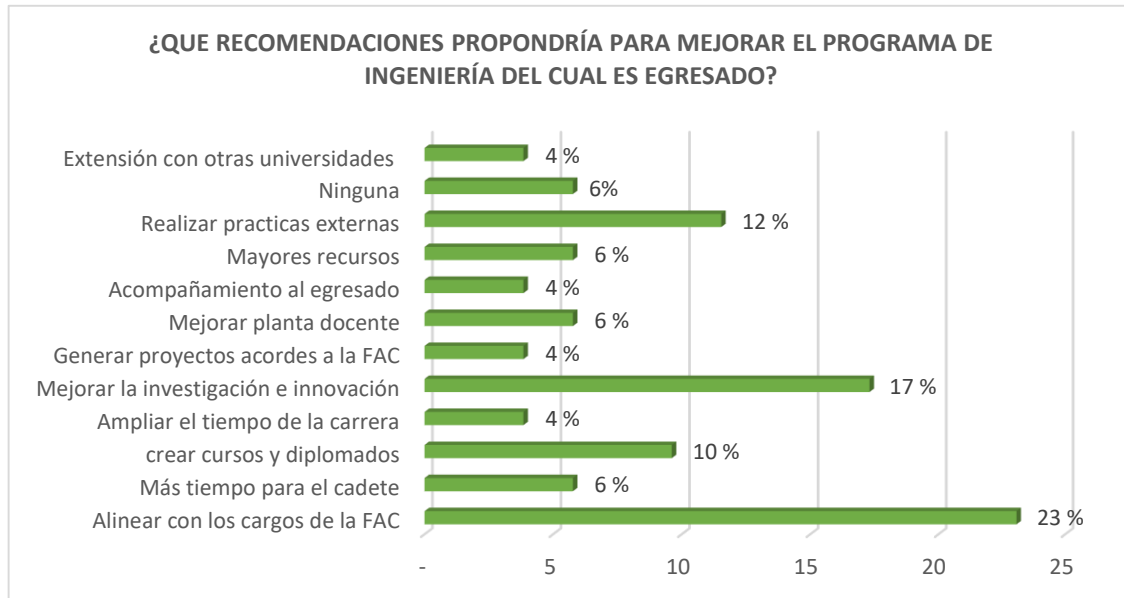


Figura 11. Categorización de las recomendaciones de los egresados para mejorar el programa de ingeniería del cual es egresado

De la figura 11 es importante resaltar que el 23% de encuestados requieren hacer mejoras en su programa para “*Alinear con los cargos de la FAC*”, es decir, proponen trabajar en torno a la articulación de los procesos académicos con las funciones que van a desempeñar en los diferentes campos de acción en la FAC. Se trata de la recomendación propuesta por el mayor alto porcentaje de los encuestados.

De esta manera, los encuestados plantean establecer una línea de profundización que construya su perfil de egreso para ubicarse en los espacios y lugares idóneos a su formación disciplinar, alineadas a las necesidades de la fuerza. Se destaca la siguiente respuesta de un egresado de Ingeniería Informática como complemento al análisis: “*realizar una asignación de cargos de acuerdo a una línea de carrera definida que permita el crecimiento en el ámbito laboral y profesional*”.

Así mismo vuelven a mencionar “*mejorar la investigación e innovación*” con un 17%, siendo uno de los aspectos claves a mejorar en los programas académicos de las ingenierías. En este aspecto es importante señalar que formar investigadores no es una tarea fácil que admita acciones laxas, apresuradas o desarticuladas. Superar esta falencia en la escuela militar de aviación impactaría no solo a la escuela, pues también tendría impactos

externos y trascendería en el cumplimiento de la misión institucional de la FAC. Este cambio se puede iniciar mediante la ejecución de otro de los aspectos que los egresados señalan en el mejoramiento de sus programas y es “*realizar cursos y diplomados*”, el cual está representado por un 10% de ellos, apoyando la profundización y formación en estudios de posgrados a los ingenieros.

Por otro lado, con un 12% los encuestados mencionan como un interesante aspecto por mejorar “*realizar prácticas externas*” es decir, desarrollar sus prácticas en empresas u otras instituciones fuera de la Fuerza Aérea para ayudar a tener un mejor reconocimiento, aplicación y conocimiento de su disciplina en otros contextos. Relacionado con la sugerencia de “*Extensión con otras universidades*” dada por el 4% de la muestra, lo que para ellos permite un intercambio de saberes entre pares que ayudan a la formación y construcción de su área de conocimiento.

Las siguientes categorías “*Más tiempo para el cadete*” 6%, “*Ampliar el tiempo de la carrera*” 4%, se pueden relacionar con algunas de las problemáticas que se abordaron anteriormente como el caso de la investigación; ya que no cuentan con el suficiente tiempo para desarrollar su programa académico en profundidad por pertenecer a una formación de carácter académico-militar. Generando un gran reto para los cadetes en el manejo, regulación y disciplina en el uso del tiempo.

A su vez, es debatible el tiempo de cuatro años asignado para cursar y desarrollar los programas de ingeniería en EMAVI, más aún cuando en las demás IES nacionales que ofrecen estas carreras es de cinco años. Es decir, si no cuentan con el tiempo suficiente para profundizar en sus estudios en lugar de recortar dos semestres, se podría ampliar para enfocarlos en su rol o especialidad de egreso, tal como lo menciona un ingeniero mecánico: “*El programa es bueno en sí, pero los cadetes tienen muy poco tiempo para desarrollarlo adecuadamente, además es una carrera que requiere mucho tiempo de estudio y el cadete generalmente está físicamente agotado por su entrenamiento militar*”.

Es evidente que los egresados se muestran satisfechos con la formación académica recibida en la escuela de aviación militar EMAVI, aunque también identifican dificultades

y aspectos que se pueden mejorar en los programas de ingeniería. Sus sugerencias son dignas de consideración.

4.5. Categoría 5: Satisfacción de los egresados con su desempeño laboral

En esta categoría se analiza la conformidad de los egresados respecto a su entorno laboral, que surge a partir de la correspondencia entre el trabajo real y sus expectativas.

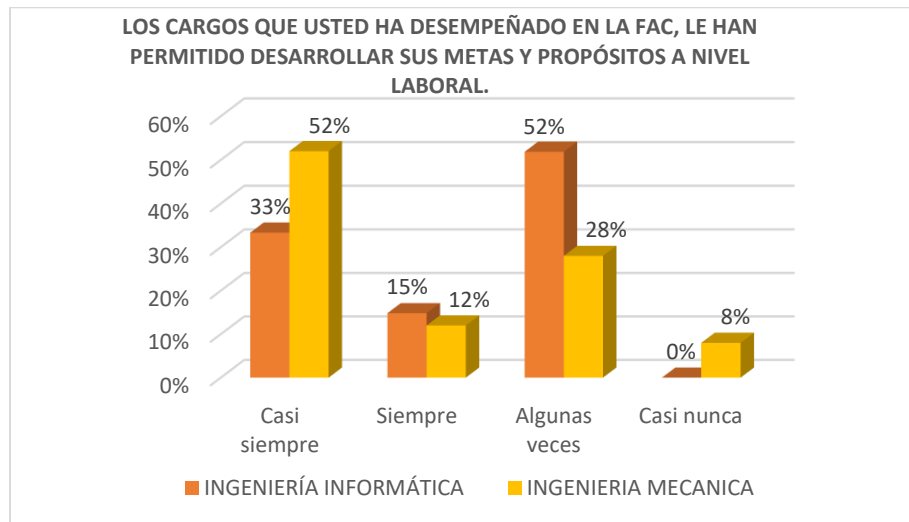


Figura 12. Los cargos que han desempeñado en la FAC, les han permitido desarrollar sus metas y propósitos a nivel laboral.

En la figura 12 se puede observar que entre los ingenieros mecánicos el 64% considera que casi siempre, el 28% algunas veces y solo el 8% que casi nunca los cargos que ha desempeñado en la FAC le han permitido desarrollar sus metas y propósitos a nivel laboral. Lo que evidencia una alta satisfacción de estos egresados por los cargos que han desempeñado.

Por el contrario, para los ingenieros informáticos se evidencia que solo el 33% señala casi siempre, 15% siempre y 52% algunas veces, lo que demuestra que para estos egresados la satisfacción y conformidad con los cargos que han desempeñado en la institución no es la deseable. Se constatan nuevamente las diferencias entre los egresados de las dos ingenierías.

Este resultado se puede comprender teniendo en cuenta que, tal como se mencionó en el planteamiento del problema, hay un alto número de egresados pertenecientes al cuerpo de vuelo (70% de los ingenieros informáticos y 76% de los mecánicos) se está desempeñando como piloto de ala fija, lo que en cierta medida responde a la principal expectativa de un cadete regular que ingresa a la FAC.

Esto sumado a la estabilidad laboral, económica y demás privilegios que conlleva pertenecer a la FAC (menor tiempo para la pensión, excepción de la ley 100, régimen especial de salud y demás), ayuda a entender el nivel de satisfacción que se asocia con un sentido de agradecimiento, pertenencia y compromiso con la institución.

Además, recordemos que la población objetivo de este estudio pertenece a ingenieros graduados en el 2017 o antes, quienes se podían desempeñar como pilotos, siendo el oficio con mayor estatus y distinción de la fuerza. No en vano absolutamente todos los comandantes de la FAC a la fecha han pertenecido al cuerpo de vuelo y se han desempeñado como pilotos. Esto les otorga una superioridad a los integrantes de este cuerpo no solo por su jerarquía militar, sino por su ejercicio en la institución.

Es importante mencionar que esta condición de desempeñarse como pilotos cambiará a partir del año 2019, cuando se espera la primera promoción de egresados de la carrera Ciencias Militares y Aeronáuticas (PCMAE), siendo estos los únicos que podrán pertenecer al cuerpo de vuelo y ejercer como pilotos, por lo que los ingenieros tendrán que ocupar otros cargos en la institución. Este hecho genera interrogantes sobre la pertinencia y continuidad de estos programas, en caso de que los egresados no sean asignados en cargos acordes a su perfil.

Ahora el trabajo de los jefes académicos de los programas de ingeniería y de las futuras generaciones de ingenieros debe ser mayor, para mantener la acogida, pertinencia y viabilidad en la institución, rompiendo con este paradigma y posicionándose como una rama de la fuerza muy sólida y valiosa.

5. CONCLUSIONES

Analizados los datos obtenidos en la presente investigación de corte mixto, es posible establecer las siguientes conclusiones acordes a la pregunta y objetivos del presente estudio.

- La población que integra a la Fuerza Aérea Colombiana es en su gran mayoría personal masculino, aspecto que ha sido habitual en la historia de las fuerzas militares. Sin embargo, se evidenció en la muestra del presente estudio, que las mujeres continúan abriendo camino en instituciones donde hace menos de cincuenta años era impensable que llegara una mujer, y mucho más que ocupara un cargo de oficial de carrera en la FAC.
- Los programas de ingeniería mecánica e informática de la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suarez presentan una baja pertinencia ya que si bien responden a ciertas necesidades propias de la FAC, tan solo el 23% de los egresados de las dos ingenierías ocupa cargos acordes con su formación académica. Por el contrario, la mayor parte se dedica a labores de tipo administrativo o trabaja en el cuerpo de vuelo ejerciendo como piloto. Esto afecta la pertinencia de los programas que se relaciona con el rol y la aplicación que hacen los egresados de la formación recibida y con la forma como logran incidir en su contexto mediante la aplicación de las herramientas dadas en la academia. De lo anterior se concluye que la evaluación de la pertinencia laboral es baja para los programas de ingeniería de la EMAVI ya que los egresados no ejercen en cargos acordes a su formación profesional.
- La baja pertinencia laboral de los programas de ingeniería se debe a la manera como se efectúa la asignación de cargos dentro de la FAC. Se identificó que ésta se encuentra relacionada con la desarticulación entre la Jefatura de Potencial Humano (dependencia que asigna a los egresados en las áreas funcionales), con las áreas funcionales (las unidades donde se desempeñan los egresados) y la Escuela

EMAVI (donde se forman a los ingenieros). Además, no existe una ruta de carrera clara para los ingenieros. Esto hace que los puestos de trabajo se asignen por necesidad del servicio sin tener en cuenta la formación disciplinar del personal.

- Los programas de ingeniería pueden ser pertinentes en algunos aspectos académicos y en el desarrollo de ciertas competencias, pero no en todas ni en algunas muy importantes para la formación de ingenieros como el desarrollo, la investigación y la innovación.
- Los resultados obtenidos permitieron evidenciar que la pertinencia institucional es baja debido a los vacíos presentes en las mallas curriculares de los programas de ingeniería ya que no buscan desarrollar todas las competencias que en realidad necesitan los egresados para desarrollar su ejercicio laboral. Creando confusión e inconsistencias en el perfil y ruta de carrera de los egresados de los programas de ingeniería.
- En relación al nivel de satisfacción de los egresados de los programas de ingeniería con su ejercicio laboral, se evidencia una gran diferencia entre los egresados de ingeniería mecánica quienes presenta mayor satisfacción con los cargos que ejercen, frente a los egresados de ingeniería informática para los cuales su grado de satisfacción con relación al puesto laboral que desempeñan es bajo. Se concluye que en este último grupo de egresados la evaluación que hacen de los distintos aspectos estudiados es más negativa en comparación con los ingenieros mecánicos.
- La poca demanda que presentan los programas de ingeniería en las últimas cohortes debido a la incursión del programa de PCMAE (cuyos egresados son los que se van a desempeñar como pilotos) hace que estas carreras en la actualidad no sean pertinentes y que el trabajo y esfuerzo por mantenerlos activos genera mayor desgaste (económico, planta docente, infraestructura, grupo directivo, etc) a la institución. El trabajo de los jefes académicos de los programas de ingeniería y de

las futuras generaciones de ingenieros debe ser de mayor impacto si se pretende aumentar la acogida, la pertinencia y la viabilidad de estas carreras en la FAC.

- En general, tanto directivos como egresados consideran que la EMAVI es una buena institución para cursar los programas de ingeniería, aunque reconocen la existencia de dificultades y aspectos por mejorar. Dentro de estos últimos se destacan los procesos de investigación, innovación y extensión, ya que trabajando con otras universidades, contribuiría al fortalecimiento disciplinar de sus egresados.

- Los integrantes del estudio reconocen en la FAC una institución que brinda oportunidades laborales para cumplir con las expectativas y proyecto de vida de cada uno de sus oficiales, garantizando de acuerdo a todas las prestaciones y beneficios laborales de la carrera, mantener unas condiciones sociales y económicas dignas, estables, privilegiadas y de calidad. Lo cual conlleva a propiciar un gran sentido de responsabilidad, compromiso y pertenencia con su institución.

- Se puede afirmar que tanto la EMAVI como la FAC están comprometidas e interesadas en mejorar sus procesos internos, mediante un mejoramiento y aseguramiento de la calidad en sus dinámicas institucionales. Para lo cual accedieron y permitieron llevar a cabo una evaluación con un agente externo, aspecto meritorio ya que siempre han sido muy herméticos con sus internas.

6. RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

6.1. Recomendaciones

La investigación de carácter evaluativa tiene como propósito realizar recomendaciones a la población en estudio para garantizar el mejoramiento y calidad de los procesos.

- Se debe realizar un ajuste curricular que esté acorde con las exigencias de la FAC y articule las necesidades de las áreas funcionales con lo establecido por la EMAVI. Se recomienda tener en cuenta las sugerencias de los egresados como evaluadores idóneos del programa para realizar las mejoras al currículo y las rutas de carrera.
- Es importante plantear un estudio que permita determinar la demanda de cargos que tiene la fuerza para los egresados de ingeniería y revisar nuevamente la pertinencia de estos programas a la luz del programa PCMAE, ya que en un año estos egresados ocuparán el cuerpo de vuelo que es donde actualmente se ubican la mayoría de ingenieros. De esta manera se establece si en realidad hay los suficientes cargos para mantener los programas o darle cabida a la formación externa y contratar ingenieros como oficiales administrativos.
- Se recomienda revisar si el modelo de formación militar tradicional que tiene la EMAVI es el correcto para los programas de ingeniería de acuerdo a sus necesidades, ya que se puede incursionar con el Modelo Híbrido en donde las IES externas se encargan de formar en las competencias requeridas para cada área de formación académica disciplinar a los futuros aspirantes de la FAC. Se lograría que en el proceso de incorporación de nuevos oficiales, de acuerdo a la oferta de la fuerza, ingrese el personal especializado realmente requerido. Este personal recibiría un año de capacitación militar y fácilmente podría ser ubicado en las áreas funcionales idóneas a su formación. De esta forma, con un modelo híbrido se podría ayudar a mejorar los procesos no solo de la EMAVI, sino también de la FAC.

- Finalmente, debe considerarse la evaluación como una oportunidad de mejoramiento que haga parte de la cultura institucional y que se encuentre vinculada con los demás procesos que se adelantan en la Institución.

6.2. Limitaciones del Estudio

Durante el desarrollo de la investigación, se presentaron algunos inconvenientes para acceder a la información tanto de bases de datos como documentos institucionales por ser algunos de carácter confidencial. Si bien finalmente hubo una respuesta favorable por parte de la EMAVI como de la FAC, el acceso a la información es especialmente complejo, ya que dentro de la población y muestra se encuentran egresados de las ingenierías quienes a la fecha pueden ser Capitanes, Mayores o Coroneles, los cuales tienen un nivel de seguridad alto por las condiciones internas de seguridad del país.

Otra limitación del estudio surgió por la transformación que en el año 2018 inició la FAC, pues se produjo una reorganización de jefaturas, direcciones y dependencias, lo cual demoró la aplicación de los instrumentos, la búsqueda de los documentos y las autorizaciones para el ingreso de la escuela, ya que no se tenía claridad a qué persona acudir para un determinado requerimiento.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Academia de la Fuerza aérea de los Estados Unidos. (2017). USAFA. Recuperado de <https://www.usafa.edu/academics/core-curriculum/>
- ACOFI. (2004). *Contenido programáticos básicos para ingeniería*. Bogotá: ACOFI. Recuperado de http://acofi.comunidadpmb.org/pmb/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=664
- ACOFI. (2005). *Marco de fundamentación conceptual especificaciones de prueba ECAES ingeniería mecánica. Extracto*. Bogotá: ACOFI. Recuperado de <http://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2013/08/Especificaciones-2005-IMec%C3%A1nica-extracto.pdf>
- ACOFI. (2005). *Marco de fundamentación conceptual, especificaciones de prueba ECAES. Ingeniería de sistemas*. Bogotá: ACOFI. Recuperado de <http://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2015/07/Marco-de-Fundamentaci%C3%B3n-Ingenier%C3%ADa-de-Sistemas-ICFES-ACOFI-2005.pdf>
- Almoacid, Montes & Vásquez. (2009). Un análisis factorial para evaluar la pertinencia de un programa académico desde la perspectiva de los graduados: un estudio de caso. *Ecos de Economía*. 29(1), 97-126. Medellín. Universidad EAFIT.
- Arenas, A., & Jaimes, B. (2008). Calidad y competencias: Propuesta de un modelo educativo en educación superior. UIS. *Revista de la Facultad de Ingenierías físico mecánicas*, 7(1), 87-103. Recuperado de <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/download/400/661/>
- ASIBEI. (2016). *Competencias y perfil del ingeniero iberoamericano, formación de profesores y desarrollo tecnológico e innovación*. Bogotá: ASIBEI. Recuperado de <http://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2016/06/Libro-Competencias-perfil-del-ingeniero.pdf>

- Barrios, C., & Cano, E. (20015). *Formación y evaluación por competencias en educación superior*. Bogotá: Universidad de la Salle.
- CNA. (2013). *Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado*. Bogotá: MEN. Recuperado de https://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_pregrado_2013.pdf
- Congreso de Colombia. (1994). Ley General de Educación Superior. [Ley 115 de 1994]. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Congreso de Colombia. (3 de Agosto de 1994). Ley General de Educación Superior. [Decreto 1860]. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86240_archivo_pdf.pdf
- Congreso de Colombia. (1992). Ley 30 de 1992. Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. Recuperado de <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34632>
- Congreso de Colombia. (2008). Ley 1188 de 2008. Por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior. Recuperado de <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34632>
- Congreso de la República. Ministerio de Educación Nacional. Ley 1188 de 2008
- Cortés, M. (2015). *Evaluación De La Pertinencia Del Programa De Ingeniería Química De La Universidad Nacional De Colombia Sede Bogotá*. Tesis de Maestría. Universidad Externado de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Díaz, Ángel. (2005). *Evaluación curricular y evaluación de programas con fines de acreditación. Cercanías y desencuentros*. En: Congreso Nacional de Investigación Educativa. Sonora. Recuperado de http://wb.fvet.uba.ar/postgrado/especialidad/Evaluacion_CurricularyAcreditacion.pdf.
- Díaz, L. (2001). Evaluación de Carreras Universitarias. *Revista de Ciencias Sociales*, Universidad de Costa Rica. 4(94), 61-80.

- Espinosa-Munguía, María-Socorro (2018), "Tendencias recientes de la vinculación universitaria con el entorno. Desafíos relacionados con una pertinencia social integral", en *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, México, UNAM-IISUE/Universia, vol. IX, núm. 2,
- Fuerza Aérea de Colombia (2011). *Plan Estratégico Institucional 2011 – 2030*. Fuerzas Militares República de Colombia.
- Fuerza Aérea de Colombia. (2014). *Modelo Pedagógico de la Fuerza Aérea Colombiana*. Bogotá: Fuerzas Militares República de Colombia
- Fuerza Aérea de Colombia - EMAVI. (2017). *Apreciación de condiciones iniciales para la acreditación institucional*. Bogotá: Fuerzas Militares República de Colombia.
- Fuerza Aérea de Colombia - EMAVI (2015) *Autoevaluación Del Programa Ingeniería Informática – PIINF*. Cali. Fuerzas Militares República de Colombia.
- Fuerza Aérea de Colombia - EMAVI (2015). *Informe Final De Autoevaluación Del Programa Ingeniería Mecánica – PIMEC*. Cali. Fuerzas Militares República de Colombia.
- Fuerza Aérea de Colombia - EMAVI. (2014) *Plan Estratégico de la Base PEB. 2011-2030*. Primera versión febrero. Fuerzas Militares República de Colombia.
- Fuerza Aérea de Chile. (2017). FACH. Recuperado de http://apa.fach.cl/html/ACA_mision_vision.html.
- Garcés, J. (2011). *Análisis de la pertinencia del Programa Académico - Ingeniería Civil Características asociadas a los graduados y su articulación en la Universidad EAFIT*. Medellín. Universidad EAFIT
- Gibbons, M. (1998), "Education, human development network", en *Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI*, The World Bank
- González, C. (2015). *Evaluación De la Pertinencia Del Programa Licenciatura En Educación Básica Con Énfasis En Humanidades Y Lengua Castellana UFJC*. Tesis de Maestría. Universidad Externado de Colombia. Bogotá, Colombia.

- González, j., & Wagenaar, R. (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. informe final. fase uno*. Bilbao: Universidad de Deusto y Universidad de groningen. Recuperado de http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI_Final-Report_SP.pdf
- Henao, J. (2015). De La Oposición Entre Los Métodos Cuantitativos Y Cualitativos A Los Métodos Mixtos. Documento inédito. Universidad de la Sabana.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta ed.). México D.F: McGraw Hill.
- Jaramillo, A., & Montes, I. (2009). *Pertinencia del programa de Economía de la Universidad EAFIT: Una mirada desde los graduados*. Medellín: Universidad EAFIT.
- Malagón, L., Machado, D., & Rodríguez, L. (2013). *Currículo y aseguramiento de la calidad en la educación superior*. Ibagué: Universidad del Tolima.
- Malagón, L. (2003). La pertinencia en la educación superior. Elementos para su comprensión. *Revista de la Educación Superior*, 32(127), 113-132. Recuperado de http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista127_S4A1ES.pdf
- Malagón, L. (2005). *Universidad y sociedad: pertinencia y educación superior*. Bogotá: Cooperativa Editorial.
- Malagón, L. (2007). *Currículo y pertinencia, en la educación superior*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Martínez, G. (2013). *Implementación y evaluación del currículo basado en competencias para la formación de ingenieros*. *Revista de Docencia universitaria*, 11(141), 1-34. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4522240.pdf>
- Ministerio de Educación de Colombia. (2016). Observatorio Laboral para la Educación. Recuperado de <http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/w3-channel.html>
- Miñan, E. (2014). *Evaluación de la pertinencia de programas de maestría en ingeniería: aplicación en la Universidad de Piura, Perú*. Piura. Universidad de Piura

- Moskos, C., Williams, J., Segal, D. (2000). *The Postmodern Military Armed Forces after the Cold War*. Nueva York: Oxford University Press.
- Parra, H., Vergel, M., & Sánchez, J. (2011). *Hacia Un Modelo Para Evaluar La Pertinencia Social En La Oferta Académica De La Universidad Francisco De Paula Santander*. Cúcuta. Universidad Francisco de Paula Santander
- Stenhouese, L. (1981). *Investigación y desarrollo del curriculum* (Quinta reimpresión ed.). Madrid: Ediciones Morata.
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: ECOE.
- Tobón, S. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá: Alma mater magisterio.
- Tunnerman, C. (2006). *Pertinencia y calida de la educación superior*. . Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Recuperado de <http://iep.udea.edu.co:8180/jspui/bitstream/123456789/258/1/Pertinencia%20Calidad%20Educacion%20Superior%20-CarlosTunnermann.pdf>
- Tunnermann, C. (2001). *universidad y sociedad. Balance histórico y perspectivas desde América Latina*. Managua: Hispamer. Recuperado de <http://www.enriquebolanos.org/data/media/file/2991-1.pdf>
- UNESCO. (2009). Conferencia Mundial Sobre Educación Superior. *La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo*. Paris: Unesco. Recuperado de http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf

8. ANEXOS**8.1. Anexo 1: Entrevista a directivos Oficiales de la FAC**

ENTREVISTA		
OFICIALES DE LA FAC		
Categoría	Preguntas	
		OBSERVACIONES
Competencias de cargos de acuerdo al manual de funciones	1 La estructura organizativa de la FAC se ha dado a partir de tres grandes procesos: gerenciales, misionales y de apoyo. ¿Cuál en su opinión acerca de esta organización?	
	2 ¿Qué opina acerca de la manera como se realiza la asignación de los cargos en la Fuerza Aérea?	
	3 ¿En qué medida usted cree que hay congruencia entre el manual de funciones de los cargos establecidos por la FAC y la formación que se brinda en la EMAVI?	
	4 ¿Usted considera que el personal asignado presenta las competencias, que se requieren para los cargos de acuerdo al manual de funciones?	
	5 ¿Cómo se puede mejorar el sistema de asignación de los cargos a los egresados de la EMAVI? ¿Qué cambios propondría?	

Competencias requeridas para los cargos que desempeñan los egresados	6 ¿Cuáles competencias son las que se pretenden desarrollar en los programas de ingeniería de la EMAVI?	
	7 ¿En qué medida estas competencias responden a las necesidades, que se requieren para desempeñarse al interior de la FAC?	
	8 ¿Cuáles de las competencias objetivo de la formación considera que deben trabajarse más? 9 ¿Considera que existen otras competencias por incluir en los programas de ingeniería? ¿Cuáles cree que serían estas?	
Tipos de cargos que desempeñan los egresados	10 En la organización que plantea la FAC, ¿Cuáles son los cargos laborales más pertinentes para los ingenieros?	
	11 ¿Hasta qué punto los egresados de ingeniería de la EMAVI se desempeñan en cargos acorde a su formación y especialidad?	
	12 ¿En qué medida considera usted que los egresados de los programas de ingeniería logran desarrollar todo su potencial al interior de la FAC?	

**8.2. Anexo 2: Encuesta a egresados de Ingeniería de la EMAVI ²
UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA**

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRIA EN EVALUACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EDUCATIVA

El objetivo del presente instrumento, es identificar la percepción que tienen los egresados de ingeniería con relación a su formación académica en la EMAVI y su desempeño laboral al interior de la FAC. Como parte fundamental de la investigación titulada: **EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA MECÁNICA E INGENIERÍA INFORMÁTICA DE LA ESCUELA DE AVIACIÓN MILITAR MARCO FIDEL SUAREZ (EMAVI) DE LA FUERZA AEREA COLOMBIANA.**

PROGRAMA DEL CUAL ES EGRESADO: _____	AÑO EN EL QUE SE GRADUO: _____
EDAD: _____ años	SEXO: M F <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> LUGAR DE NACIMIENTO: _____

1. COMPLETE LA INFORMACIÓN DE LA SIGUIENTE TABLA:

MENCIONE LOS CARGOS DESEMPEÑADOS DENTRO DE LA FAC, HASTA LA ACTUALIDAD	BASE DONDE DESEMPEÑO LOS CARGOS DESEMPEÑADOS	GRUPO TÉCNICO AL CUAL PERTENECIA	TIEMPO DE ASIGNACIÓN		EL CARGO ESTA RELACIONADO CON (Señale con una X las opciones correspondientes)			
			FECHA DE INICIO (DIA/MES/AÑO)	FECHA DE FINALIZACIÓN (DIA/MES/AÑO)	CARGO PARA INGENIERO	CARGO ADMINISTRATIVO	CARGO DIRECTIVO	CARGO DIFERENTE A SU AREA DE FORMACIÓN

² Ver el siguiente link

<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=LJ7IUckKJECA8TqGSmlLFZ1RKcQ4qwJEIRpM6EqIYW5UM0dIMVJBMDZNSjZMSOU3N05WT1dDRFNUMi4u>

2. ¿USTED CREE QUE LA ASIGNACIÓN DE CARGOS QUE REALIZA LA FAC SE REALIZA DE MANERA CORRECTA? (Señale una opción)

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

3. QUE RECOMENDACIONES REALIZARÍA PARA MEJORAR EL PROCESO DE ASIGNACIÓN DE CARGOS EN LA FAC

4. ¿APLICA LAS COMPETENCIAS APRENDIDAS EN LA CARRERA DE INGENIERÍA, PARA DESEMPEÑAR LAS FUNCIONES DEL CARGO QUE EJERCE ACTUALMENTE? (Señale una opción)

Nunca__

Casi nunca

Algunas veces

Casi siempre

Siempre

5. CONSIDERA QUE LA FORMACIÓN ACADÉMICA RECIBIDA EN LA ESCUELA, ES LA ADECUADA PARA EJERCER EL CARGO QUE DESEMPEÑA EN LA ACTUALIDAD. (Señale una opción)

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

6. CONSIDERA QUE EL NIVEL DE DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS Y HABILIDADES QUE USTED ADQUIRIÓ EN LA EMAVI PARA SU DESEMPEÑO PROFESIONAL ES EL ADECUADO. (Señale una opción)

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

7. ¿SE HAN CUMPLIDO LAS EXPECTATIVAS PROFESIONALES QUE TENÍA AL MOMENTO DE INGRESAR A LA CARRERA DE INGENIERÍA DE LA FAC? (Señale una opción)

Nunca

Casi nunca

Algunas veces

Casi siempre

Siempre

8. EN LA SIGUIENTE LISTA SE PRESENTAN UNA SERIE DE COMPETENCIAS QUE SE DESARROLLAN EN LOS PROGRAMAS DE INGENIERIA. SEÑALE LA OPCIÓN QUE CONSIDERE ADECUADA CON RELACIÓN A SU FORMACIÓN

(1= nunca se desarrolla la competencia 2= casi nunca se desarrolla esta competencia 3= en ocasiones se desarrolla la competencia
 4= casi siempre se desarrolla la competencia 5= siempre se desarrolla en gran medida la competencia)

	1	2	3	4	5
Investigación e innovación					
Identificar y resolver problemas					
Trabajo en equipo					
Pensamiento sistémico					
Diseño y desarrollo de proyectos					
Mantenimiento de redes de datos					
Utilización de técnicas y herramientas de aplicación					
Generación y desarrollo de innovaciones tecnológicas					
Organización y dirección del mantenimiento y reparación de máquinas					
Otra ¿Cuál?					

9. CON RELACIÓN AL PROGRAMA DE INGENIERIA, USTED PIENSA QUE (Marque con una X la opción que considere

	SI	NO
Se debe mejorar el currículo		
Debe enfocarse en otras competencias de formación		
Se debe cerrar su programa y enfocarse en la otras carreras que ofrecen		
Deben mejorar la planta docente		
Tendrían que desarrollar más investigación		
Se debe mejorar la infraestructura en la escuela		
Se debe mejorar los laboratorios en la escuela		
Se debe incentivar la innovación tecnológica en la escuela		
Faltan cursos de actualización en su área disciplinar		
Se deberían cancelar los programas de ingeniería		
No le realizaría modificaciones		

10. ¿SE ENCUENTRA SATISFECHO CON LA FORMACIÓN ACADÉMICA RECIBIDA EN LA ESCUELA? (Señale una opción)

Muy insatisfecho

Insatisfecho

Neutral

Satisfecho

Muy satisfecho

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

11. QUE RECOMENDACIONES PROPONDRÍA PARA MEJORAR EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DEL CUAL ES EGRESADO?

12. ¿ESTÁ SATISFECHO CON LA LABOR Y EL PUESTO QUE EJERCE AL INTERIOR DE LA FAC? (Señale una opción)

Muy insatisfecho

Insatisfecho

Neutral

Satisfecho

Muy satisfecho

13. LE BRINDARON LAS SUFICIENTES HERRAMIENTAS CONCEPTUALES EN LA ESCUELA PARA DESEMPEÑARSE SATISFACTORIAMENTE EN LAS FUNCIONES QUE EJERCE ACTUALMENTE EN LA FAC


Nunca	<input type="checkbox"/>
Casi nunca	<input type="checkbox"/>
Algunas veces	<input type="checkbox"/>
Casi siempre	<input type="checkbox"/>
Siempre	<input type="checkbox"/>

14. USTED HA PODIDO DESARROLLAR TODAS SUS METAS Y PROPÓSITOS A NIVEL LABORAL

Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/>	
En desacuerdo	<input type="checkbox"/>	
Ni de acuerdo ni en	<input type="checkbox"/>	desacuerdo
De acuerdo	<input type="checkbox"/>	
Totalmente de acuerdo	<input type="checkbox"/>	

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

8.3. Anexo 3. Formato de validación de los instrumentos

	JUICIO DE EXPERTOS EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA MECÁNICA E INGENIERÍA INFORMÁTICA DE LA ESCUELA DE AVIACIÓN MILITAR MARCO FIDEL SUAREZ DE LA FUERZA AEREA COLOMBIANA	marzo 14 de 2018	Trabajo de Grado
		MAESTRIA EN EVALUACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EDUCATIVA	
		ELSA CRISTINA MORENO LEURO	

EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA MECÁNICA E INGENIERÍA INFORMÁTICA DE LA ESCUELA DE AVIACIÓN MILITAR MARCO FIDEL SUAREZ DE LA FUERZA AEREA COLOMBIANA

Estimado Validador,

Me dirijo a usted con el fin de solicitar su colaboración como experto, en la validación de las preguntas que componen el cuestionario de una entrevista semiestructurada que se aplicará en la investigación titulada: **EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA MECÁNICA E INGENIERÍA INFORMÁTICA DE LA ESCUELA DE AVIACIÓN MILITAR MARCO FIDEL SUAREZ DE LA FUERZA AEREA COLOMBIANA**, como herramienta fundamental para desarrollar la investigación y optar al título de magister en Evaluación y Aseguramiento de la Calidad Educativa.

OBJETIVO DE LA ENTREVISTA: El objetivo del instrumento es identificar la percepción que tienen los directivos de la jefatura central de educación de la FAC y directivos de la EMAVI, sobre la pertinencia de los programas de ingeniería de la EMAVI.

POBLACIÓN A ENTREVISTAR: La entrevista será aplicada a cinco oficiales administrativos que se encuentran en la jefatura de educación y el grupo académico de la EMAVI, ya que tienen el conocimiento del contexto institucional y de la problemática de la investigación.

FORMATO DEL INSTRUMENTO: El instrumento está conformado por una serie de preguntas abiertas organizadas en formato de entrevista semi-estructurada, lo que permite la formulación de nuevas preguntas en la medida que se vaya adelantando la entrevista.

CATEGORÍAS A EVALUAR

Se tendrán en cuenta dos (3) categorías de análisis con sus respectivas subcategorías de la siguiente manera:

1. Competencias de cargos de acuerdo al manual de funciones
Hacen referencia a los requerimientos establecidos por la FAC para desempeñar un determinado cargo al interior de sus unidades funcionales y como realizan la asignación del personal a estos cargos.
2. Competencias requeridas para los cargos que desempeñan los egresados:
Son competencias requeridas para los cargos y funciones que desempeñan en la actualidad los egresados de ingenierías de la EMAVI desde su experiencia al interior de la FAC.
3. Tipos de cargos que desempeñan los graduados:
Se establece como los cargos y funciones que desempeñan los egresados de ingeniería al interior de la FAC de acuerdo a su Tabla de Organización Estructural (TOE).

INSTRUCCIONES PARA LA VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS:

Con el fin de seleccionar los ítems que conformarán la forma final de la prueba, le solicitamos valorar cada uno de ellos en términos de pertinencia, relevancia y forma, asignándole a cada uno de estos aspectos una calificación de 1 a 5, siendo 1 la menor calificación y 5 la máxima.

DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS:

- **Pertinencia:** Se entiende como la relación del ítem con lo que la prueba pretende medir. Se considera que un ítem es pertinente si está de acuerdo con el **factor** que menciona estar midiendo, con la **dimensión** a la que pertenece y con la **dirección** (positiva o negativa) que se le otorga. La pertinencia debe ser calificada en una escala de 1 a 5, siendo **1 nada pertinente** y **5 muy pertinente**. En el espacio de “Observaciones” le rogamos anotar las sugerencias que considere pertinentes para mejorar la elaboración del ítem.
- **Relevancia o Importancia:** Hace referencia a la importancia del ítem como unidad para medir acertadamente el rasgo a evaluar, es decir, **qué tan representativo es el ítem del factor y dimensión que está evaluando**, por tanto, se espera que en este criterio se juzgue si el ítem evalúa un aspecto central del factor y dimensión a la que pertenece, o si por el contrario evalúa aspectos superficiales o incidentales del mismo. La relevancia

debe ser calificada en una escala de 1 a 5, siendo **1 nada relevante** y **5 muy relevante**. En el espacio de “Observaciones” se pueden anotar los comentarios o sugerencias de mejora para el ítem en específico.

- **Forma:** Este aspecto hace referencia a la ortografía y redacción del ítem y a la correspondencia del vocabulario utilizado con la población a la que va dirigida la prueba. La forma debe ser calificada en una escala de 1 a 5 siendo **1 mal redactado** / vocabulario inadecuado y **5 bien redactado** / vocabulario adecuado. En el espacio de “Observaciones” se pueden anotar las correcciones sugeridas para aceptar el ítem.

Tabla para validación

A continuación se describe la manera como se presenta la información en la tabla de validación:

1. En la primera columna de la tabla se encuentran las categorías que componen el instrumento con su respectiva definición.
2. En la segunda columna se encuentran las subcategorías en relación con su respectiva categoría.
3. En la tercera columna de la tabla se hallan las preguntas que hacen parte de cada subcategoría de análisis.
4. Posteriormente, se encuentran tres columnas con los criterios de Pertinencia, Relevancia y Forma, en donde le solicitamos ingresar su calificación en la escala de 1 a 5.
5. Finalmente, encuentra una columna para registrar sus observaciones.
6. Una vez culminada la evaluación de cada ítem le agradecemos consignar las impresiones o sugerencias generales sobre la totalidad del instrumento, en la parte inferior a la tabla de evaluación.

La información se presenta en una tabla como la siguiente:

Categoría de Análisis	Subcategorías	Preguntas	Pertinencia	Relevancia	Forma	Observaciones
			Asigne una calificación de 1 a 5	Asigne una calificación de 1 a 5	Asigne una calificación de 1 a 5	

8.4. Anexo 4. Formato Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Evaluación de los Programas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Informática de la Escuela de Aviación Militar Marco Fidel Suarez de la Fuerza Aérea Colombiana.

La Maestría en Evaluación y Aseguramiento de la Calidad Educativa de la Universidad Externado de Colombia tiene como requisito la realización de un proyecto de investigación por parte de sus estudiantes para obtener al grado de magister. En este caso la investigadora Elsa Cristina Moreno Leuro adelanta un estudio que tiene como objetivo: evaluar la pertinencia de los programas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Informática de la Escuela de Aviación Militar Marco Fidel Suarez de la Fuerza Aérea Colombiana, con el propósito de apoyar procesos de mejoramiento.

Por este motivo necesitamos toda su colaboración y sinceridad al contestar las preguntas que se realizarán durante la entrevista. La información que usted nos proporcione es confidencial y será manejada únicamente por la investigadora. En ningún momento su nombre será mencionado cuando se reporten los resultados de la investigación.

Su participación en la investigación es voluntaria. Usted puede negarse a participar o dejar de responder las preguntas de la entrevista y retirarse del estudio en el momento que lo desee, sin que esto implique una consecuencia negativa.

Por lo tanto, yo _____ con documento de identidad No. _____ de _____ acepto participar voluntariamente en este estudio y cooperaré respondiendo las preguntas de la entrevista.

Firma: _____

Bogotá, ____ de _____ de 2018.