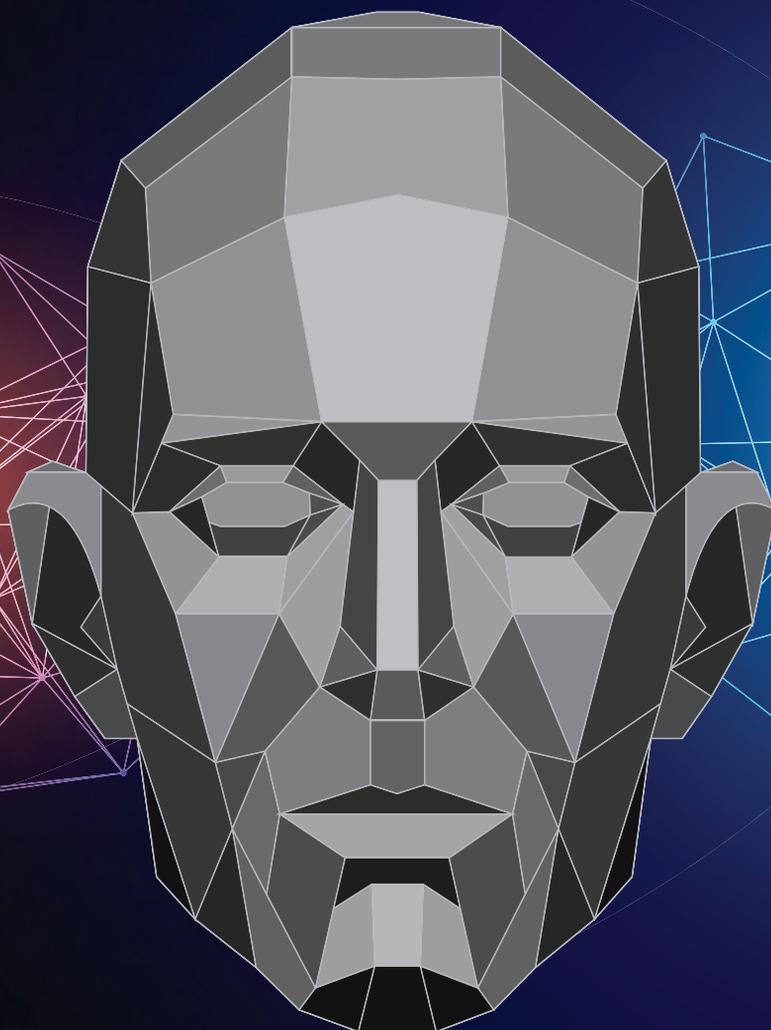


INVESTIGAR PARA TRANSFORMAR

Estrategias para la articulación y renovación de la gestión investigativa en una Institución de Educación Superior



Autores:

Germán Wedge Rodríguez Pirateque
Carlos Valerio Echavarría Grajales
Julián Santiago Bernal Ospina
Lorena González Meléndez
Álvaro Fernando Moncada Niño





Investigar para transformar

Estrategias de articulación y renovación de la gestión investigativa en una Institución de Educación Superior

Autor

Germán Wedge Rodríguez Pirateque

Carlos Valerio Echavarría Grajales

Julián Santiago Bernal Ospina

Lorena González Meléndez

Álvaro Fernando Moncada Niño



**Escuela de Postgrados
de la Fuerza Aérea Colombiana**

Bogotá, D.C., Colombia.

Septiembre, 2018



Catalogación en la publicación

Escuela de Postgrados Fuerza Aérea Colombiana

Rodríguez Pirateque, Germán Wedge

Investigar para transformar: estrategias para la articulación y renovación de la gestión investigativa en una Institución de Educación Superior / Germán Wedge Rodríguez Pirateque [y otros cuatro]. – Bogotá D.C.: Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana, 2018.

157p. : il. 24cm. – (Ciencia y Poder Aéreo; No.13)

Incluye bibliografía al final del libro.

ISBN: 978-958-59961-2-0

E-ISBN: 978-958-59961-3-7

1. Educación superior – Investigaciones 2. Investigación científica – Metodología. I. Rodríguez Pirateque, Germán Wedge, autor. II. Echavarría Grajales, Carlos Valerio, autor. III. Bernal Ospina, Julián Santiago, autor. IV. González Meléndez, Lorena, autor. V. Moncada Niño, Álvaro Fernando, autor. VI. Colombia. Fuerza Aérea Colombiana VII. Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana.

LB2326.3.R63 2018

378.007 – dc23

Registro Catálogo SIBFA 95567



Archivo descargable en formato MARC en: <https://tinyurl.com/epfac95567>

Rodríguez Pirateque, G. W., Echavarría Grajales, C. V., Bernal Ospina, J. S., González Meléndez, L. y Moncada Niño, A. F. (2018). *Investigar para transformar: estrategias para la articulación y renovación de la gestión investigativa en una Institución de Educación Superior*. Colección Ciencia y Poder Aéreo No. 13. Bogotá, Colombia: Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana.

Sitio Web: <https://libros.publicacionesfac.com/>

Libro de investigación
Primera edición: Bogotá D.C. Colombia (Suramérica), agosto, 2018
Colección Ciencia y Poder Aéreo No. 13
ISBN: 978-958-59961-2-0
E-ISBN: 978-958-59961-3-7
Número de ejemplares: 200
Impreso y hecho en Bogotá, Colombia.

Consejo Editorial

Director General: CR. Javier Neira Peraza
Subdirector General: CR. Miguel Enrique Restrepo Cabrera
Comandante Escuadrón Grupo Académico: CR. Martín Fernando Zorrilla Rodríguez
Comandante Escuadrón de Investigación: TC. Wilson Augusto Jaramillo García
Coordinación Editorial: Erika Juliana Estrada Villa y María Carolina Suárez Sandoval

Equipo Técnico

Gestión editorial: María Carolina Suárez Sandoval
Revisión de texto y estilo: Juan Carlos Velásquez S.
Diseño de cubierta: TA22. Aldemar Zambrano Torres - Sección Edumática Escuela de Postgrados Fuerza Aérea Colombiana
Diseño páginas interiores: Patricia Montaña D.
Impresión: Strategy Ltda.

© Germán Wedge Rodríguez Pirateque
Carlos Valerio Echavarría Grajales
Julián Santiago Bernal Ospina
Lorena González Meléndez
Álvaro Fernando Moncada Niño, 2018.
© 2018, Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana
Carrera 11 No. 102-50 Edificio ESDEGUE.
Oficina 411. Bogotá, Colombia (Suramérica) A.A. 110111
Teléfonos (0571) 6206518 Ext. 1700, 1719, 1722
Comentarios y sugerencias a:
cienciaypoderaereo@gmail.com
<https://libros.publicacionesfac.com>

Está permitida la reproducción total o parcial de los capítulos que hacen parte de este libro, producto de investigación, para uso personal o con fines académicos e investigativos; siempre y cuando se haga la respectiva cita, referencia a los autores, a la Colección Ciencia y Poder Aéreo de la Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana. En caso de querer reproducir esta obra en cualquiera de sus formatos, deberá contar con el permiso escrito de la entidad editora.

Contenido

| | |
|---|-----------|
| Agradecimientos | 11 |
| Prólogo | 12 |
| Prefacio | 13 |
| Introducción y ruta de transformación | 15 |
| Capítulo 1 Reconstrucción | 19 |
| 1.1. Contexto histórico, teórico-conceptual e investigativo | 21 |
| 1.1.1. La Fuerza Aérea Colombiana: su trayectoria | 21 |
| 1.1.2. Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea Colombiana (EPFAC) | 22 |
| 1.2. Fundamentos teóricos de la formación en la relación docencia, investigación y extensión | 24 |
| 1.2.1. Contextualización PEI | 24 |
| 1.2.2. Docencia | 26 |
| 1.2.3. Investigación | 27 |
| 1.2.4. Extensión | 29 |
| 1.2.5. Consolidación del enfoque investigativo | 30 |
| Capítulo 2 Reconfiguración | 47 |
| 2.1. Revisión documental | 48 |
| 2.1.1. Lineamientos nacionales para la creación de programas de posgrado en Colombia | 48 |
| 2.1.2. Descripción Ley 1188 de 2008 | 48 |
| 2.1.3. Descripción del Decreto 1295 de 2010 | 49 |
| 2.1.4. Acciones sustantivas en programas de posgrado en instituciones militares en Colombia | 52 |
| 2.1.5. Desafíos, políticas de calidad y acreditación de programas | 55 |
| 2.1.6. Calidad de la educación y entorno social | 59 |
| 2.1.7. Calidad y pertinencia de la educación | 61 |

| | |
|---|----|
| 2.2. Diagnóstico participativo de la actividad investigativa del grupo CIPAER | 64 |
| 2.2.1. Talleres participativos | 64 |
| 2.2.2. Encuesta de medición de capacidades investigativas | 66 |
| 2.2.2.1. Modelo de análisis e interpretación de la información | 67 |
| 2.3. Matriz DOFA: resultante del análisis cuantitativo | 76 |
| 2.3.1. Cruce del DOFA para derivar estrategias | 77 |
| 2.3.1.1. Sentidos para derivar estrategias | 78 |

Capítulo 3 Renovación

81

| | |
|--|-----|
| 3.1. Formulación | 84 |
| 3.1.1. Visión institucional | 84 |
| 3.1.2. Posicionamiento institucional | 84 |
| 3.1.2.1. Focos de análisis –finalidades estratégicas– | 84 |
| 3.1.2.2. Programa estratégico | 85 |
| 3.1.2.3. Matriz comprensiva del posicionamiento actual y deseado del grupo de investigación CIPAER | 86 |
| 3.1.2.4. Matriz de sugerencias para el plan estratégico. Categorización de aportes del equipo de profesores e investigadores | 90 |
| 3.2. Formalización | 93 |
| 3.2.1. Proyectos de investigación y ejes estratégicos | 93 |
| 3.3. Ejecución | 101 |
| 3.3.1. Plan de acción | 101 |
| Referencias | 109 |
| Páginas web para su consulta | 112 |

Anexos

113

| | |
|--|-----|
| Anexo A. Guía - Plan Estratégico de Programa | 115 |
| Plan estratégico de investigación de programa, propuesto | 115 |
| A. Introducción | 115 |
| B. Revisiones y actualizaciones | 115 |
| C. Metodología de ejecución | 115 |
| D. Orientación estratégica | 115 |
| E. Direccionamiento estratégico | 115 |
| F. La investigación en el programa | 116 |
| G. La formación en investigación | 116 |
| H. Las competencias investigativas | 116 |
| I. La investigación y la docencia | 118 |
| J. La investigación y las líneas de investigación | 119 |
| K. La investigación y trabajo de grados | 121 |
| L. La transversalidad de la investigación | 123 |

| | |
|---|-----|
| Anexo B. Plan detallado de actividades del esquema investigativo de programa | 125 |
| Anexo C. Cuaderno de investigación | 130 |
| Introducción | 130 |
| 1. Calidad de la oferta educativa | 131 |
| 2. Extensión con proyección internacional | 132 |
| 3. Puntualizaciones de la actividad investigativa que contribuye a la formación de calidad y a la extensión con proyección internacional | 135 |
| 4. Disposiciones generales | 136 |
| 4.1 Objeto | 136 |
| 4.2 Cobertura | 136 |
| 4.3 Aspectos disciplinares | 137 |
| 5. De la gestión de la investigación | 137 |
| 5.1 Fortalecimiento y visibilización de la producción investigativa a través de la participación en convocatorias nacionales e internacionales. | 137 |
| 5.2 Fortalecimiento y visibilidad de la producción investigativa a través del desarrollo de proyectos de intervención social a nivel local y nacional | 138 |
| 5.3 Fortalecimiento y visibilidad de la producción investigativa desde la consolidación de redes académicas e investigativas | 138 |
| 6. Gestión del conocimiento | 138 |
| 7. Estructuración de programas de investigación con propósitos articuladores de la docencia y la extensión | 139 |
| Criterios para la internacionalización | 141 |
| Anexo D. Guía para investigadores | 143 |
| 1. Productos y grupos de investigación | 144 |
| 2. Productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano para la Ctel | 144 |
| 3. Producción de resultados de actividades de Apropiación Social del Conocimiento | 145 |
| 4. Producción de generación de nuevo conocimiento | 146 |
| Artículos | 146 |
| Capítulos de libros | 146 |
| Libros resultado de investigación | 147 |
| Producto tecnológico o patentado en proceso de concesión de la patente | 147 |
| Obras o productos de investigación-creación en artes, arquitectura y diseño | 147 |
| 5. Productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación | 147 |
| Productos tecnológicos validados o certificados | 147 |
| Productos empresariales | 147 |
| Regulaciones o normas diseñadas | 148 |
| Consultorías e informes técnicos finales | 148 |

| | |
|--|-----|
| Acuerdos de licencia para la exploración de obras protegidas por derecho de autor | 148 |
| 6. Demás trabajos | 148 |
| Anexo E. Procedimiento para la gestión del grupo de investigación | 149 |
| 1. Descripción de actividades | 150 |
| 2. Puntos de control | 153 |
| 3. Indicadores | 154 |
| Anexo F. Instructivo: fortalecimiento del Grupo de Investigación | 155 |

Agradecimientos

11

En primer lugar a Dios todo poderoso, a quien debemos su fortaleza y oportunidad para plasmar cada una de las líneas escritas en este libro, a nuestras amadas familias y amigos quienes con su apoyo irrestricto nos han inspirado en cada mañana y especialmente a cada una de las personas y compañeros de trabajo que aportaron un granito de arena en la construcción colectiva de “investigar para transformar”, porque gracias a ellos se han impreso las realidades y desafíos que en materia de investigación demanda hoy en día el camino vanguardista del sector aeronáutico y aeroespacial.

Autores



Prólogo

La comunidad académica de la Fuerza Aérea Colombiana ha logrado consolidar en las últimas décadas las funciones de docencia, investigación y extensión de la educación superior basadas en la misión institucional de la misma, y es en este libro llamado *Investigar para transformar*, donde he tenido la oportunidad de apreciar como los autores presentan de manera clara y precisa el desarrollo del proceso de investigación al interior de la institución.

En el primer capítulo, *Reconstrucción*, podemos apreciar el contexto histórico, la fundamentación teórica entre las funciones sustantivas, para dar el sentido al desarrollo del proceso investigativo en la institución; en el segundo capítulo, *Reconfiguración*, los autores presentan el referente legal del Sistema de Aseguramiento de Calidad del Ministerio de Educación Nacional y los resultados del diagnóstico participativo de la comunidad académica, en torno al proceso investigativo; y de esta manera logran exponer en el tercer capítulo denominado *Renovación*, de manera concreta, el modelo consolidado de investigación y su relación con las demás funciones.

Por lo anterior, este libro se convierte en un referente permanente para los actuales y futuros investigadores de los Grupos de Investigación de la Fuerza Aérea Colombiana; y es en este punto donde deseo presentar mis sinceras felicitaciones a los escritores, por su dedicada tarea de consolidación de la información existente en torno al tema, la propuesta del modelo, el plan estratégico y los retos, siempre existentes en el mundo académico e investigativo, que nos obliga de manera permanente a realizar el ejercicio de la escritura en pro de la difusión del conocimiento.

PhD. Wilson Daniel Palacios García
Universidad Autónoma de Madrid



Prefacio

Investigar para transformar se deriva del proceso de investigación, reflexión y acción que se llevó a cabo entre enero de 2014 y diciembre de 2016 con integrantes del grupo de investigación Ciencia y Poder Aéreo (CIPAER), perteneciente a la Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea Colombiana (EPFAC). El desafío consistía en identificar las prácticas de producción de conocimiento del grupo, así como los modos de gestión de la investigación. El proceso inicia con un análisis documental, tomando como referente categorial de indagación la producción investigativa de mayor impacto, la conformación del grupo de investigación, proyección y el posicionamiento del grupo a nivel nacional y regional.

Posterior a esta lectura interna del grupo de investigación, se dio inicio a una serie de talleres participativos, para que en conjunto con los investigadores y los decisores de políticas investigativas institucionales, se analizara el diagnóstico documental, se complementara y propusiera lineamientos y orientaciones generales de desarrollo de un plan estratégico conducente a la transformación de las prácticas de producción de conocimiento y de gestión de la investigación.

Con estos dos diagnósticos y las orientaciones derivadas de los talleres participativos se diseñan tres acciones. La primera de intervención inmediata del grupo para depurar información, concretar líneas de investigación, conformar comunidades académicas y cualificar planes de acción. La segunda, de elaboración conjunta de un cuaderno de investigación para orientar la presentación de proyectos a convocatorias nacionales, internacionales e institucionales.

Particularmente sobre las convocatorias institucionales se puntualizó en la importancia de prever que todo proyecto de investigación debería apuntar no solo a la producción de conocimiento, sino, y sobre todo, a la formación, la extensión y el posicionamiento del grupo a nivel nacional. También se enfatizó en el respaldo que se demanda de un grupo de investigación para los programas académicos, con lo cual los investigadores debían considerar en sus estudios a los distintos estudiantes de los diferentes programas. Finalmente, se elaboró el plan estratégico de gestión de la investigación.

En razón de lo expresado, *Investigar para transformar*, representa el principio de transformación aplicado a la renovación de conceptos, prácticas, metodologías y resultados aplicados a procesos de investigación, útiles para la generación de impacto en diferentes áreas de conocimiento, comunidades académicas, científicas y productivas del sector aeronáutico y aeroespacial.

Pretendiendo así, aportar con valor agregado al desarrollo social y científico mediante los resultados de este proceso, donde se especifican los hallazgos del análisis documental, los lineamientos institucionales de producción de conocimiento y gestión de



la investigación, los requerimientos para la presentación de proyectos y convocatorias de investigación y los lineamientos y orientaciones generales del plan estratégico, así como el modelo de investigación adoptado.



Introducción y ruta de transformación

En este documento se presenta una ruta de direccionamiento estratégico a partir de la cual la Escuela de Posgrados de las Fuerzas Armadas de Colombia (en adelante, EPFAC) reorienta específicamente aquellos aspectos que determinan la naturaleza de configuración de una *comunidad investigativa*. Se parte de asumir el quehacer investigativo como eje articulador de (i) la producción del conocimiento, (ii) la extensión y transferencia de los saberes y (iii) la formación de especialistas y magisteres. Como puede observarse en la figura 1, esta articulación tiene incidencia en la consolidación de una comunidad investigativa –producción de conocimiento en el grupo de investigación–, calidad e internacionalización de los programas de formación –especializaciones, maestrías y futuro doctorado– y en el posicionamiento y el liderazgo de la EPFAC –procesos de extensión y transferencia de conocimientos–.

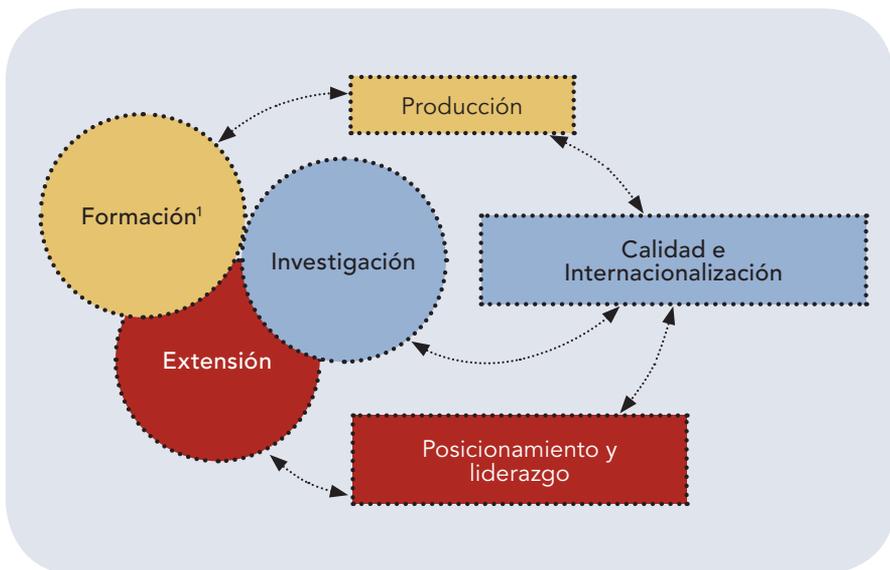


Figura 1. La investigación como eje articulador

Fuente: elaboración propia

Adicionalmente, asumir la investigación como eje estructurante de la formación y la extensión, conlleva a comprender el quehacer investigativo desde el desarrollo de

¹ "Formación: refiere el ejercicio de la función sustantiva de la docencia, que en adelante describe todo el conjunto de herramientas y estrategias para el fomento del ejercicio profesional docente en todos y cada uno de los escenarios de interacción con las demás funciones sustantivas, como lo son la investigación y la extensión".

capacidades, tanto internas como combinadas (ver figura 2). Las capacidades internas enfatizan en las habilidades, actitudes y prácticas que los investigadores desarrollan sobre procesos y procedimientos de producción de conocimiento, específicamente en los campos del saber aeronáutico, espacial y militar. Las capacidades combinadas hacen referencia a las condiciones estructurales, administrativas e institucionales requeridas para cualificar las capacidades de los investigadores. Esto es, inversión en recursos para la investigación, creación de condiciones institucionales, tales como incentivos y propuestas llamativas para investigadores y financiación de proyectos. La dialéctica de desarrollo de capacidades –internas y combinadas– no solo hace parte de la estructuración de la misión de la EPFAC, sino también parte importante de cualificación de la visión. Por cuanto se afinan los perfiles de los investigadores y se repiense las condiciones institucionales para posicionar la investigación como el eje estructurante de la formación, la extensión y la producción en los campos de conocimiento de la EPFAC. El desarrollo de capacidades investigativas, adicionalmente, conserva una especial coherencia con los principios, fundamentos y valores de la EPFAC.

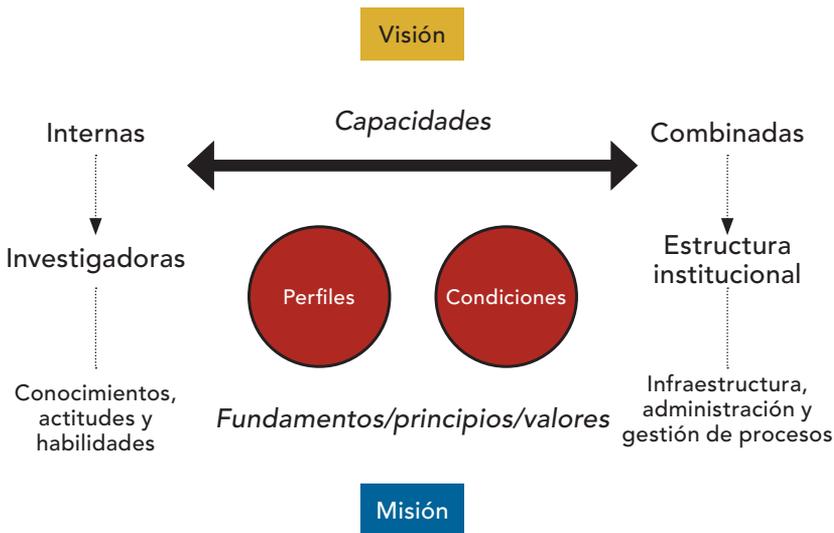


Figura 2. Capacidades investigativas

Fuente: elaboración propia

Basados en las anteriores hipótesis –la investigación como eje articulador de la formación y la extensión, así como la constitución de una comunidad investigativa directamente relacionado con el desarrollo de capacidades internas y combinadas–, el presente documento está organizado en tres grandes capítulos. El primero, *reconstrucción* de saberes, estrategias y comprensiones que la EPFAC tiene con respecto al quehacer investigativo, la formación y la extensión, y cómo están expresadas estas acciones sustantivas en su misión y visión. El segundo, *reconfiguración* del quehacer de la EPFAC desde una lectura de los desafíos de las políticas de ciencia y tecnología y de las políticas de calidad de los programas de formación avanzada. El tercero, *renovación*, se determinan focos de análisis, ejes, objetivos y planes de acción estratégicos para el posicionamiento de la Escuela.





Figura 3. Estructura analítica

Fuente: elaboración propia

Como puede observarse en la figura 3, dichos momentos están orientados por tres interrogantes, de cuya resolución se espera determinar la identidad, la naturaleza de la Escuela y las finalidades formativas de la EPFAC. El primero es: ¿qué somos? El segundo es: ¿qué queremos? Este se encausa a proponer los posibles escenarios futuros de posicionamiento de la escuela de posgrados. El tercer interrogante es: ¿qué podemos? Este se encamina a reconocer las condiciones de posibilidad o no para alcanzar el posicionamiento deseado por la EPFAC. Esta comprensión del quehacer y naturaleza de la EPFAC está esbozada en la misión en los términos de “desarrollar programas de educación superior y capacitar en el campo militar y profesional aeronáutico, para contribuir al desarrollo del talento humano y al liderazgo de la Fuerza del poder aéreo nacional” (EPFAC, 2016).

En razón de lo expuesto, como ya se expresó, se propone:

- 1 **Reconstrucción** de la tradición y los saberes acumulados de la EPFAC. En este capítulo se hace un recuento de los lineamientos generales del plan estratégico 2015-2016, así como de la trayectoria de la Fuerza Aérea Colombiana en su posicionamiento estratégico, para luego retomar los avances de la Escuela de Posgrados en cuanto a sus programas de formación, el fundamento de las acciones sustantivas –docencia, investigación y extensión– y la cualificación de su modelo de investigación.
- 2 **Reconfiguración** del quehacer de la EPFAC. Este capítulo inicia describiendo las normativas que orientan la oferta de programas de maestría y los desafíos que en términos de calidad de la educación superior deben asumir. Seguidamente, se hace una presentación de los resultados del diagnóstico realizado al grupo de investigación, concretamente en lo relacionado con su actividad investigativa. Para este punto en particular se presentan los resultados emergentes de los talleres participativos con el equipo de investigadores y la encuesta sobre capacidades investigativas y de producción de conocimiento. Se finaliza con una presentación del cruce de la matriz DOFA para derivar estrategias y planes de acción que se desarrollarán en el último capítulo de este texto.
- 3 **Renovación** de las acciones sustantivas de la EPFAC. En este capítulo final, se desarrollan tres aspectos que componen la concreción del Plan estratégico de investigaciones: 1) *Formulación*, de la visión, misión de la EPFAC, los ejes,

los programas y los objetivos de posicionamiento estratégico. 2) *Formalización*, de los proyectos de investigación y de los objetivos estratégicos, 3) *Ejecución*, presentación del plan de acción, de los objetivos organizacionales y del proceso de seguimiento y control de la acción, como lo ilustra la figura 4.

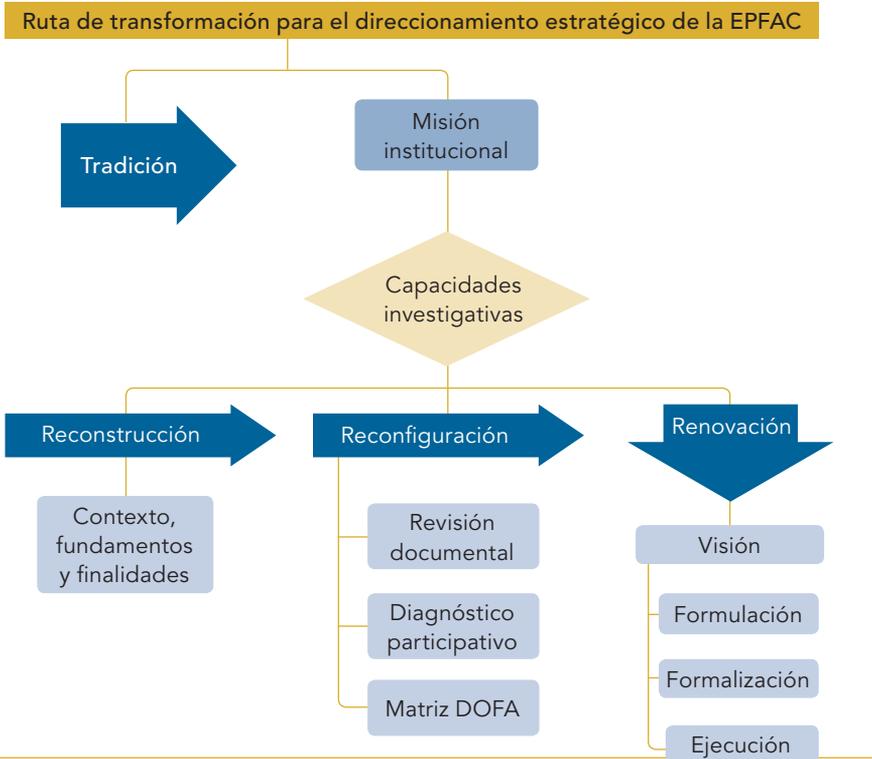


Figura 4. Mapa del documento estratégico
Fuente: elaboración propia



Capítulo 1

Reconstrucción

La reconstrucción de saberes, estrategias y comprensiones que la EPFAC tiene respecto a su misión, visión y consolidación de la actividad investigativa y formativa, parte del reconocimiento de que la EPFAC ha tenido avances significativos que están capitalizando comprensiones previas de lo que significa la construcción de un plan estratégico. De allí que no se trate entonces del “síndrome de Adán y Eva” que desconoce el pasado pensado.

La EPFAC ha hecho esfuerzos importantes en determinar una visión, una misión, una delimitación de lo que se entiende por formación, extensión e internacionalización y cómo estos elementos se combinan para darle identidad a la institución y, a su vez, cómo esto permite consolidar una tradición investigativa (identidad institucional) que profundice en los elementos que aún tienen sentido y que enriquecen la construcción de una orientación estratégica. Se trata de avivar una finalidad del qué se investiga y del cómo se investiga. Ello requiere reconocer la tradición alrededor de estas preguntas: ¿quiénes somos?, ¿qué podemos?, ¿qué queremos?, dialécticas que dan sentido de realidad a partir de reconstruir, reconfigurar y enriquecer lo existente.

Por lo anterior, vale la pena repensar la escritura y el sentido misional bajo este cometido. Esto implica un recorrido histórico, teórico y conceptual que dé cuenta de la trayectoria formativa e investigativa de la EPFAC, sus fundamentos y los engranajes para la derivación de lineamientos que permitan marcar una prospectiva. En el trasfondo, la idea que subyace es que una reflexión de la tradición investigativa, permite su fortalecimiento –de ambientes, doctrina, infraestructura, desarrollo tecnológico– y tiene un impacto directo en la calidad de los programas educativos que se ofrecen.

En consecuencia, el acumulado de respuestas a las preguntas por la tradición permite el desarrollo de agendas conjuntas en virtud de pensar la articulación interna de la EPFAC, la construcción de una comunidad de investigadores y el diseño de criterios de seguimiento y evaluación que permita mostrar cómo se está dando cada una de las estrategias. Respecto a la construcción de una comunidad de investigadores, se encuentra pertinente la revisión del Plan Estratégico 2015-2019 –que en este sentido es básico desde el punto de vista de la calidad institucional y el apoyo financiero para alcanzarlo–, en que se traen a colación siete programas focales en la función sustantiva de investigación, a saber:

- I. Alineación de la investigación formativa y aplicada al campo y doctrina aeroespacial.
- II. Creación, registro y clasificación de dos grupos de investigación en categoría B y dos en C ante Colciencias, con el enfoque de la investigación aplicada.
- III. Vinculación anual de mínimo un docente investigador con título de doctorado, como jefe de línea de investigación.
- IV. Participación de mínimo dos docentes en redes internacionales.
- V. Suscripción de al menos dos convenios por año en la en el marco de la universidad, empresa y Estado.
- VI. Formación anual de al menos un docente civil o militar.



VII. Búsqueda y captación de recursos físicos, financieros o de capital humano para el desarrollo de proyectos de investigación o conformación y categorización de grupos de investigación.

Por tanto, es imperativo que la elaboración de un plan se sustente sin perder la perspectiva y las realidades en que se encuentra inmerso, por medio de las respuestas al *cuánto, cómo, dónde, qué y para qué*. En suma, dar cuenta de la identidad es poder agrupar los cimientos de una estrategia robusta, lo que conlleva pensarse ineludiblemente como comunidad de investigadores. Lo segundo que es necesario, son los principios de esta comunidad. Tercero, la naturaleza formativa de los programas de maestría o de especialización que justifican la existencia de la Escuela, que no solo produce conocimiento, sino que además genera lineamientos de política pública, consultoría, a la vez que está en sintonía con la Política de Ciencia y Tecnología y las tendencias nacionales e internacionales de extensión que cada vez solicitan mayor coherencia, concreción y colegiatura para una oferta educativa de impacto y calidad. A continuación, un recorrido por la tradición de la EPEFAC.

1.1. Contexto histórico, teórico-conceptual e investigativo

1.1.1. La Fuerza Aérea Colombiana: su trayectoria²

Se presentaron cambios significativos respecto a las ciencias aeroespaciales a nivel internacional después de la Segunda Guerra Mundial. Estos se evidenciaron en términos de equipos, tácticas, estrategias y doctrinas. En ese momento, la FAC consideró pertinente la creación de una unidad docente que permitiera el desarrollo y perfeccionamiento de sus oficiales subalternos. De forma sintética, se recogen a continuación los inicios de la formación en la FAC, sus transformaciones, adecuaciones y horizontes (ver tabla 1).

Tabla 1. Historia del proceso de formación en la FAC

| Año | Proceso |
|------|--|
| 1919 | Expedición de la Ley 126 por parte del presidente de la República Marco Fidel Suárez, mediante la cual se creó el Arma de Aviación. Primer comandante el señor Coronel Efraín Rojas Acevedo. |
| 1921 | Inauguración de la primera Escuela Militar de Aviación en Flandes Tolima. |
| 1922 | Cierre de la Escuela por Orientación del ministro de Guerra, por considerar que no existían las condiciones necesarias para la preparación de pilotos militares. |
| 1924 | Noviembre 8. Reactivación de la Escuela en Madrid, Cundinamarca. Fecha que se convirtió en el día del aniversario de la institución. |
| 1933 | Se traslada la Escuela a Cali, Valle del Cauca. |

² La información suministrada en este ítem es tomada de la página web de la FAC, publicaciones y documentos institucionales.



| | |
|------|---|
| 1951 | Inicio de labores docentes. Primer curso de ascenso de teniente a capitán. |
| 1959 | Cursos de ascenso para todos los suboficiales y los de ascenso de teniente a capitán y de capitán a mayor. |
| 1960 | Se aprueba la Tabla de Organización y Dotación para el Instituto Militar Aeronáutico –TOD 18– con sede en la Escuela de Transporte de Techo. |
| 1963 | El Ministerio de Guerra aprueba la Tabla de Organización y Dotación N.º 14 del Instituto Militar Aeronáutico. En ella se reglamentó la organización y funcionamiento del instituto en la guarnición de Bogotá. |
| | De acuerdo con el Artículo N.º 33 del Decreto Ley N.º 1705 de 1960, y mediante Resolución N.º 260 del 29 de junio de 1963, firmada por el señor mayor general Alberto Ruíz Novoa, ministro de Guerra, entró en vigor, a partir del 01 de junio de 1963, con el curso de ascenso de teniente a capitán N.º 30 de pilotaje. |
| | Reorganización del instituto, dando el nombre de Andrés M. Díaz, mediante disposición FAC N.º 001 de 1965, aprobada por resolución del Ministerio de Guerra. |
| 1971 | Desactivación del instituto, dando cumplimiento a las políticas del Comando. Momento en el cual se orientó el último curso de oficiales (curso N.º 37), que estuvo a cargo de la inauguración de las fases de aviación en la Escuela Militar de Aviación. Lo relativo a suboficiales, fue asumido desde ese momento por la nueva Escuela Técnica. |
| 1982 | Funcionamiento del instituto en Cali, hasta mayo 3, de acuerdo con el nivel del Escuadrón Académico y dependiendo del Grupo de Instrucción y Entrenamiento de la Escuela. Ese mismo año, se reactiva en Bogotá en las instalaciones del Comando Aéreo de Transporte Militar, como el Instituto de Capacitación de Oficiales, según Directiva N.º 012 de la FAC. La Disposición FAC N.º 017 del 5 de agosto de ese año, determinó las nuevas tablas de organización, ya como Instituto Militar Aeronáutico otra vez, siendo aprobadas por la Resolución N.º 2411 del 11 de agosto de 1982. |
| 1992 | Nivelación de los programas académicos de la Escuela Militar de Aviación y el Instituto, según Resolución N.º 0571 del 19 de marzo de 1992, aprobada por el ICFES. |
| | Bajo dicha resolución se gradúan los primeros 26 capitanes. |
| 1994 | El Instituto Militar Aeronáutico - IMA, es trasladado al Cantón Norte. Ad portas del siglo XXI, junto con el naciente programa de Administración Aeronáutica, se gestaba la gran idea de la profesionalización en esta área de todos los oficiales de la Fuerza Aérea Colombiana. |
| 1998 | Tecnología como aliada del proceso de educación. |
| 2000 | En honor al oficial que ofrendó su vida por el país y la institución, le fue otorgado nombre y apellido: Instituto Militar Aeronáutico “CT. José Edmundo Sandoval”. |
| 2002 | Según Resolución 1906 de agosto 5 del Ministerio de Educación Nacional, le otorga el carácter de Institución Universitaria al Instituto Militar Aeronáutico, facultado para desarrollar programas de formación en ocupaciones, programas de formación académica en profesiones o disciplinas y programas de especialización. |
| 2009 | Noviembre 6. Nonagésimo aniversario de la FAC. |

Fuente: elaboración propia adaptado de <https://www.fac.mil.co/resena-historica>

1.1.2. Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea Colombiana (EPFAC)

En aras de continuar con el fortalecimiento y posicionamiento de sus programas de maestría (Dirección y Gestión para la Seguridad Integral, Seguridad Operacional, Logística Aeronáutica, Ciencias Militares) y especialización (Logística Aeronáutica y Seguridad Operacional), la EPFAC presenta las líneas de trabajo que orientarán la misión de la EPFAC, a saber:

- I. **Acreditación institucional de la EPFAC.** En esta fase, es fundamental cerrar el primer ciclo de autoevaluación (hasta 2017), para dar inicio al segundo ciclo, hasta el año 2019.
- II. **Fortalecimiento de la comunidad académica.** Se trata de desarrollar actividades a partir de los convenios suscritos con instituciones de educación superior como la Universidad Militar Nueva Granada, Escuela de Administración de Negocios,



la Escuela de Ingenieros, Universidad Católica del Oriente, Avianca, así como las redes de conocimiento ya implementadas. Red de Conocimiento de las IES de las FF. MM., Red de DD. HH. de la Fuerza Pública, Red Escuela de Pensamiento Geopolítico Colombiano, Red de Seguridad y Defensa. Se trata de impulsar el apalancamiento hacia adelante y hacia atrás, en el sector aeronáutico del país, a partir de la construcción y difusión de conocimiento.

III. Mantenimiento de memoria institucional. Se pretende la determinación sobre contexto en torno al conflicto prolongado, aprovechando la experiencia y el papel decisivo desarrollado por el personal de la FAC con ocasión del conflicto, para determinar las casualidades y las perspectivas de un nuevo país en torno a sus intereses nacionales y de carácter permanente, entre ellos La paz y un escenario de posacuerdo.

De otra parte, la dirección expone los conceptos mediante los cuales se desarrollan las políticas de la EPFAC, frente a *respeto, comunicación y excelencia*. El primero, entendido como:

Todas y cada una de las muestras de la mayor consideración por todas las personas, sin distinción, dentro y fuera de la institución. En breve, se trata de observar y seguir el conjunto de valores y de principios, que seguimos los caballeros del aire de la Fuerza Aérea Colombiana. De alguna manera, en el respeto se construye y ejerce la comunicación en la organización. (EPFAC, 2016, pág. 10)

En cuanto a la comunicación, la considera:

La base fundamental que permite, entre otros aspectos, la interacción y el relacionamiento entre las personas, dentro y fuera de la organización militar. (...) La comunicación implica también, el compartir y expresar de forma respetuosa, las ideas, conceptos, expectativas, percepciones, así como la solicitud a manera de diálogo y de forma oportuna, las inquietudes o inconformidades, en aras de la aclaración, la reconsideración o exposición argumentativa, con el fin de mantener un intercambio racional y sin prevenciones de los mensajes, dentro de la comunidad interesada. (EPFAC, 2016, pág. 11)

Por último, la excelencia, la cual:

Tiene un alto componente de mística y consagración en lo militar, así como los nobles sentimientos de pertenencia y amor por el servicio, la misión, la Patria. La excelencia es en algún modo, actitud y capacidad de resiliencia para asumir los retos, reconocer las dinámicas del entorno. Se trata también, de gestionar los cambios, para que el ciclo virtuoso de la educación, tenga sentido y un alto componente humano. Es una premisa, para aprender y auto aprender, renovar propósitos y compromisos, en aras de la mejoría con altos parámetros de calidad. (EPFAC, 2016, pág. 13)

Por consiguiente, la EPFAC orienta sus acciones en consonancia con la normativa para la educación superior en Colombia, de acuerdo con el *Artículo 2* de su reglamento académico *Fundamentos Legales de la Institución*, que a la letra dice:

Como Institución Universitaria, reconocida por el Ministerio de Educación Nacional mediante Resolución N.º 1906 del 5 de agosto de 2002, ajusta su régimen académico a lo establecido en la Constitución Política de Colombia, en la Ley 30 de 1992 de educación superior, en sus decretos reglamentarios y en las demás

normas que, en materia académica, le sean compatibles. Además, obedece en materia jurídica y administrativa a los estatutos que regulan el quehacer militar. (EPFAC, 2016, pág. 04)

Adicionalmente la EPFAC se adscribe a lo estipulado por el Ministerio de Educación Superior, quien para mayo 26 de 2015 expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación N.º 1075, con el propósito de compilar y racionalizar las normas de carácter reglamentario que rigen el sector, específicamente en su **Artículo 2.5.3.2.10.2. Publicidad y oferta de programas**, que recoge el artículo 39 del Decreto 1295 de 2010, que a la letra dice:

Las instituciones de educación superior solamente podrán hacer publicidad y ofrecer los programas académicos, una vez obtenga el registro calificado o la acreditación en calidad durante su vigencia.

La oferta y publicidad de los programas académicos activos debe ser clara, veraz y corresponder con la información registrada en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior - SNIES, e incluir el código asignado, y señalar que se trata de una institución de educación superior sujeta a inspección y vigilancia por el Ministerio de Educación Nacional. (p. 347)

Basados en lo anterior, la FAC desde su modelo pedagógico en su sistema educativo, se orienta en “la concepción pedagógica del Modelo Constructivista por competencias, fundamentado a partir de las diferentes posturas de teóricos que sobre el constructivismo y los procesos de enseñanza aprendizaje han desarrollado” (FAC, 2016, pág. 25)

1.2. Fundamentos teóricos de la formación en la relación docencia, investigación y extensión

1.2.1. Contextualización PEI³

De acuerdo con el Proyecto Educativo de las Fuerzas Armadas - PEFA (2007), documento que recoge los lineamientos estratégicos que orientan los procesos educativos en la FAC basados en la normatividad desde el MEN y lo establecido en el *Plan Estratégico del Sistema Educativo 2007-2019* - PESE, el Sistema Educativo de la FAC – SEFAC, (EPFAC, 2016).

3 La información consignada en este ítem es tomada del documento Legislación Educativa Sistema Educativa de la Fuerza Aérea Colombiana.



De esta manera, se piensa como instancia de visibilización del sistema de formación, capacitación, instrucción y entrenamiento en las Fuerzas Armadas.

En ese sentido, es importante aclarar que el Sistema Educativo de la Fuerza Aérea Colombiana - SEFAC, se encuentra enmarcado en las orientaciones institucionales desde el Plan Estratégico Institucional 2011-2030, el cual entrega las políticas para los procesos de educación y el desarrollo de las funciones sustantivas en la institución. Se considera pertinente retomar en la relación docencia-investigación-extensión, los tres primeros aspectos⁴: (EPFAC, 2016)

25

- I. Los programas de formación, capacitación y entrenamiento serán concebidos y reflejarán, en sus contenidos temáticos, el desarrollo equilibrado de la dimensión intelectual, humana, social y la técnica-profesional, para alcanzar la integralidad en los perfiles de los oficiales y suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana.
- II. La oferta educativa de la Fuerza Aérea Colombiana, se centrará en la investigación, desarrollo e innovación de las temáticas militares, aeronáuticas y espaciales que conduzcan a los miembros de la institución a ejercer el liderazgo en el contexto del poder aéreo nacional y regional.
- III. El propósito de la educación en la Fuerza Aérea es dar respuesta a las necesidades propias de cada área funcional del sector aeronáutico y de la sociedad, contribuyendo a la solución de problemas institucionales, regionales y nacionales, generando conocimiento base para el desarrollo de investigación aplicada, científica y tecnológica con los más altos estándares nacionales e internacionales.

De otra parte, y continuando con los lineamientos desde el PESE 2007-2019, en relación con las funciones sustantivas de docencia-investigación-extensión-internacionalización, se hace necesario retomar los principios y valores como carta de navegación de los procesos educativos en la EPFAC. Como principios⁵ se estipulan:

- Búsqueda permanente del bien común como fin.
- Integridad en el pensamiento y la actuación.
- Acatamiento de la Constitución Política de Colombia, las leyes y normas de carácter nacional e internacional.
- Disciplina como actitud esencial para generar cohesión interior y efectividad en el cumplimiento de la misión.
- En cuanto a los valores⁶ institucionales (EPFAC, 2016), se plantean:
 - **Honor.** Es la característica fundamental de los miembros de la institución, en estricto cumplimiento de los deberes personales e institucionales, tanto en público como en privado, siendo coherentes en el pensar, decir y hacer.
 - **Valor.** Es la conducta decidida hacia los intereses comunes, de los miembros de la Fuerza Aérea, enfrentando con fortaleza las situaciones críticas y de alta exigencia, incluso cuando ellas implican renunciar a uno mismo.

4 Tomados del documento Legislación Educativa Sistema Educativo de la Fuerza Aérea Colombiana (p. 16). Estos son elementos que se articulan con el segundo propósito del Plan Estratégico Institucional 2011-2030 orientado al Desarrollo Humano, Científico, Tecnológico y Cultural.

5 Tomados del documento Legislación Educativa Sistema Educativo de la Fuerza Aérea Colombiana, pág. 19.

6 Tomados del documento Legislación Educativa Sistema Educativo de la Fuerza Aérea Colombiana, pág. 19.



- **Compromiso.** Es la condición que permite tener clara conciencia de la responsabilidad, gran sentido de disponibilidad y una alta actitud de liderazgo.
- **Seguridad.** Es aquella condición humana que promueve el cuidado de la vida y de los bienes, así como también la confianza en la actuación de los miembros institucionales.

1.2.2. Docencia

La labor docente en la Educación Superior de la FAC, como función sustantiva comprende los procesos, actividades, medios, recursos y productos educativos desarrollados por parte de los oficiales, suboficiales, cadetes y alumnos, en el proceso de formación que posibilite el logro de la formación técnica, tecnológica, profesional y posgradual en el sector aeronáutico.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se orienta a la formación basada en competencias, por lo cual se espera que teórica, conceptual y estratégicamente se impacte y transforme la realidad educativa. Por ende, la función sustantiva *docencia*, tiene como objetivos (PEI, 2014, p. 25):

- Contribuir a la consolidación de un clima intelectual en la FAC que permita, entre otras cosas, una reflexión sistemática sobre las prácticas pedagógicas de los docentes y sobre los principales problemas de coyuntura institucional, en el orden nacional e internacional.
- Promover la evaluación, el diseño y la actualización teórico-metodológico de los diferentes programas del SEFAC, considerando los avances humanísticos, científicos, tecnológicos y psicopedagógicos que caracterizan a los distintos campos del conocimiento y de las prácticas profesionales.
- Fortalecer y consolidar la formación y actualización docente para mejorar los diseños curriculares.
- Impulsar la investigación formativa como una actividad académica y pedagógica permanente.
- Procurar que la formación de los miembros de la institución corresponda a las necesidades institucionales de la Fuerza Aérea Colombiana y a la atención de los problemas nacionales, considerando los contextos locales y globales.
- Implementar y mantener la cultura del mejoramiento continuo en busca de la excelencia.

Por último, para lograr los objetivos propuestos, el Sistema Educativo de la FAC, proponen como estrategias (PEI, 2014, pp. 25-26):

- Promover el conocimiento dirigido a una preparación profesional que integre los desarrollos de la ciencia y la tecnología, dentro de la posibilidad de un espacio de permanente aprendizaje.
- Desarrollar debates, foros, seminarios, prácticas pedagógicas y prácticas investigativas.
- Desarrollar el modelo pedagógico constructivista con metodologías activas como el ABP (aprendizaje basado en problemas) en investigación y estudios de caso,



aplicando a cada programa académico que incorpore de manera integral los diferentes enfoques teóricos y metodológicos antes citados, en sus áreas de conocimiento particulares.

- Revisar continuamente los currículos para que respondan de manera pertinente y actualizada a las necesidades de la Fuerza Aérea Colombiana y a los requerimientos y avances de la profesión a nivel mundial.
- Posicionar el conocimiento aeronáutico y aeroespacial como principio básico de una cultura académica e investigativa, desarrollando sus potencialidades valorativas y cognoscitivas en un clima de diálogo, crítica, interacción, creatividad e innovación.
- Incorporar las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación - TIC, centradas en el estudiante, para que le permitan mayor eficiencia y eficacia en los procesos de enseñanza aprendizaje y administrativos.
- Adoptar la investigación como fundamento para la actividad intelectual de los oficiales, suboficiales, estudiantes y docentes, en los programas académicos.
- Crear y fortalecer los vínculos con otras instituciones afines, nacionales e internacionales, para la interacción, el mejoramiento continuo y la formación de redes de apoyo para la investigación.
- Proponer e implementar un sistema de información gerencial que garantice la oportunidad, confiabilidad, pertinencia y relevancia de la información académica del SEFAC.
- Garantizar los recursos económicos necesarios para el desarrollo de los procesos del quehacer académico y administrativo, en cuanto a instalaciones, medios educativos, proyectos de investigación y extensión, recurso humano, capacitación, entre otros.

1.2.3. Investigación

En el SEFAC, 2016, la investigación es concebida como:

Un proceso intelectual, posible bajo diferentes enfoques y modalidades, orientado a la generación de conocimientos que contribuyan a ampliar, de manera original y significativa, la frontera universal de un paradigma científico o tecnológico y la comprensión o solución de los problemas del entorno de la Institución o del sector aeronáutico y/o aeroespacial. (p. 26)

Para responder al anterior planteamiento, la SEFAC, propone el desarrollo de proyectos de investigación, de desarrollo tecnológico y de producción intelectual, dentro de los programas y líneas de investigación con las que cuenta la institución. De otra parte, se espera impactar a nivel nacional e internacional a partir del fortalecimiento y visibilización de la producción investigativa y tecnológica, de la consolidación de redes, del trabajo cooperativo entre universidad, empresa, Estado, entre otros.

Para ello y en consonancia con la dinámica investigativa en la FAC, se propusieron las siguientes políticas (pp. 28-29), que aporten al crecimiento y desarrollo institucional:

- La definición de un plan de desarrollo de investigación en cada una de las IES que conforman el SEFAC, acogiéndose a las líneas de investigación definidas por la FAC y especificando las prioridades y ejes temáticos a desarrollar.



- El diseño y construcción de los mecanismos de seguimiento y control que garanticen la calidad de los productos de investigación, atendiendo a que sean aportes viables a los problemas institucionales y que alcancen amplia aceptación entre las comunidades científicas propias de los campos de estudio de los programas del SEFAC.
- La consolidación de grupos de investigación encargados de la ejecución de proyectos de investigación en las líneas y ejes temáticos, teniendo presente las necesidades e implicaciones que tiene para su reconocimiento.
- La actualización de normas y procedimientos para la presentación y evaluación de las propuestas investigativas y posterior desarrollo de los proyectos de investigación.
- La articulación de la función investigativa a los desarrollos académicos y el proceso formativo de los oficiales y suboficiales de la FAC.
- La observación de que la investigación, como función sustantiva del SEFAC, debe estar orientada a aportar nuevos conocimientos al estado del arte en los campos y disciplinas de estudio.
- El desarrollo y dirección de investigación, principalmente por los docentes nombrados en el SEFAC, relacionada con los objetos de estudio, intereses y prioridades expresados en sus líneas y ejes temáticos de investigación.
- La investigación es fomentada y desarrollada de manera que se constituya en una actividad fundamental de la relación docencia-investigación-extensión, como apoyo a los programas curriculares, con la participación de los oficiales, suboficiales y estudiantes en los proyectos de investigación.
- La promoción, generación o actualización de conocimiento en personal militar y civil a partir de la investigación formativa y aplicada, traducida en el diseño y adaptación de sistemas y procesos inherentes al área militar, aeronáutica y aeroespacial.
- El diseño de planes y presupuestos para la gestión oportuna de los recursos que hacen viable el desarrollo de los proyectos de investigación.
- La construcción de una cultura científica en todos los estamentos de la fuerza y la formación de "semilleros de investigación", para fortalecer el desarrollo de la creatividad y el espíritu investigativo; de tal modo que se hagan sostenibles los procesos, resultados e impacto de la investigación, permitiendo la participación de los proyectos, grupos y centros, en las convocatorias de Colciencias y otros organismos nacionales e internacionales.
- La promoción del respeto y los principios éticos de la investigación y de los derechos de autor.

En términos generales, la función sustantiva de investigación, se propone: el fortalecimiento a nivel institucional de generación de conocimiento científico y tecnológico; a su vez espera contribuir en la formación de sus integrantes (oficiales y suboficiales) como docentes investigadores; ser referente a nivel regional, nacional e internacional en la relación universidad-empresa-Estado; impactar desde la realización de investigación en la solución o mejoramiento de problemas de la FAC o del sector aeronáutico; entre otros.

En cuanto a las estrategias, desde la función sustantiva de investigación, se busca la consolidación de la investigación formativa, Echavarría (2016), la creación de semilleros



de investigación, la vinculación de jóvenes investigadores y el fortalecimiento de docentes investigadores.

1.2.4. Extensión

Pretende desde el diálogo constante con la comunidad intervenir y aportar en la solución de problemáticas relacionadas con la pobreza, la intolerancia, la violencia, el analfabetismo, la salud y el medioambiente, desde la articulación con las funciones sustantivas de docencia e investigación. Rodríguez (2011). Para ello, las funciones a desarrollar desde la Dirección de Extensión se encaminan a procesos de gestión, administración, seguimiento, asesoría y evaluación de la misma extensión y de la educación continuada ofrecida por la institución, Caipa (2004). En este orden de ideas, la EPFAC, desde la presente función sustantiva, estará atenta a responder en términos de formación a las necesidades del contexto, tanto interno como externo, que la lleven a cumplir con los propósitos y plan estratégico que la FAC se ha trazado.

En consecuencia, para responder a la relación docencia-investigación-extensión-internacionalización, la función sustantiva extensión, debe orientar sus acciones desde las siguientes políticas institucionales (p. 33):

- El fortalecimiento de los procesos educativos del SEFAC para la formación integral de estudiantes, oficiales y suboficiales, en compromiso y responsabilidad social.
- El mantenimiento y las mejoras de la imagen institucional del SEFAC, frente a la comunidad académica regional, nacional e internacional.
- El diseño y desarrollo de proyectos que propongan soluciones viables a las necesidades sociales, desde las potencialidades, capacidades humanas y profesionales de docentes, estudiantes, oficiales y suboficiales, que hacen parte del SEFAC.
- Propuesta de modalidades de extensión acordes con la oferta educativa del SEFAC, para alcanzar el mayor impacto posible en la población regional y nacional, que sea favorecida con estos proyectos sociales.
- El establecimiento de redes sociales y académicas con entidades e instituciones de carácter social, para el fortalecimiento y la sostenibilidad de la participación en proyectos de carácter social.
- El desarrollo de sistemas de evaluación y seguimiento del impacto social que generen estos proyectos, tanto para las comunidades locales, regionales y nacionales a las cuales se dirige, como para los currículos académicos del SEFA.

Para el logro de los objetivos propuestos, la extensión requiere: responder a las estrategias (p. 34) propuestas frente a la articulación con la docencia y la investigación en donde participen directivos, docentes, estudiantes y egresados; generar programas orientados a la comunidad en respuesta a problemáticas sociales; consolidar redes que favorezcan el trabajo interinstitucional a nivel social y académico; consolidar estadísticas frente a las actividades de extensión, así como llevar a cabo la evaluación de estas; certificar y actualizar los contenidos temáticos de los programas; y finalmente, asegurar que exista un responsable directo que haga seguimiento a las contenidos temáticos de los programas.

1.2.5. Consolidación del enfoque investigativo

30

De manera adicional, todo el enfoque investigativo se ha consolidado a través de la Directiva 069/MD-CGFM-FAC-COFAC-JEMFA-JEA-23.1 del 12 mayo de 2016, con la Consolidación del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Fuerza Aérea Colombiana, SCTel FAC y el Modelo de Investigación del Sistema Educativo de la Fuerza Aérea Colombiana - MOINV, Manual FAC 6.1.20-0 Público, primera edición 15 de diciembre de 2015. En este se presentan los siguientes aspectos articuladores de la investigación dentro de la Fuerza, como lo es el modelo de gestión del sistema, el cual relaciona las partes interesadas, el componente estratégico, el componente operacional, el componente táctico y las capacidades tecnológicas y desarrollo proyectado del sistema.

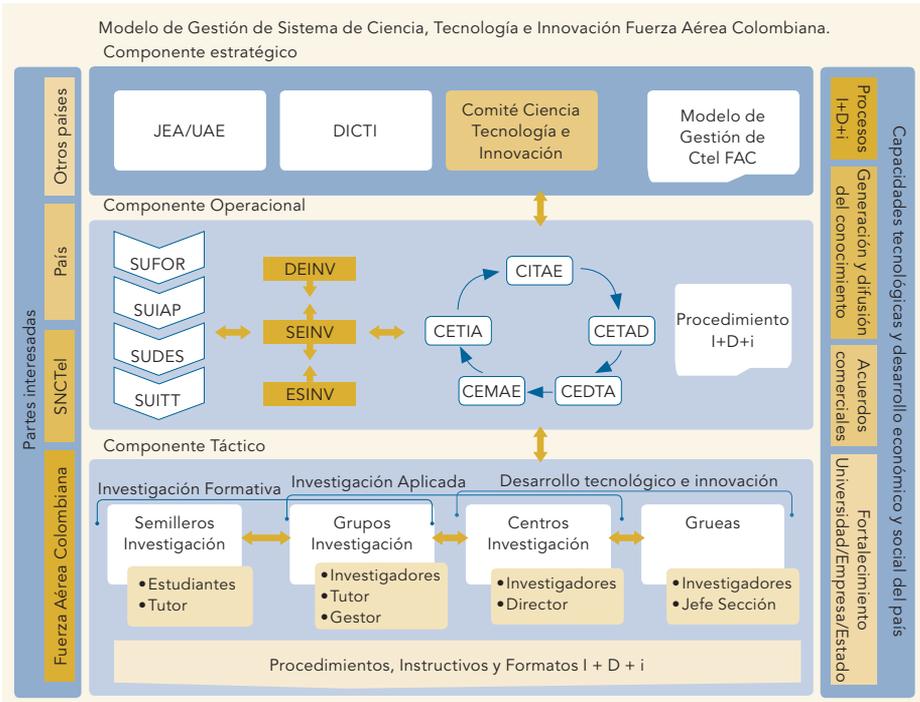


Figura 5. Modelo del SCTel
Fuente: Manual FAC 6.1. 20-0 público, primera edición 15 de diciembre de 2015

De igual modo, se debe referir la vinculación de diferentes actores dentro del proceso investigativo, como lo describe la triple hélice de la FAC, en la cual se articulan los diferentes actores que de forma institucional brindan la posibilidad de respuesta a las necesidades de las partes interesadas, tanto en fuentes internas, como externas.



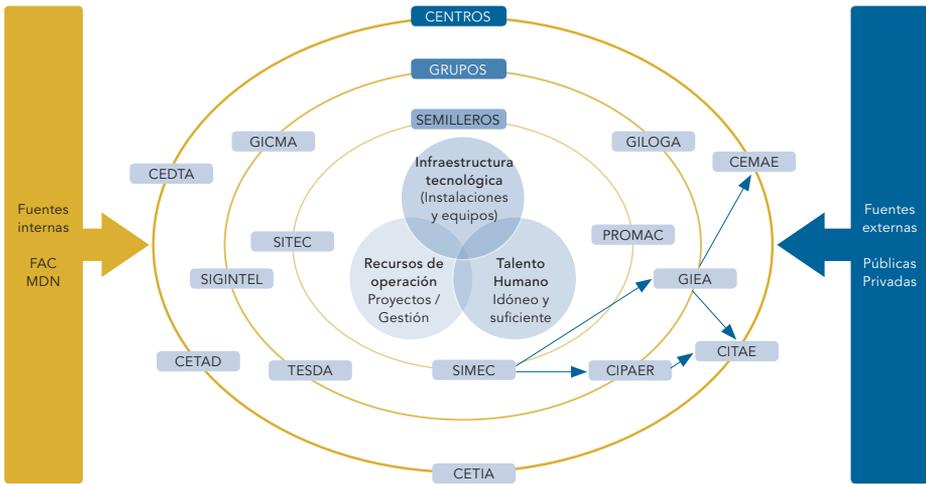


Figura 6. Triple hélice del SCTel

Fuente: Manual FAC 6.1. 20-0 público, primera edición 15 de diciembre de 2015

Con este contexto, se puede plasmar lo que dentro del modelo se define como funciones del sistema, descritas a continuación como bases estructurales del cumplimiento de los programas estratégicos planeados por la Fuerza.

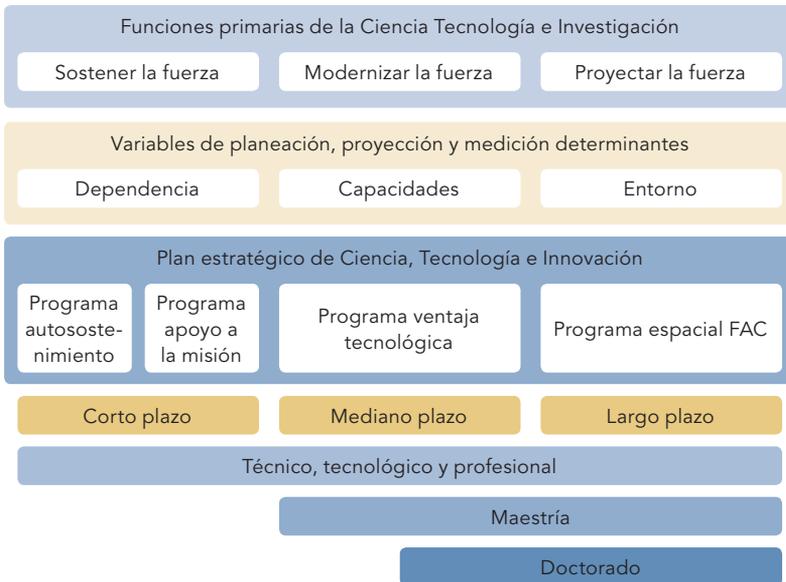


Figura 7. Funciones del SCTel

Fuente: Manual FAC 6.1. 20-0 público, primera edición 15 de diciembre de 2015

Finalmente, la función de investigación se complementa a través de los programas y subprogramas relacionados en el modelo en el siguiente nivel de jerarquización.



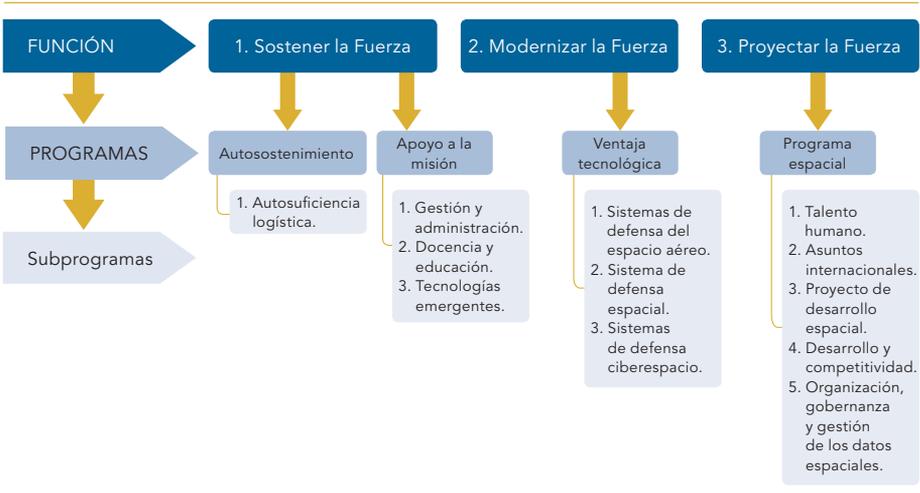


Figura 8. Programas estratégicos del SCTel

Fuente: adaptado de Manual FAC 6.1.20-0 público, Modelo de investigación MOIVN, pág. 16

Plasmando así, la necesidad de articulación de toda propuesta investigativa alineada a los siguientes cuatro programas estratégicos:

- 1 Autosostenimiento. Mantener y mejorar capacidades como resultado de ACTI que disminuyan la brecha de conocimiento y dependencia tecnológica.
- 2 Apoyo a la misión. Mantener y mejorar capacidades como resultado de ACTI que contribuyen al cumplimiento de la misión institucional.
- 3 Ventaja tecnológica. Generar capacidades distintivas como resultado de ACTI que consoliden la institución y sirvan como base para la proyección de la Fuerza.
- 4 Programa espacial FAC. Generar nuevas capacidades como resultado de ACTI en ciencia y tecnología espacial para ser líder en el ámbito nacional y referente regional.

Finalmente, y luego de observar la articulación de los lineamientos emanados desde la Jefatura de Educación Aeronáutica (JEA) para el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTel), la EPFAC adopta el siguiente modelo de investigación, para el desarrollo de sus prácticas investigativas conducentes a los diferentes resultados y apuestas, en la materialización de mecanismos válidos para la generación de impacto y pertinencia de la misión de la escuela.

El presente modelo parte de la sincronización de tres ejes articuladores con los cuales se transversalizan cada uno de los componentes del modelo en forma concéntrica, a partir del núcleo del modelo representado en la gestión del conocimiento y la doctrina, como base semántica y constitutiva de toda la gestión de componentes del modelo.



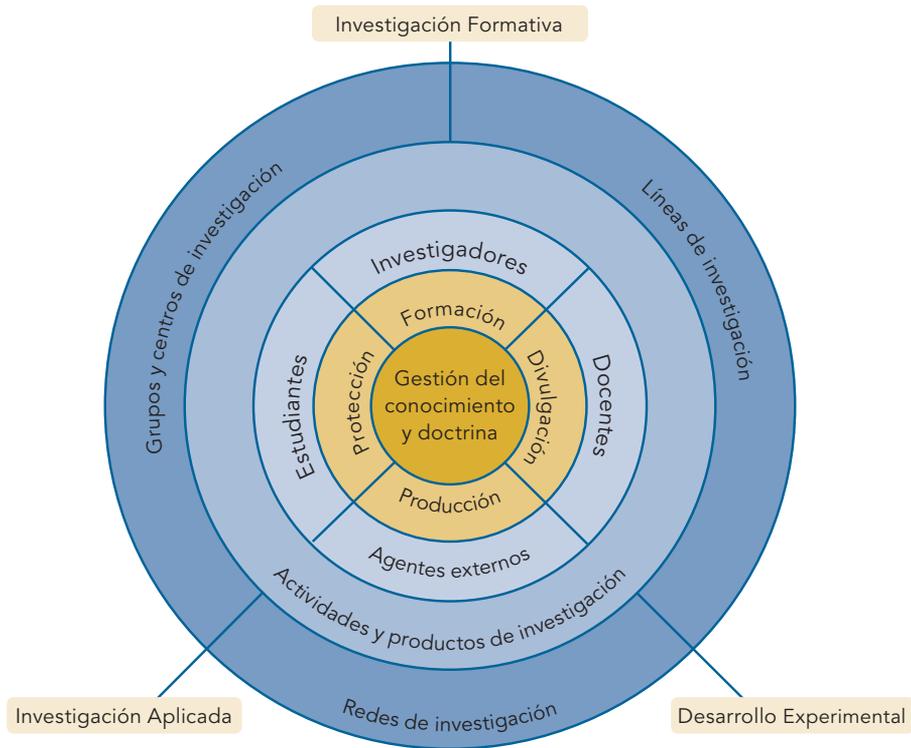


Figura 9. Modelo de investigación EPFAC

Fuente: Rodríguez, G. (2016)

Los tres ejes son descritos partiendo de la investigación formativa por medio de la cual la escuela cimienta sus procesos de concepción, maduración y estructuración de ideas en proyectos académicos, para pasar a la investigación aplicada o al desarrollo experimental, donde se apropia o desarrolla el concepto de investigación mediante la estructuración de proyectos vinculados con redes, grupos o centro de investigación.

A partir del núcleo del modelo centrado en la gestión del conocimiento y la doctrina, se llega a la proyección de los ejes mediante la sinergia de los componentes, los cuales parten de las actividades básicas de investigación como lo son la formación, la producción, la protección y la divulgación, teniendo como precedente que el modelo focaliza su objetivo en la obtención de resultados medibles en cada una de las actividades de ciencia, tecnología e innovación, como lo demuestran los demás componentes.

El modelo se ilustra gráficamente en cuatro secciones circulares, con segmentos distribuidos según la naturaleza de los componentes descritos dentro de cada segmento. En este sentido, la primera sección relaciona los siguientes cuatro segmentos de donde parten los procesos investigativos: 1) formación, 2) producción, 3) protección y 4) divulgación. En la segunda sección del modelo se ilustran los agentes participantes de los procesos investigativos, como hacedores y gestores de resultados desde la investigación formativa hasta la investigación aplicada, e incluso los desarrollos experimentales descritos en los ejes; en este segundo segmento figuran los siguientes componentes: los investigadores como primeros respondientes del proceso netamente investigativo



aplicado y de desarrollo experimental, los docentes dedicados a dos actividades, los procesos de la investigación formativa y la participación en proyectos vinculados con otros investigadores, los estudiantes como tercer componente de la sección de participantes, quienes velan por aproximar las necesidades palpables de las unidades laborales de origen, en contexto con su área de formación, y finalmente los agentes externos como último componente de esta sección, quienes apalancan la externalización de los procesos investigativos y aplicados de la escuela.

En la tercera sección del modelo está el componente de actividades y productos de investigación, a donde se debe centrar la gestión de las dos primeras secciones, no sin antes hacer el análisis requerido para la proyección de necesidades de los proyectos de investigación, donde se deben plantear como mínimo cinco puntos clave de constitución: 1) análisis, 2) diseño, 3) desarrollo, 4) implementación y 5) evaluación, que hacen parte del proceso de gestión tecnológica, con el cual se plasman adecuadamente los proyectos.

Por último está la cuarta sección, representada con tres segmentos hacia donde se han de visualizar cada una de las actividades y productos de investigación de la sección anterior: 1) líneas de investigación, 2) grupos y centros de investigación y 3) redes de investigación, con las cuales haya la posibilidad de vincular todos los procesos investigativos de la escuela, en razón a la articulación, aporte financiero, movilidad docente, uso de medios técnicos, tecnológicos y de infraestructura necesarios para el desarrollo integral del modelo.

En términos generales, cada uno de los componentes del modelo contenidos como segmentos de las cuatro secciones macro, configuran el proceso integral con el cual se da viabilidad a la gestión del conocimiento y la doctrina requeridos para la constitución de resultados de investigación en las diferentes áreas de interés de la escuela de posgrados, y que a continuación se detallan para su comprensión e interiorización.

Primera sección del modelo

En la primera sección circular del modelo donde se expone el principio de formación, es importante destacar que aquí se median tres elementos constitutivos: 1) la capacitación requerida para el mejoramiento de las competencias de los participantes del proceso, 2) la cultura investigativa con la cual se sensibiliza, se articulan y se implementan los estándares investigativos a todos los procesos de la escuela y su personal en general, y finalmente dentro del elemento de la formación se destaca 3) la proyección de la articulación académica, con la cual los programas ofertados estructuran sus currículos, tanto del núcleo de fundamentación como el de profundización con respecto al núcleo curricular investigativo.

Lo anterior se configura en tres módulos: 1) metodología y gestión de proyectos, para la iniciación de proyectos enfocados a la seguridad y defensa; 2) el módulo de desarrollo y apropiación, para la formación de las fases ejecutoras del proyecto; 3) el módulo de innovación, con el cual se configuran los requisitos técnicos del proyecto para su generación de impacto.

La aplicación de los tres módulos en los procesos formativos del núcleo de investigación alinea el enfoque de todos los programas académicos. Con estos se viabilizan las opciones de grado a las cuales acceden los estudiantes, ya sea para sus trabajos específicos o hacia los proyectos académicos con apoyo de investigadores, e incluso para los proyectos vinculados cuando haya lugar con entes externos, según sean los propósitos de formación de cada programa.



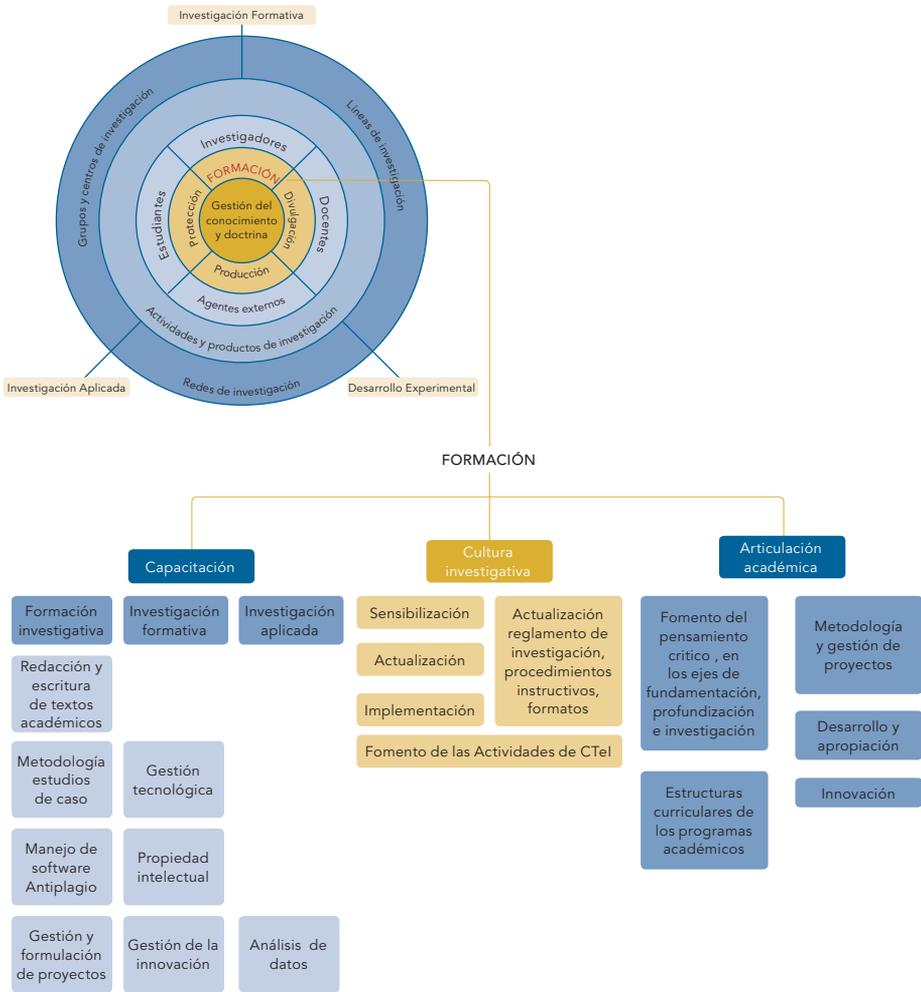


Figura 10. Componente de formación
Fuente: Rodríguez, G. (2016)

El segundo componente de la primera sección del modelo aborda el elemento de la producción, con la cual se viabilizan los fundamentos para la identificación de productos de investigación derivados de las mismas actividades investigativas, estados del arte, acceso a bases de datos, participación en proyectos vinculados e incluso la observancia permanente de convocatorias y dinámicas de entes proveedores de recursos en investigación.

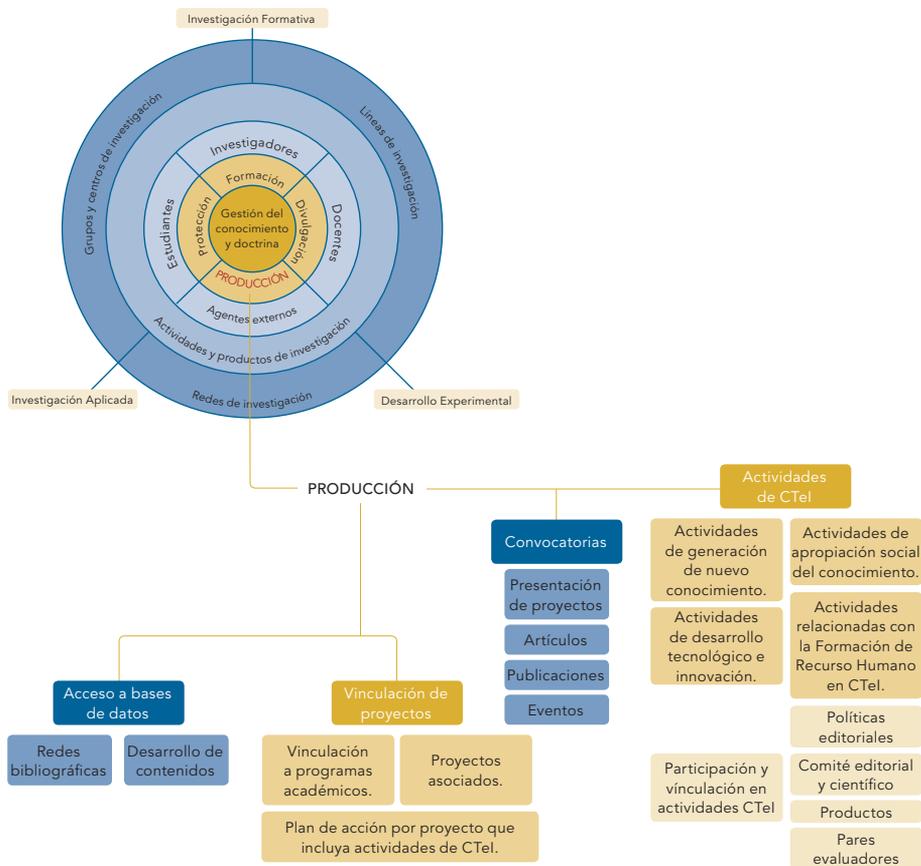


Figura 11. Componente de producción

Fuente: Rodríguez, G. (2016)

El componente de producción permite la identificación y alineación con funciones investigativas, programas estratégicos y subprogramas con los que la oferta educativa se encuentre relacionada, considerando la articulación de las áreas funcionales y el nivel de impacto de las líneas de investigación, donde se pretenda dar camino a la producción específica.



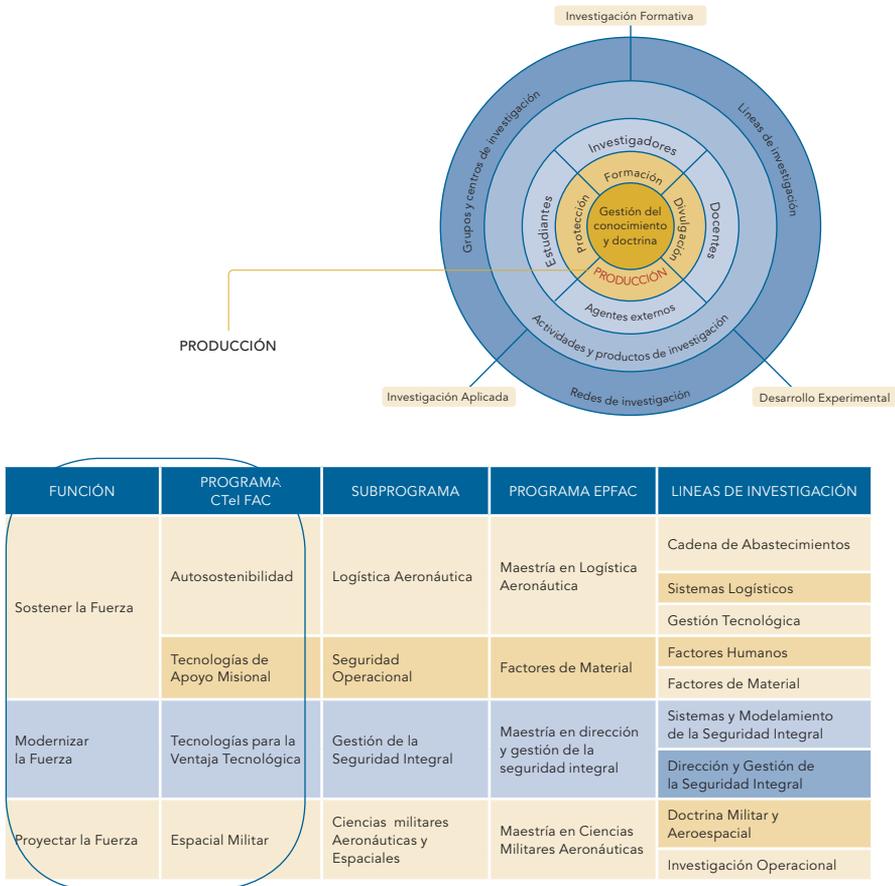


Figura 12. Componente de producción funciones y programas
 Fuente: Rodríguez, G. (2016)

Como tercer componente de la primera sección del modelo se tiene la protección del conocimiento, enmarcada en todos aquellos elementos de propiedad intelectual, derechos de autor, derechos morales y derechos patrimoniales, sobre los cuales se parametrizan los resultados de la producción. Incluso dentro de este componente se tiene la gestión documental requerida para la fiabilidad de estos, contando con procedimientos y repositorios adecuados para la gestión del conocimiento (OMPI, 2012).



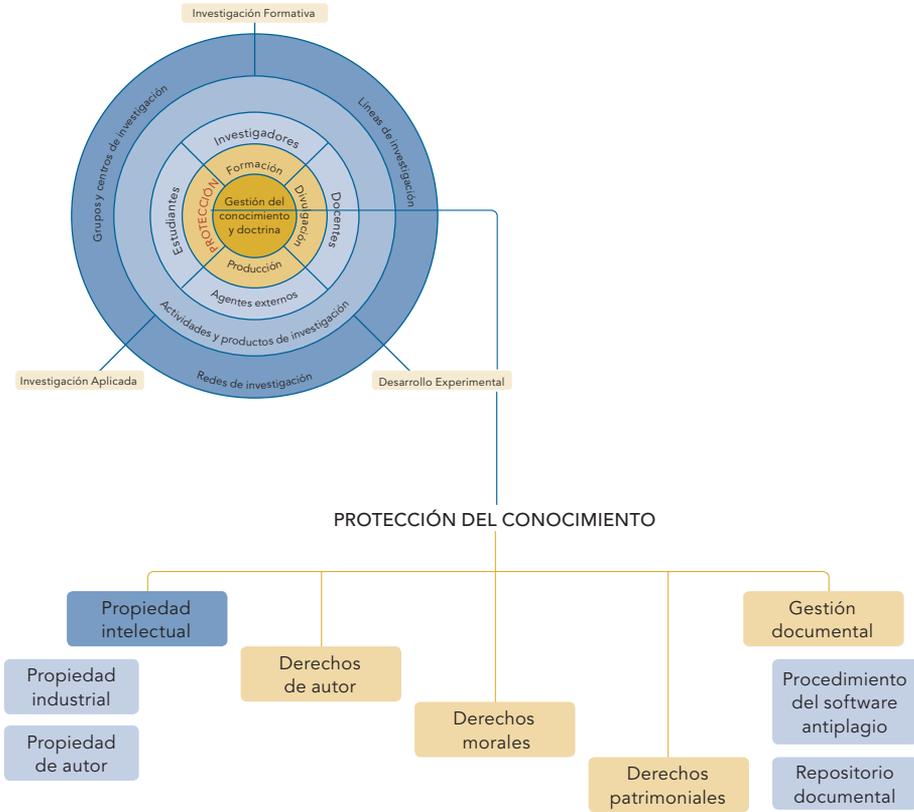


Figura 13. Componente de producción
Fuente: Rodríguez, G. (2016)

Para cerrar la primera sección del modelo, se tiene el componente de divulgación sobre el cual se establecen todos los posibles mecanismos de publicación y divulgación a los que haya lugar, para la difusión pertinente de los resultados de investigación. Para ello se parte de la clasificación nacional reconocida para dichos fines, e incluso la participación en espacios virtuales, donde se incrementa la visibilidad y número de usuarios de las áreas interesadas.

Por otra parte, está el uso de las bases de datos y vinculaciones a redes digitales que dan mayor impacto en el ámbito científico y aeronáutico, posibilitando así el manejo de información con mayor grado de validez y procesamiento requerido para la estructuración de mejores productos y resultados de investigación desde los procesos investigativos de la escuela.





Figura 14. Componente de divulgación
 Fuente: <https://www.publicacionesfac.com/index.php/cienciaypoderaereo>,
<https://libros.publicacionesfac.com/index.php/libros>

Segunda sección, participantes del modelo

En la segunda sección del esquema gráfico del modelo se registran los participantes, quienes se destacan por su capacidad de impacto y respuesta a todas las necesidades de las áreas de formación e investigación. Ellos son principalmente los actores del proceso, de quienes se nutren las competencias investigativas y de quienes se obtienen los resultados a lo largo del proceso.



En ellos radica la principal función de impulsar por todos los medios el fomento a la investigación desde sus buenas prácticas, esencialmente los propios investigadores, de quienes el modelo se apalanca completamente y de quienes dependen las postulaciones, formulaciones, desarrollos y complementos en la intención de cualquier iniciativa investigativa aplicada a las áreas formativas de la oferta educativa.

Aparte de los investigadores como base estructural e ideológica del modelo actuante desde diferentes escenarios en proyectos vinculados, aparecen los demás miembros del consenso, como lo son los docentes, los estudiantes y los agentes externos (estos últimos adscritos mediante el desarrollo de los proyectos vinculados no dependientes necesariamente de procesos formativos, sino de la vinculación con centros de investigación, grupos o redes investigativas que demanden el apoyo y acompañamiento de la escuela de posgrados). En este sentido, tanto los investigadores como los agentes externos responden a necesidades vinculadas al aporte dentro del sector aeronáutico, siendo estos los eslabones para el desarrollo de proyectos de investigación, que apuntan a soluciones en problemas de la industria aeronáutica colombiana, y que mediante la Escuela de Posgrados puedan apalancarse para la obtención de resultados de investigación, Tirado (2016).

Por otra parte, están los docentes quienes validan e irradian desde la complejidad hasta la sencillez el concepto de investigación en los estudiantes. Los docentes, como terceros integrantes del modelo, han de aportar desde sus clases y prácticas educativas las bases constitutivas que requieren los estudiantes para poder aportar al modelo de manera integral. Así mismo, los docentes tienen un papel característico y propio de la función docente, como lo es el hecho de participar en procesos investigativos desde sus áreas de conocimiento, aportando desde su perspectiva en la consolidación de proyectos útiles y pertinentes al desarrollo de la fuerza y de su especialidad, demostrando con esto no solo el ejercicio de la docencia sino, también la obtención de resultados de investigación desde su papel como catalizador y base de los procesos de investigación formativa.

En unísono con la labor del participante docente dentro del modelo, está la labor del estudiante, quien figura como ese agente amplificador de experiencias desde los niveles de la extensión, especialización y maestría, con quienes se estructuran soluciones desde el enfoque del aprendizaje basado en problemas (ABP), para proponer alternativas a las necesidades evidenciadas en cada especialidad constitutiva de la misión aeronáutica y de responsabilidad social de la Fuerza Aérea Colombiana.

En este sentido, los estudiantes canalizan las necesidades que desde sus cargos han proyectado, con el fin de estructurar sus opciones de grado acorde a las líneas de investigación disponibles. De igual manera, permiten plasmar la realidad del núcleo de profundización en resultados aplicables a sus áreas funcionales y así fomentar el impacto de la pertinencia de la oferta educativa.

Finalmente, la sección de participantes se fortalece con los agentes externos, quienes sustentan el acompañamiento en todos los procesos de los diferentes proyectos formulados, y lógicamente el acompañamiento en todo el proceso de gestión de la investigación, con el cual se determinen acciones y resultados de todas las actividades de ciencia, tecnología e innovación vinculadas en la Escuela de Posgrados. Estos agentes provienen de la generación de redes y las necesidades identificadas en cada uno de los estadios de la investigación cuando sea pertinente recurrir a ellos, como es el caso de asesoramientos o consultorías técnicas, uso de medios o infraestructura tecnológica, participación y acompañamiento formativo, procesos académicos-administrativos requeridos, entre otros.



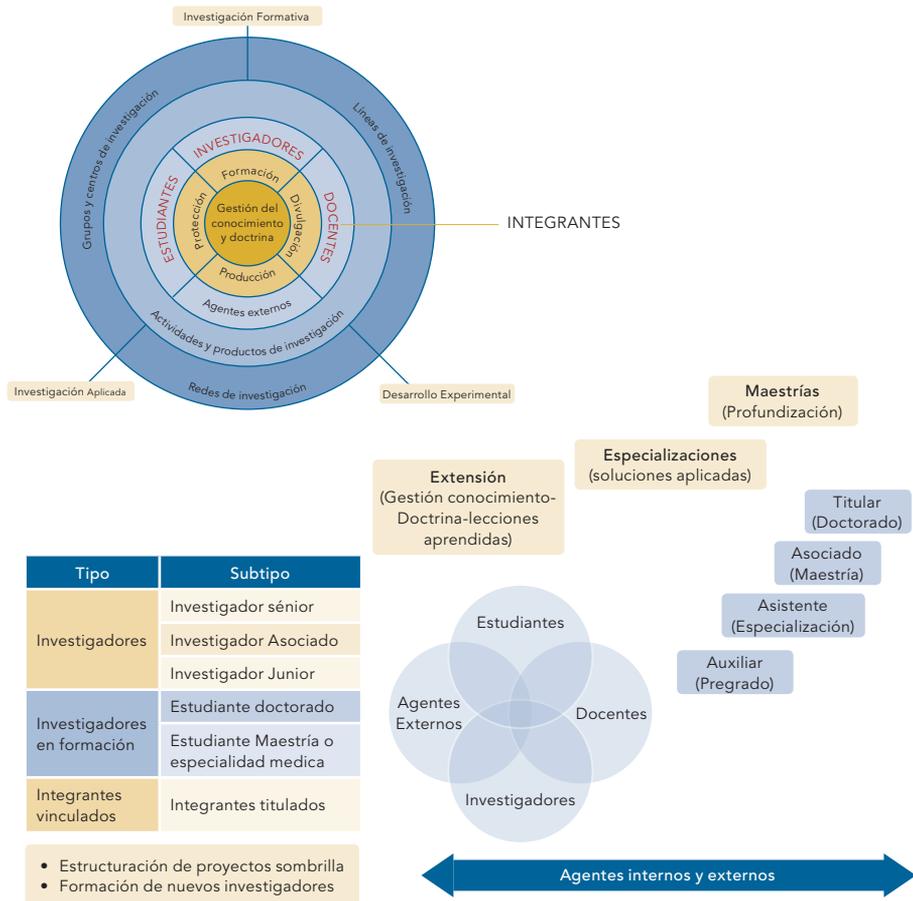


Figura 15. Sección de integrantes o participantes del modelo
 Fuente: Rodríguez, G. (2016)

De este modo, se han descrito las dos primeras secciones tanto la base constitutiva del modelo como los integrantes de toda aquella actividad propuesta para el fomento de la investigación en la escuela. En estos términos, se describen a continuación las otras dos secciones referidas a los resultados y a las extensiones del proceso investigativo.

Tercera sección, enfoque de resultados en investigación

En la tercera sección del modelo se presentan las actividades y productos de investigación, sobre las cuales hay posibilidad de generar aportes significativos y de impacto en la gestión investigativa de la escuela (figura 16). Por lo tanto, en esta sección se concentran los esfuerzos investigativos de los participantes del proceso, con el fin de definir adecuadamente la tipificación de los productos y así mismo observar y definir los requerimientos para constituir todos los equipos de trabajo y servicios que desde proyectos o iniciativas en investigación demandan los participantes.



Por este hecho, los participantes del modelo visualizan la definición de resultados de investigación, con base en los parámetros establecidos por las áreas del conocimiento, y demandan a su vez los requerimientos de otras agencias, como grupos, centros o redes de investigación, empresas públicas o privadas con los cuales se fortalezcan las soluciones a las necesidades de la fuerza.

Estas actividades se clasifican según el marco referencial de Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación (Colciencias), por medio del cual se definen los indicadores de medición de la producción en investigación generada año a año en la escuela, como es el caso de las actividades de generación de nuevo conocimiento, actividades de desarrollo tecnológico e innovación, actividades de apropiación social del conocimiento y actividades relacionadas con la formación del talento humano en ciencia, tecnología e innovación, dentro de las cuales se tipifican los diferentes productos concernientes a la naturaleza y gestión investigativa de cada línea de investigación vinculada.

Posterior a la definición de las actividades y productos, es necesario definir todas las redes de cooperación requeridas para la conformación de las iniciativas en investigación aprobadas por cada área del conocimiento vinculada a la oferta educativa, como se detalla a continuación en la última sección del modelo.

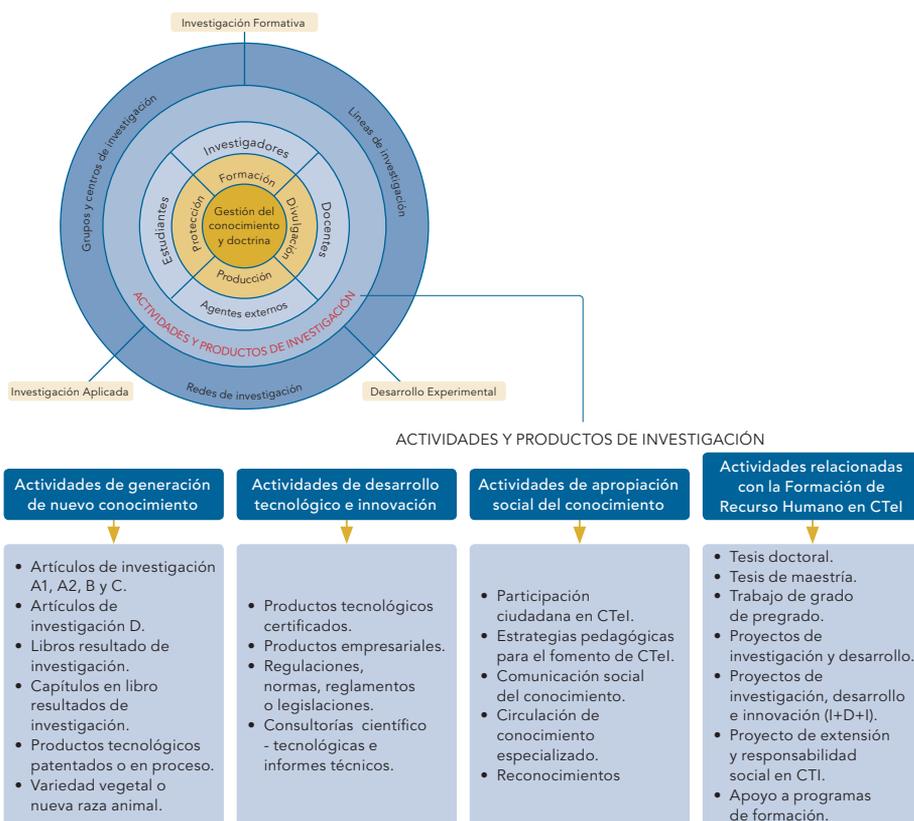


Figura 16. Sección de resultados de investigación

Fuente: elaboración propia basada en el Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2017. Rodríguez, G. (2016)



Cuarta sección, materialización de la investigación

En esta última sección del modelo, se distinguen tres componentes descritos como los segmentos de la extensión y materialización de la investigación, por medio de los cuales se movilizan los participantes de la investigación para desarrollar y consolidar investigación de carácter interdisciplinario en campos específicos del saber, interactuando para la generación de productos de conocimiento en uno o varios temas, de acuerdo con un plan trabajo de corto, mediano o a largo plazo.

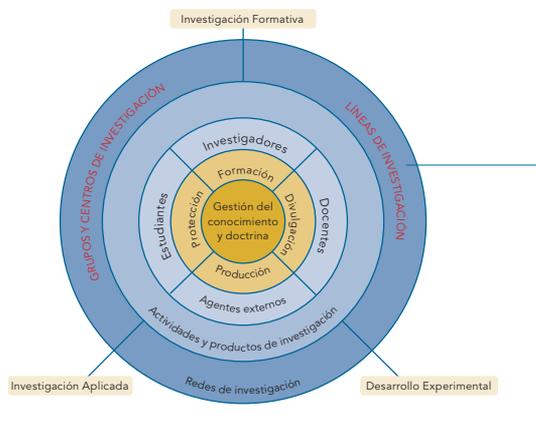
En el primer segmento referido a las líneas de investigación (figura 17), se consideran desde la naturaleza de la oferta educativa las posibilidades de investigación que bien pueden aplicar desde los programas académicos o desde los proyectos vinculados con otras instituciones o entes desarrolladores de proyectos conjuntos. Así mismo, estas líneas han de ser definidas mediante su respectiva descripción, objetivos, logros, efectos, ejes temáticos y descripción de proyectos potenciales a ser desarrollados justificando sus impactos, fases y líneas de ejecución requeridas, de tal manera que se sustenten adecuadamente cada una de las líneas adscritas al proceso investigativo.

Como segundo componente de la sección (ver figura 18), se sustentan los grupos y centros de investigación evaluados por Colciencias, con los cuales se articulan la planeación, formulación y ejecución de proyectos, partiendo de la vinculación de investigadores, definición de productos y en esencia la presentación de resultados producto de todas y cada una de las actividades de ciencia, tecnología e innovación dispuestas para el fortalecimiento de las líneas y planes de acción del proceso investigativo.

El establecimiento tanto de los grupos como de los centros se basa en las necesidades y soportes dados de la proyección en investigación por cada una de las áreas funcionales que aportan sus iniciativas y demanda de servicios, con lo cual se generan los acuerdos de servicio o convenios específicos para materializar las acciones de todos los planes formulados.

En este contexto se hace necesario establecer claramente los enfoques de la investigación, así como los perfiles y proyección de integrantes de los grupos y centros de investigación, de tal manera que se sustente en el tiempo la producción intelectual para la participación en convocatorias de categorización y medición de resultados de investigación en mejora continua a cada proceso de las áreas del conocimiento adscritas al entorno investigativo de la escuela, manteniendo el norte de la prospectiva dada por la dirección de investigación, ciencia, tecnología e innovación de la fuerza (DICTI), desde su misión, sus programas estratégicos y sus líneas de investigación dispuestas para solventar las necesidades institucionales (Colciencias, 2014).





GRUPOS, CENTROS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

| FUNCIÓN | PROGRAMA CTeI FAC | SUBPROGRAMA | PROGRAMA EPFAC | LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN |
|----------------------|---|--|--|--|
| Sostener la Fuerza | Autosostenibilidad | Logística Aeronáutica | Maestría en Logística Aeronáutica | Cadena de Abastecimientos Sistemas Logísticos Gestión Tecnológica |
| | Tecnologías de Apoyo Misional | Seguridad Operacional | Maestría en Seguridad Operacional | Factores Humanos Factores de Material |
| Modernizar la Fuerza | Tecnologías para la Ventaja Tecnológica | Gestión de la Seguridad Integral | Maestría en Dirección y Gestión de la Seguridad Integral | Sistemas y Modelamiento de la Seguridad Integral Dirección y Gestión de la Seguridad Integral |
| Proyectar la Fuerza | Espacial Militar | Ciencias Militares Aeronáuticas y Espaciales | Maestría en Ciencias Militares Aeronáuticas | Doctrina Militar y Aeroespacial Investigación Operacional |

Figura 17. Sección de líneas, grupos y centros

Fuente: adaptado de Manual FAC 6.1.20-0 Publico, Modelo de investigación MOIVN, pág. 16





Figura 18. Componente de opciones de líneas
 Fuente: Rodríguez, G. (2016)

Las redes de cooperación como el tercer componente de la cuarta sección del modelo (figura 19), precisa los vínculos, convenios o acuerdos a los cuales se puede llegar en términos de la vida útil de los proyectos de investigación, con los cuales la escuela se vea identificada para su ejecución, en este sentido, las redes de cooperación se fundamentan en la relación de triada empresa-universidad-Estado, asimilando desde el Ministerio de la Defensa Nacional - MDN, la gestión de la Fuerza Pública, el Grupo Social y Empresarial de la Defensa - GSED y los grupos y centros de investigación disponibles en el sistema de defensa nacional, por parte de la empresa privada todas aquellas organizaciones que dentro de sus objetos misionales propendan por la gestión de las líneas de investigación fomentadas en la escuela y en la academia, todas aquellas instituciones que mediante sus términos de investigación den viabilidad al sustento y mejoramiento continuo de la investigación y sus resultados en la Escuela de Posgrados.

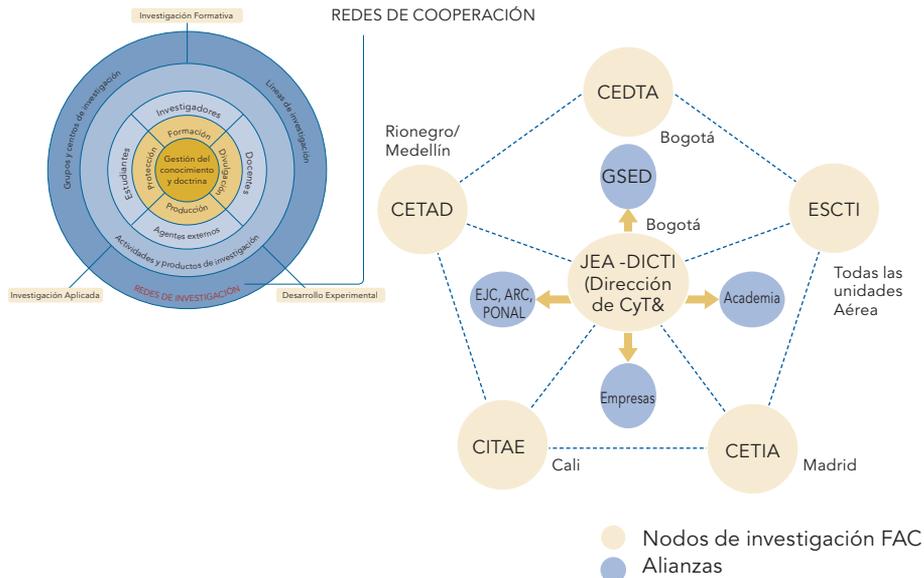


Figura 19. Componente de redes de cooperación
 Fuente: Rodríguez, G. (2016)

A partir de la contextualización en relación con las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión anteriormente señaladas, Rodríguez (2017), se propone la reconfiguración del quehacer de la EPFAC, desde una lectura de los desafíos de las políticas de ciencia, tecnología y de las políticas de calidad de los programas de formación avanzada, reconociendo y aplicando los objetivos y estrategias estipuladas en el PEI del Sistema Educativo de la FAC.



Capítulo 2

Reconfiguración

El recorrido por la tradición permite reencontrar el sentido y los puntos del camino por los cuales se transporta el conocimiento dentro de la estructura institucional de la EPFAC. Sin embargo, es imperativo hacer una lectura de dicho sentido a la luz de los desafíos de las políticas de ciencia y tecnología y del programa de formación avanzada. Para ello, se realizó un diagnóstico de la situación de la escuela en lo que a investigación se refiere. Dicho diagnóstico reporta datos a nivel interno (fortalezas y debilidades) como a nivel externo (oportunidades y amenazas), soportados en tres procesos que se llevaron a cabo para recolectar información: revisión documental, talleres participativos y encuesta de medición de capacidades.

2.1. Revisión documental

2.1.1. Lineamientos nacionales para la creación de programas de grado en Colombia

La creación de programas en educación superior, de acuerdo con las orientaciones del Ministerio de Educación Nacional, requiere por parte de las instituciones que los oferten contar con personería jurídica, además de responder a los propósitos de formación de acuerdo con el carácter académico de la misma. A partir del cumplimiento de los aspectos antes descritos, la institución debe solicitar el registro calificado, documento que “constituye el conjunto de condiciones de calidad específicas que deben demostrarse para obtener la autorización que demanda el otorgamiento del referido registro” (MEN, 2016).

Los requisitos para ofrecer y desarrollar programas de educación superior, se encuentran establecidos en la Ley 1188 de 2008 y en el Decreto 1295 de 2010.

2.1.2. Descripción Ley 1188 de 2008

La presente ley regula el registro calificado de programas de educación superior, además de dictar otras disposiciones. De acuerdo al Artículo 2, las instituciones deben cumplir con las siguientes *condiciones de calidad*:

De los programas:

- a La correspondencia entre la denominación del programa, los contenidos curriculares y el logro de las metas para la obtención del correspondiente título.
- b La adecuada justificación del programa para que sea pertinente frente a las necesidades del país y el desarrollo cultural y científico de la Nación.



- c El establecimiento de unos contenidos curriculares acordes con el programa que se ha establecido y que permitan garantizar el logro de los objetivos y sus correspondientes metas.
- d La organización de todas aquellas actividades académicas que fortalezcan los conocimientos teóricos y demuestren que facilitan las metas del proceso formativo.
- e La adecuada formación en investigación que establezca los elementos esenciales para desarrollar una actitud crítica, la capacidad de buscar alternativas para el desarrollo del país.
- f La adecuada relación, efectiva con el sector externo, que proyecte a la universidad con la sociedad.
- g El fortalecimiento del número y calidad del personal docente para garantizar, de una manera adecuada, las funciones de docencia, investigación y extensión.
- h El uso adecuado y eficiente de los medios educativos de enseñanza que faciliten el aprendizaje y permitan que el profesor sea un guía y orientador y el estudiante sea autónomo y participante.
- i La garantía de una infraestructura física en aulas, bibliotecas, auditorios, laboratorios y espacios para la recreación y la cultura, que permitan la formación integral de los estudiantes como ciudadanos de bien y garanticen la labor académica.

De la institución:

- a El establecimiento de adecuados mecanismos de selección y evaluación de estudiantes y profesores, en donde se garantice la escogencia por méritos y se impida cualquier discriminación por raza, sexo, credo, discapacidad o condición social.
- b La existencia de una estructura administrativa y académica flexible, ágil y eficiente, al servicio de la misión de las instituciones de educación superior.
- c El desarrollo de una cultura de la autoevaluación, que genere un espíritu crítico y constructivo de mejoramiento continuo.
- d La existencia de un programa de egresados que haga un seguimiento a largo plazo de los resultados institucionales involucre la experiencia del egresado en la vida universitaria y haga realidad el requisito de que el aprendizaje debe continuar a lo largo de la vida.
- e La implantación de un modelo de bienestar universitario que haga agradable la vida en el claustro y facilite la resolución de las necesidades insatisfechas en salud, cultura, convivencia, recreación y condiciones económicas y laborales.
- f La consecución de recursos suficientes para garantizar el cumplimiento de las metas con calidad, bienestar y capacidad de proyectarse hacia el futuro, de acuerdo con las necesidades de la región y del país.

2.1.3. Descripción del Decreto 1295 de 2010

Reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior. Es importante recordar las condiciones para obtener el registro calificado, estipuladas en el capítulo II del presente decreto.



El artículo 5 explicita las condiciones de calidad de los programas que se tienen en cuenta en su evaluación, a saber:

- I. Denominación (nombre del programa, nivel de formación en correspondencia con contenidos curriculares);
- II. Justificación (sustento contextual del contenido curricular, perfiles y metodología, previo ejercicio diagnóstico frente al estado de la educación en el área, necesidades de país o región, y atributos o factores que distinguen el programa ofertado);
- III. Contenidos curriculares (fundación teórica, plan de estudios, interdisciplinariedad, estrategias de flexibilización, lineamientos pedagógicos y didácticos, contenido general de las actividades académicas);
- IV. Organización de las actividades académicas (en coherencia con componentes y metodología);
- V. Investigación (para el desarrollo de una actitud crítica y capacidad creativa, que responda a: promover la formación investigativa, describir los procedimientos para el uso de las tic y la comunicación, ambiente apropiado y adecuado, socialización de conocimiento, participación activa de los estudiantes en grupos y líneas de investigación, docente idóneos y capacitados);
- VI. Relación con el sector externo (vinculación con el sector productivo, trabajo con la comunidad, impacto del egresado desde su desempeño laboral, generación de nuevo conocimiento y desarrollo de actividades a nivel social);
- VII. Personal docente (en relación con su estructura organizacional, plan de vinculación, formación docente que promueva la calidad en la relación, docencia-investigación, extensión, existencia y aplicación de estatuto o reglamento docente);
- VIII. Medios educativos (recursos bibliográficos, convenios inter bibliotecarios, entre otros);
- IX. Infraestructura física.

Por su parte, el Artículo 6 recoge los elementos que hacen parte de la evaluación de las condiciones de calidad de carácter institucional, en relación con: *mecanismos de selección y evaluación, estructura administrativa y académica, autoevaluación, programa de egresados, bienestar universitario, recursos financieros suficientes y características específicas.*

En cuanto al registro calificado para los programas de posgrado, el Decreto en su Capítulo VII, expresa:

Artículo 20. Programas de posgrado. Los programas de posgrado corresponden al último nivel de la educación superior. Deben contribuir a fortalecer las bases de la capacidad del país para la generación, transferencia, apropiación y aplicación del conocimiento, así como a mantener vigentes el conocimiento ocupacional, disciplinar y profesional impartido en los programas de pregrado, deben constituirse en espacio de renovación y actualización metodológica y científica, responder a las necesidades de formación de comunidades científicas, académicas y a las necesidades del desarrollo y el bienestar social.

Artículo 21. Objetivos generales de los posgrados. Los programas de posgrado deben propiciar la formación integral en un marco que implique el desarrollo de:



21.1. Conocimientos más avanzados en los campos de la ciencia, la tecnología, las artes o las humanidades;

21.2. Competencias para afrontar en forma crítica la historia, el desarrollo presente y la perspectiva futura de su ocupación, disciplina o profesión;

21.3. Un sistema de valores fundamentado en la Constitución Política y la ley y en conceptos basados en el rigor científico y el espíritu crítico, en el respeto a la honestidad y la autonomía, reconociendo el aporte de los otros y la diversidad, ejerciendo un equilibrio entre la responsabilidad individual y la social y el compromiso implícito en el desarrollo de la disciplina, ocupación o profesión;

21.4. La comprensión del ser humano, la naturaleza y la sociedad como destinatarios de sus esfuerzos, asumiendo las implicaciones sociales, institucionales, éticas, políticas y económicas de las acciones educativas y de investigación;

21.5. La validación, la comunicación y la argumentación en el área específica de conocimiento acorde con la complejidad de cada nivel para divulgar los desarrollos de la ocupación, de la disciplina o propios de la formación profesional en la sociedad.

Artículo 22. Programas de especialización. Las instituciones de educación superior pueden ofrecer programas de especialización técnica profesional, tecnológica o profesional, de acuerdo con su carácter académico. Estos programas tienen como propósito la profundización en los saberes propios de un área de la ocupación, disciplina o profesión de que se trate, el desarrollo de competencias específicas para su perfeccionamiento y una mayor cualificación para el desempeño laboral.

Artículo 24. Programas de maestría. Los programas de maestría tienen como propósito ampliar y desarrollar los conocimientos para la solución de problemas disciplinares, interdisciplinarios o profesionales y dotar a la persona de los instrumentos básicos que la habilitan como investigador en un área específica de las ciencias o de las tecnologías o que le permitan profundizar teórica y conceptualmente en un campo de la filosofía, de las humanidades y de las artes. Los programas de maestría podrán ser de profundización o de investigación o abarcar las dos modalidades bajo un único registro.

Las modalidades se deberán diferenciar por el tipo de investigación a realizar, en la distribución de horas de trabajo con acompañamiento directo e independiente y en las actividades académicas a desarrollar por el estudiante.

La maestría de profundización busca el desarrollo avanzado de competencias que permitan la solución de problemas o el análisis de situaciones particulares de carácter disciplinar, interdisciplinario o profesional, por medio de la asimilación o apropiación de saberes, metodologías y, según el caso, desarrollos científicos, tecnológicos o artísticos. La maestría de investigación debe procurar el desarrollo de competencias científicas y una formación avanzada en investigación o creación que genere nuevos conocimientos, procesos tecnológicos u obras o interpretaciones artísticas de interés cultural, según el caso.

El trabajo de investigación de la primera podrá estar dirigido a la investigación aplicada, al estudio de caso, o la creación o interpretación documentada de una obra artística, según la naturaleza del programa. El de la segunda debe evidenciar las competencias científicas, disciplinares o creativas propias del investigador, del creador o del intérprete artístico.

Artículo 25. Programas de doctorado. Un programa de doctorado tiene como propósito la formación de investigadores con capacidad de realizar y orientar en forma autónoma procesos académicos e investigativos en un área específica del conocimiento y desarrollar, afianzar o profundizar competencias propias de este nivel de formación.



Los resultados de las investigaciones de los estudiantes en este nivel de formación deben contribuir al avance en la ciencia, la tecnología, las humanidades o las artes.

2.1.4. Acciones sustantivas en programas de posgrado en instituciones militares en Colombia

52

En Colombia se identifican ocho instituciones de educación superior en el ámbito militar, que ofertan dentro de sus programas de posgrado especializaciones y maestrías.

Tabla 2. Instituciones de educación superior militar-programas que ofertan

| Institución | Programas ofertados |
|---|--|
| CENTRO DE EDUCACION MILITAR – CEMIL (www.cemil.mil.co) | <ul style="list-style-type: none"> • Especialización de Conducción y Administración de Unidades Militares • Especialización en Administración de Recursos Militares para la Defensa Nacional • Especialización en DD. HH. y DIDH aplicado a los conflictos armados • Especialización en Docencia Universitaria • Especialización en Gestión Ambiental y Desarrollo Comunitario |
| ESCUELA MILITAR DE SUBOFICIALES SARGENTO INOCENCIO CHINCA (www.emsub.mil.co) | <ul style="list-style-type: none"> • Tecnología en Entrenamiento y Gestión Militar • Tecnología en Promoción y Aplicación del Derecho Internacional Humanitario y los Derechos Humanos en el Contexto Militar • Tecnología en Criminalística de Campo • Tecnología en Gestión Pública • Tecnología en Logística Militar |
| ESCUELA DE INGENIEROS MILITARES (www.esing.mil.co) | <ul style="list-style-type: none"> • Especialización Diseño y Construcción de Vías y Aeropistas • Especialización en Técnicas de Voladura en Obras de Ingeniería Civil y Militar • Especialización Gerencia Integral de Obras • Especialización Tecnológica en Explosivos • Maestría en Gestión del Riesgo y Desarrollo |
| ESCUELA MILITAR DE CADETES GENERAL JOSÉ MARÍA CÓRDOVA (www.esmic.edu.co) | <ul style="list-style-type: none"> • Especialización en Derecho Internacional DICA • Especialización en Liderazgo y toma de decisiones • Especialización en Derecho Operacional |
| UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA (www.umng.edu.co) | <p>Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maestría en Biología Aplicada • Doctorado en Ciencias Básicas y Aplicadas <p>Facultad de Ciencias Económicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maestría en Gestión de Organizaciones • Especialización en Administración Aeronáutica • Especialización en Control Interno • Especialización en Finanzas y Administración Pública • Especialización en Gestión de Desarrollo Administrativo • Especialización en Revisoría Fiscal y Auditoría Internacional • Especialización Mercadeo de Servicios • Especialización de Gerencia en Comercio Internacional • Especialización de Alta Gerencia <p>Facultad de Derecho:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especialización en Derecho Administrativo • Especialización en Procedimiento Penal Constitucional y Justicia Militar • Especialización en Derechos Humanos • Maestría en Derecho Público Militar • Maestría en Derecho Procesal Penal • Maestría en Derecho Administrativo <p>Facultad de Ingeniería:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doctorado en Ciencias Aplicadas • Maestría en Ingeniería Mecatrónica • Maestría en Logística Integral • Maestría en Gerencia de Proyectos • Maestría en Ingeniería Civil • Especialización en Geomática • Especialización en Gerencia de la Calidad • Especialización en Gerencia Integral de proyectos • Especialización en Ingeniería de Pavimentos • Especialización en Gerencia en Logística Integral • Especialización en Planeación Ambiental y Manejo Integral de los Recursos Naturales <p>Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especialización Médico-Quirúrgicas |



| Institución | Programas ofertados |
|--|---|
| ESCUELA NAVAL DE CADETES ALMIRANTE PADILLA (www.esuelanaval.edu.co) | <ul style="list-style-type: none"> • Maestría en Oceanografía • Maestría en Ingeniería Naval • Maestría en Gestión Logística • Especialización en Política y Estrategia Marítima |
| ESCUELA NAVAL DE SUBOFICIALES ARC BARRANQUILLA (www.esuelanavalsuboficiales.edu.co) | <ul style="list-style-type: none"> • Especialización Tecnológica en Gestión Ambiental, Marina y Costera • Especialización Tecnológica en Logística • Especialización Tecnológica en Materiales Compuestos • Especialización Tecnológica en Sistemas de Redes • Especialización Tecnológica en Manejo Integrado de las Zonas Costeras |
| ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA (www.esdegue.mil.co) | <ul style="list-style-type: none"> • Maestría en Seguridad y Defensa Nacionales • Maestría en Derechos Humanos y Derecho Internacional de los Conflictos Armados - DICA • Maestría en Estrategia y Geopolítica • Maestría en Ciberseguridad y Ciberdefensa • Especialización en Seguridad y Defensa Nacionales |

Fuente: elaboración propia adaptados de las paginas web de las escuelas

Estas instituciones y programas, al igual que la EPFAC, se encuentran regidas por la normativa a nivel nacional. En ese sentido, las funciones sustantivas se enmarcan en los propósitos que cada institución desde sus perfiles, misión, visión y valores contemplan. En el caso de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova, y desde lo estipulado en el Acuerdo N.º 008 del 19 de febrero de 2016, mediante el cual se aprueba y adopta el PEI, se entiende la *docencia* como:

El acercamiento orientado del estudiante al conocimiento, mediante un facilitador del proceso de formación (docente), quien además de su saber, incluye en su discurso y didáctica, la formación en principios y valores institucionales. Son ejes de formación el ser, saber, hacer y convivir. El aprendizaje significativo, será una constante en todo el proceso formativo. (p. 15)

En cuanto a la función sustantiva de *investigación*, la Escuela Militar de Cadetes se une a lo propuesto en el Artículo 19 de la Ley 30 de 1992, y desde la Jefatura de Educación y Doctrina la define como:

El proceso de construcción de conocimiento, con capacidad para ofrecer alternativas a los problemas del entorno local, regional y nacional. Con ella se pretende alimentar la construcción de una cultura investigativa, como recurso de formación que favorezca el desarrollo del espíritu crítico. (p. 16)

Desde esta función sustantiva se propende por la generación de conocimiento conducente al fortalecimiento del Ejército Nacional y de la sociedad, desarrollo de proyectos institucionales e interinstitucionales, trascender a los contextos en los que hace presencia, entre otras.

La función sustantiva *extensión y proyección social*, busca ofrecer un entorno seguro mediante campañas para el respeto de los derechos humanos, apoya los procesos de cuidado del medio ambiente, mantiene contacto permanente con sus egresados y profesionales afines.

En cuanto a la *internalización*, orienta sus acciones a su visibilización en el contexto global, que permitan el intercambio académico y de movilidad, mediante eventos, pasantías y proyectos de investigación.

Por su parte, el Centro de Educación Militar - CEMIL, según Resolución 006 de junio 6 de 2015, en su capítulo II Carácter académico, funciones, misión y objetivos, en su



Artículo 9 responde a las “funciones básicas de docencia, investigación, extensión, capacitación y entrenamiento de acuerdo con las políticas, planes y programas de la Jefatura de Educación y Doctrina del Ejército Nacional” (p. 3). Para responder a estas, el CEMIL lleva a cabo procesos de formación en las modalidades presencial, semipresencial, abierta y a distancia.

54

Por su parte, la Universidad Militar Nueva Granada desde su PEI (2009), argumenta que la *docencia* busca desde un enfoque de competencias la práctica articulada entre el ámbito laboral, el contexto social y la investigación (articulación del saber con el ser y el hacer), en constante articulación con la *investigación*, como ejes articuladores de lo llamado la tercera función (I+D+I= investigación + desarrollo + innovación), lo que requiere de un reconocimiento de los contextos locales y regionales que permitan su proyección y desarrollo.

En el caso de la *extensión*, la Universidad Militar Nueva Granada le apuesta a la lectura social que enriquezca el currículo como “mecanismo de retroalimentación y visualización de la realidad inmediata y futura” (PEI, 2009, p. 35). Finalmente, la función sustantiva *internacionalización*, se plantea en la relación desde cuatro perspectivas: *internacionalización del currículo*, *internacionalización de la investigación*, *movilidad estudiantil* y *docente* y *gestión de la internacionalización*. Es por ello que para la universidad la internacionalización “es necesaria para responder en forma adecuada a las necesidades del mercado laboral nacional e internacional, contribuir a la calidad de la educación y a las exigencias de los organismos nacionales que determinan los lineamientos en Educación Superior” (PEI, 2009, p. 36).

En el caso de la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla, 2016, la función sustantiva de la *docencia*, asumida por sus actores desde una acción pedagógica, humanista integral y con enfoque basado en competencias:

Tiene como meta, la creación de una cultura dentro de la institución, que privilegie una formación con énfasis en el desarrollo humano, para reforzar los principios, los valores y las virtudes navales; una cultura que fortalezca la capacidad de autorregulación, en función de una conciencia éticamente formada; que estimule la vocación por la verdad y el bien común, y que proyecte el sentido de la trascendencia individual. (p. 24)

En cuanto a la *investigación*, responde a lo propuesto desde la Armada Nacional para el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo e innovación que “contribuyan al fortalecimiento del Poder Naval flexible, en los espacios marítimo, fluvial y terrestre y en general, por el desarrollo marítimo del país” (ENAP, 2016, p. 25), para lo cual la Escuela Naval enfoca sus intereses investigativos a la solución de problemas y necesidades de la Armada Nacional. En ese sentido, la investigación se desarrolla en relación con el quehacer educativo, el ejercicio docente y las necesidades de desarrollo del entorno institucional (PEI, 2016), proponiendo dos frentes de acción: la investigación formativa y la investigación aplicada.

La Escuela Naval de Cadetes desarrolla la proyección social y extensión universitaria, a partir de cuatro elementos: pertinencia de los programas académicos, determinación de las líneas de investigación, actividades de acción integral y labor de los egresados en el desarrollo del poder marítimo en Colombia, como escenarios de integración de la universidad con el entorno y la sociedad.

En cuanto a la internacionalización, la escuela y de acuerdo con lo establecido desde la Armada Nacional, se propone:



Fortalecer el rol internacional de la Armada a través de la participación en fuerzas multinacionales de paz, fuerzas de tarea contra delitos transnacionales, asistencia en desastres y grupos móviles de entrenamiento naval a países amigos con el fin de contribuir a un entorno marítimo más seguro. (PEI, 2016, p. 29 citado desde las Políticas Institucionales COARC, 2014, p. 7)

Para responder a dicho propósito, la Escuela Naval plantea cuatro campos de acción: docencia, investigación, extensión y movilidad estudiantil, que implican temas específicos como: *internacionalización de la docencia, internacionalización de la investigación, internacionalización de la extensión y movilidad académica.*

55

Para la Escuela Superior de Guerra, el docente desde su quehacer facilita, guía y orienta los procesos de enseñanza-aprendizaje desde el trabajo cooperativo, teniendo como base “los principios que incluyen las diferencias individuales, la estructura cognoscitiva, la disposición, la capacidad intelectual y la madurez” (Acuerdo 002, 2015, p. 15). La *investigación* es concebida “como un proceso continuo mediante el cual la comunidad académica se vale de los elementos científicos, metodológicos y tecnológicos que le permitan construir, transferir o aplicar conocimientos sobre los distintos campos del saber militar” (Acuerdo 002, 2015, p. 22). La *proyección social* está pensada desde el desarrollo del egresado en contexto, es decir que, desde su formación en la escuela, este debe adaptar y aplicar sus competencias en la transformación de su entorno.

El recorrido por diversas instituciones de educación superior con enfoque militar, deja ver las sinergias a partir de los planteamientos y desarrollos desde las funciones sustantivas de *docencia, investigación, extensión e internacionalización*. Es claro que se le apuesta a la formación de sujetos íntegros, bajo el acompañamiento y la orientación de docentes capaces de incentivar en sus estudiantes reflexiones críticas frente a las problemáticas y necesidades en contexto, lo que trasciende el aula, llevándolos a cuestionar e interrogar la realidad en la búsqueda de soluciones concretas, a partir de los procesos de investigación que desde la formación posgradual se espera desarrollen. Por otra parte, las instituciones están llamadas a dejar la endogamia y abrirse a nuevos contextos, a la conversación regional, nacional e internacional desde la formación, la práctica docente y la investigación. Todo ello, con el propósito de transformar e impactar la realidad.

Situación que no es ajena a la EPFAC y que, por tanto, genera nuevos retos, especialmente en el trabajo cooperativo, colectivo y colegiado que respondan no solo a los requerimientos institucionales internos, sino que desde la extensión e internacionalización se logre el fortalecimiento que desde lo local se ha venido trabajando.

2.1.5. Desafíos, políticas de calidad y acreditación de programas

Las definiciones de calidad de la educación han tendido a incluir un concepto más amplio en términos del entorno social, más allá de la connotación meramente funcionalista que podría derivarse de un análisis de la eficiencia en el uso de recursos disponibles y de eficacia en el producto o resultado de un proceso como el educativo. En tal dirección apunta la reflexión que realizan Giraldo, Abad y Díaz (2003b), miembros del Consejo Nacional de Acreditación:

Una de las palabras más utilizadas últimamente es calidad. Se habla de calidad de vida, calidad de las instituciones y calidad en el trabajo, la mayor parte de las veces sin precisar qué se entiende por calidad o desde qué enfoque se utiliza



este término. La diversidad de teorías y definiciones que se formulan sobre este concepto dependen lógicamente de los intereses y las perspectivas que se asumen a cada caso, lo que ocasiona una evidente falta de consenso. De ahí que podamos decir que el término calidad es un concepto relativo que puede ser definido desde una perspectiva multidimensional. (p.33)

Es así como el país ha orientado buena parte de sus esfuerzos en la planeación de las políticas públicas, hacia una política educativa de largo plazo, fundamentada en la elaboración de planes decenales de educación, así como en la valuación constante y certificación de calidad en las instituciones educativas. El sistema de acreditación de la educación superior busca homogeneizar los estándares de educación específica impartidos en las distintas instituciones de educación en el país, propiciando un cierto nivel de homogeneidad en la aplicación de conocimientos, y un control de calidad (en términos empresariales) a la aplicabilidad y pertinencia de los contenidos específicos, desde una perspectiva que si bien está orientada desde la concepción de política pública, busca mantener una visión holística e incluyente. De nuevo, Giraldo, Abad y Díaz (2003a), señalan:

Con la aprobación de la Ley 30 de 1992, por la cual se organizó el servicio público de la educación superior en el país, la mayoría de las instituciones se han definido como centros del conocimiento y del saber. Consideran su principal misión la de educar dentro de una concepción disciplinaria y le han asignado importancia creciente a las actividades creativas que propendan por la búsqueda de mayor conocimiento, a la creación artística, al estudio de problemas sociales, tecnológicos, ambientales, etc. (p. 2)

Así mismo, señalan la importancia de homogeneizar el concepto de calidad de la educación sin perder el carácter subjetivo propio de la individualidad y del ejercicio de la libertad, como lo hubiera señalado Sen (2000). Luego, según Giraldo, Abad y Díaz (2003a):

En el ámbito educativo, hablar de calidad es muy complejo y contradictorio debido a que se refiere a la formación de personas en diferentes niveles, lo cual puede hacer caer a los analistas en la subjetividad, teniendo en cuenta que como seres humanos y pensantes, se tienen diferentes conceptos, apreciaciones y visiones del término calidad educativa; la filosofía utilizada sobre calidad en las empresas u organizaciones industriales, comerciales y productoras de bienes y servicios, orientan la discusión, teniendo presente que hoy, la institución educativa debe verse como una empresa del conocimiento, donde se producen servicios y bienes, tales como la educación, la ciencia, la tecnología y la cultura para alcanzar un verdadero desarrollo humano sostenible y sustentable. (p. 5)

Ahora bien, en el marco de la generación de una política pública conducente a una educación de calidad en un contexto competitivo, sobre las tendencias actuales de globalización e internacionalización de las economías, resulta natural que una primera aproximación al concepto de calidad esté propuesta desde las autoridades gubernamentales colombianas, y tienda a ver los procesos de acreditación y calidad de la educación superior como una meta, un objetivo medible a alcanzar. Nuevamente Giraldo, Abad y Díaz (2003a) enfatizan:

Para el Consejo Nacional de Acreditación, la calidad se entiende como aquello que determina la naturaleza de algo, como aquello que hace de algo, lo que ese algo es. En otras palabras, la calidad expresa la identidad de algo como síntesis



de las propiedades que lo constituyen. En un segundo sentido, la calidad de una institución o de un programa alude a la realización de su concepto, concepto este que debe referirse a las características universales correspondientes a la educación superior en general, a las características genéricas correspondientes al prototipo ideal definido históricamente como realización óptima del tipo de institución o programa de que se trate, y a las características específicas que le sean propias según los campos de acción en que opere y según su propio proyecto institucional, es decir, su misión, su proyecto educativo y los propósitos y objetivos que la animan. Como puede verse, el concepto de calidad no es un concepto absoluto sino relativo. En él mismo va implícito el de apreciación o evaluación. De lo anterior se desprende que la calidad se refiere tanto a la posibilidad de distinguir algo como perteneciente a un determinado género como a la posibilidad de distinguir entre los distintos miembros de un género y el prototipo ideal definido para ese género. (p. 9)

Tal concepción no responde solo a las lógicas burocráticas de las instituciones encargadas del diseño e implementación de una política, en general. Tal lógica responde a las demandas de un mundo económico que profundiza sus relaciones de producción e intercambio. De tal manera Pérez (1997) le otorga un carácter de objetivo final, desde una perspectiva con tendencia a la administración al concepto de calidad en la educación superior:

Como se ve, el concepto de calidad es complejo y presenta manifestaciones diferentes que deben ser entendidas como complementarias. A saber, las más importantes (p. 225):

- I. La superioridad, la excelencia en las notas o características del objeto o servicio. De alguna forma, esta nota hace relación a un concepto de calidad que tiene que ver con las *especificaciones*, con la *naturaleza o esencia* de los servicios o productos de que se trate.
- II. El logro efectivo de un servicio/objeto excelente desde perspectivas objetivas. Puede apreciarse a través de la comparación entre *especificaciones y realidades*.
- III. La percepción de los objetos/servicios como algo más o menos satisfactorio. La satisfacción, en definitiva, de las necesidades, demandas y expectativas de los usuarios, destinatarios o clientes.
- IV. El logro de la excelencia, de la superioridad, por medio de procesos eficientes que conducen a resultados eficaces.

Más allá de la lógica en que la administración pública pueda incidir en la definición de calidad de la educación, y en la calidad misma, Vessuri (2008) señala la necesidad de que la evaluación esté desligada de ese tipo de lógicas administrativas, alcanzando un carácter más global:

La calidad debe repensarse en términos de formas más ricas y diversas de evaluación. Muchas agencias gubernamentales y universidades han establecido rutinas administrativas de evaluación que siguen criterios apropiados para ciertas áreas de investigación y escenarios institucionales, pero no para otros. (p. 37)

De igual manera, y en coherencia con las concepciones anteriormente expuestas sobre la calidad de la educación, encontramos en términos de la evaluación el reconocimiento del carácter social de la educación tanto en su calidad como en su evaluación. De esta manera, significados, realidades y comprensiones del concepto, serán determinadas por



la sociedad misma en una relación dialéctica según Stubrin (2008), como se observa a continuación:

Evaluar la calidad de un fenómeno social, siguiendo este argumento, es comprender de manera holística su entramado de significados y, como afirman los que cultivan ese modo de entender las realidades humanas, se llega a un punto que, sin la mediación de las magnitudes, o sea las distancias, los periodos, las superficies, el número y caracteres de las personas y de sus entornos la interpretación fracasa, se topa con un bache de entendimiento que solo puede ser completado gracias a la magnitud. Ambas, entonces, se confrontan en una oposición dialéctica, pero necesitamos reintegrarlas si queremos que nos entreguen un conocimiento confiable. (p. 1)

En tal sentido Orozco (1998), citado por Gómez (1998), realiza un recuento del interés demostrado por las universidades en América Latina y el Caribe por la acreditación de la educación, como una manifestación de calidad, en un contexto previo de evaluación. Se señala de igual manera la particularidad de cada contexto, de acuerdo a parámetros sociales, culturales e institucionales:

La acreditación de instituciones de educación superior en América Latina y el Caribe ha cobrado un énfasis especial durante la última década. Hoy en día es esta una de las más fuertes exigencias que recae sobre las instituciones de educación superior. Su necesidad se hace evidente al reflexionar la importancia de una educación superior de buena calidad para el desarrollo de nuestros países; cuando se observa –como es el caso de toda la región- una disminución de los recursos del Estado aplicados a la educación en un contexto general de escasez.

El interés por la acreditación obedece pues, de una parte, a una respuesta de las instituciones a la presión externa ejercida sobre ellas para que muestren sus condiciones internas de operación y, por este medio, su potencial como agentes de cambio; y de otra, a la conciencia creciente de la universidad y demás instituciones de educación superior de que la acreditación es un instrumento apto para reinventar la institución y para asumir de manera responsable el liderazgo que tienen en la transformación y desarrollo de cada país.

La significación del término “acreditación” también se ha modificado en la región; no es solo una especie de certificación otorgada por el Estado a una institución como prenda de garantía de que llena unos requisitos mínimos para iniciar sus labores o para otorgar un título, sobre la base de revisar la documentación presentada por la institución respectiva; hoy se entiende por acreditación un testimonio que da el Estado sobre la calidad de un programa o institución, sobre la base de un proceso previo de autoevaluación, en el cual interviene la institución, las comunidades académicas y el Estado.

La calidad en cada caso se aprecia por el grado de cumplimiento de un conjunto de características que expresan las condiciones que sería deseable lograr. Estas características son dimensiones de la calidad de la institución o del programa, y hacen referencia al proyecto institucional que le sirve de orientación a los profesores con que se cuenta, a la selección y atención de los estudiantes, a los procesos de investigación, docencia y proyección social que adelanta, al bienestar de la comunidad que reúne, a la organización y gestión, a los egresados, al impacto que logra en el medio y a los recursos físicos y financieros con que cuenta. (pp. 298-300).



Finalmente, Vidal (2007) añade una reflexión en torno a la necesidad de establecer parámetros claros de comparación en cuanto a la evaluación de la calidad de la educación se refiere, es decir, si bien todos estos autores le brindan especial importancia al contexto social y cultural, así como a las particularidades que derivadas de estos le brindan pertinencia y sentido a la educación, es necesario instaurar parámetros confiables de comparación que sirvan para el establecimiento de normas universales:

La evaluación de la calidad se realizaría en términos comparativos. La comparación podría darse en una doble dimensión: una interna referida a los términos deseables, que se convertirían en la norma o criterios de calidad, y la dimensión externa en relación con otras realidades educacionales. La determinación de esas propiedades tendría un carácter fundamental en los sistemas educativos. No se podría evaluar la realidad educativa, si no se determinan las propiedades inherentes a esa realidad ni los criterios de calidad. En términos más simples, sería imposible evaluar la calidad de la educación si no se conoce el significado de la calidad de la educación. Lo que nos llevaría a afirmar la imposibilidad de evaluar la educación sin conocer el significado de la calidad de la educación.

Si la calidad de la educación se define a través de los atributos de la educación, evaluar la calidad de la educación sería: estimar, apreciar o calcular el valor de las propiedades inherentes a la educación que permiten juzgar el valor de la educación. Previo a evaluar la calidad de la educación, es necesario determinar y definir cuáles serían aquellas “propiedades inherentes a la educación” que permitirían juzgar su valor. La posibilidad de evaluar la educación, o lo que sería equivalente: evaluar la calidad de la educación, se encuentra supeditada a la factibilidad de determinar esas propiedades. En la eventualidad de que se puedan determinar las propiedades inherentes a la educación, una auténtica evaluación de la calidad tendría que ser integral, es decir, considerar todas esas propiedades. Cualquier evaluación de la “calidad de la educación” realizada en términos parciales, no podría considerarse como tal. (p. 2)

2.1.6. Calidad de la educación y entorno social

La conceptualización de calidad de la educación responde a la comprensión del entorno social, y a la construcción que tanto del objeto de la educación como de su finalidad se hace en un contexto determinado Araneda (2009). En tal sentido Arango (2004), habla del carácter dinámico y subjetivo de la concepción social de la educación:

Es importante tener en cuenta que la calidad es un concepto socialmente construido. Para construir el concepto de calidad en educación superior, es necesario considerar sus diferentes significaciones dependiendo de sus relaciones con otros componentes, del contexto en que se aplica, del proceso que se valora, de la función que se le asigna, de quién la mira, de dónde la mira y cómo es comprendida. La calidad es un concepto relativo, subjetivo y en proceso permanente de construcción. (p. 42)

En esa misma orientación, y lejos de caer en relativismos conceptuales, la concepción de construcción histórica y dinámica del concepto de calidad de la educación incluye un elemento de complejidad estrechamente ligada al contexto social, así como a las características propias de la cultura, la cual a través del proceso educativo es constantemente reformulada, al tiempo en que esta determina las expectativas en términos de calidad de la educación. Es así como González (1998) realiza la siguiente reflexión:



El concepto de calidad aplicado particularmente a la educación superior, encierra una gran complejidad en virtud de ser un término en constante construcción, dada su múltiple dimensión y diversos ingredientes que intervienen en proceso educativos. Estos deben determinarse en función de sus productos, de sus insumos y de sus procesos.

El concepto de calidad involucra, por tanto, diferentes aspectos participantes en el quehacer de la educación, lo que determina distintos modelos de evaluación que deben estar especialmente relacionados con el contexto sociocultural e histórico que se interactúan dinámicamente, y los cuales facilitan la comprensión e interpretación de los hechos y resultados.

La calidad se refiere no solo a la eficiencia o eficacia en el logro del producto deseado, sino también a la definición cualitativa y cuantitativa dentro de una escala de valores de esos mismos deseos, expresados en objetivos o finalidades de la educación en congruencia con las necesidades o proyectos nacionales. No es solo tener mejores acciones de difusión o extensión, mejores productos de investigación o mejores egresados, lo cual es, sin duda, necesario; sino también una definición cualitativa que hace a las opciones de qué educación queremos en función del país que deseamos.

La calidad puede considerarse como una finalidad que busca obtenerse mediante acciones planeadas, que contribuyen al crecimiento y desarrollo de la institución, considerando varias referencias; el proyecto institucional (las necesidades finales, así como las expectativas del entorno). (pp. 217-218)

Arango (1998), propone un enfoque social que incluye varios de los elementos anteriores, siendo de carácter más comprensivo y con un objetivo de construcción de escenarios de convivencia social, dadas las complejidades y particularidades propias del entorno:

Pero, ¿qué es la calidad en la educación superior? Tratemos de ponernos de acuerdo. Bajo un enfoque pragmático, una educación superior que no responda los desafíos derivados de su pertinencia –y representados en nuestro caso colombiano, repitámoslo, en la necesidad de crear una cultura de convivencia, capaz de dar paso a una sociedad de justicia y de honestidad personal que permita y aliente la competencia limpia y leal– no tiene calidad para nosotros. Una educación superior que no responda a las expectativas ni atienda las necesidades más urgentes de nuestra nacionalidad, carece de calidad para nosotros; y, de contera, tampoco tienen ningún valor real de intercambio en el ámbito internacional. (p. 39)

Parte de las características propias del entorno social implicarán una redefinición de los términos de pertinencia y relevancia. Desde la incidencia de la educación y de su calidad en la sociedad, también del concepto de responsabilidad social, función que en términos de Díaz (2008), es otorgada a las instituciones de educación superior, como se observa a continuación:

Calidad está asociada a pertinencia, relevancia, responsabilidad social, compromisos públicos que corresponden a las instituciones de educación superior. Los conceptos de calidad varían de acuerdo con las diversas posiciones, intereses y contradicciones de los actores en los distintos campos sociales. Con la creciente atribución de valor económico a la educación, hay un gran auge de la apropiación de la lógica empresarial en la formulación del concepto y en la evaluación



de la calidad. La disputa por el concepto de calidad presenta razones distintas para cada grupo de interés: aumentar la competitividad económica; mejorar indicadores cualitativos de la ciudadanía; ampliar condiciones de empleabilidad; dar fe pública del correcto ejercicio de los servicios educativos etc. (pp. 2-5)

Martín (2008), al hablar de contexto social vincula objetivos de eficacia y eficiencia, incluyendo elementos conceptuales que no pueden aislarse del análisis contextual del concepto de calidad de la educación:

Se considera que la calidad no es un concepto aislado, sino que como juicio de valor debe comprender la pertinencia, la relevancia, la equidad, así como también el análisis de los recursos empleados tanto en el cumplimiento de las metas y objetivos (eficacia), como en el uso racional y efectivo de los mismos (eficiencia).

La calidad de la educación cuyo reconocido impacto en el desarrollo socio-económico nacional es aceptado por todos, no siempre se encuentra entre las primeras prioridades reales en las experiencias regionales, aunque formalmente siempre se declara, tanto a nivel de las políticas nacionales como por las institucionales.

Una educación que no tenga la calidad necesaria es una violación del derecho humano, y más aún sus efectos negativos trascienden del plano individual y están presentes en la familia, comunidad, el territorio y el país. (p. 3)

Finalmente, Gómez (1998) realiza un aporte significativo a la discusión del concepto en el contexto latinoamericano en cuanto al proceso de inclusión y exclusión que acarrea la definición de calidad de la educación superior, más allá del mero concepto de acceso. El tema clave en la búsqueda de tales definiciones es el de oportunidades:

El desarrollo de la educación latinoamericana y caribeña ha estado marcado por un doble y simultáneo proceso de inclusión y exclusión. Cada día aumentan las oportunidades y se extiende la cobertura a nuevos grupos sociales, pero cada día aparece otra forma de discriminación cuantitativa o cualitativa que deja atrás a muchos niños y jóvenes. Cada apertura de compuertas, cada episodio de movilidad social, cada ganancia en participación de los pobladores en la vida política, económica, social y cultural, estuvo precedida o acompañada de saltos educativos en número y calidad. Pero también cada vez la escuela fue un transmisor, incluso un amplificador, de las desigualdades propias de su época. Y esta constante dualidad explica por qué la educación ha sido a un mismo tiempo el principal motor y el mayor obstáculo para la integración nacional, el crecimiento económico y la superación de la pobreza en la región. (p. 120)

2.1.7. Calidad y pertinencia de la educación

En cuanto al concepto de pertinencia, existe un consenso respecto a su vinculación inequívoca con el concepto de calidad, Salmi (2013). Está determinada no solo por el contexto social, cultural y económico, sino por el grado de reflexión teórica y de consenso existente en términos de calidad de la educación. En este punto, Tünnermann (2008) y Arango (2004) proponen algunas definiciones de calidad. Arango, en primer lugar (2004):

Calidad y pertinencia están íntimamente ligadas; pero son diferentes, son nociones socialmente construidas, multicontextuales y polisémicas.

La universidad siempre ha vivido una tensión creciente acerca de la pertinencia de sus saberes (...). Si se sobreadaptara, como todos los seres vivos, perdería sus características centrales. Si la universidad se sobreadapta, como quieren paradójicamente tanto el mundo neoliberal como el mundo radical que pretenden que se acomode a las condiciones del momento, perdería su esencia y su razón de ser. Así, por ejemplo, la señora Thatcher señalaba que la universidad inglesa debía responder con su investigación a las necesidades de la industria británica. Posteriormente, después de la *debacle* de la universidad inglesa bajo su administración, se llega a la conclusión de que, si la universidad hubiera seguido por su camino, hubiera sido más fructífero para la industria británica, que tratar de adaptarse a las condiciones inmediatas que demandaban los industriales en ese momento.

La pertinencia es un problema de enorme complejidad, lo cual implica que debemos mirar a la universidad desde su complejidad y desde la relación compleja que establece con su entorno, donde haya antagonismo, complementariedad e independencia. No se puede hacer un programa pertinente enseñando según las demandas inmediatas de alguno de los actores sociales. Lo importante es enseñar a las personas los fundamentos de su disciplina, de su profesión. Los profesionales que forma la universidad, como se señaló anteriormente, deben desarrollar las capacidades que les permitan tener una gran capacidad de abstracción, manejar sistemas simbólicos la mayor de las veces altamente formalizados, con un pensamiento sistémico no reduccionista ni simplificador, capaces de experimentar y de trabajar en equipo.

La universidad deja de ser pertinente cuando centra su enseñanza en los procedimientos y no en los fundamentos... lo peor que podría hacer una universidad es diseñar sus currículos en función de un mercado dado, en un momento dado, porque el mercado es cambiante y las innovaciones tecnológicas son continuas, de tal forma que se debe formar en los fundamentos que permitan a los egresados aprender a aprehender. (pp. 51-52)

La Comisión para la Regulación de la Educación Superior, de igual manera, establece una relación entre pertinencia y calidad. Son mutuamente dependientes, al tiempo en que el contexto será determinante de las concepciones que de cada una de ellas se tenga. Es decir, al tiempo en que el concepto de calidad de la educación es determinado por el contexto, la aplicación de una educación de calidad en este determinará la pertinencia:

Sobre el concepto de pertinencia de la educación superior, la CRES-1996 manifestó que ella no puede concebirse desligada de la calidad. Pertinencia y calidad, se dijo, están estrechamente ligadas, son conceptos interdependientes, como las dos caras de una misma moneda. Se asumió un concepto amplio de pertinencia social, que superara la simple adecuación de la educación superior a los requerimientos del mundo laboral y productivo, y tomara en cuenta la complejidad de las necesidades de todos los sectores de la sociedad, de manera particular de los sectores más desfavorecidos. En cuanto a la calidad, esta se asumió como un concepto multidimensional, que incluyera las características universales y particulares que aluden a la naturaleza de las instituciones y de los conocimientos y a los problemas que se plantean en relación con los distintos contextos sociales, en el marco de prioridades nacionales, regionales y locales. La concepción de la educación superior como un bien público fue uno de los principios fundamentales que emergió de la CRES-1996: por lo tanto, "su valoración no podía limitarse a indicadores cuantitativos de carácter económico; debía remitirse, en prioridad, a su valoración social en la perspectiva del desarrollo



humano". La CRES-1996 se pronunció también por la superación de los esquemas tradicionales de cooperación internacional y abogó por un nuevo estilo de cooperación que, sobre la base de una política de mutuo respeto, solidaridad y confianza, superara las asimetrías y redefiniera los marcos de colaboración, de manera particular con las agencias internacionales de financiamiento y cooperación técnica. (Tünnermann, 2008, p. 20)

Tünnermann (2008) incluye un elemento al análisis en cuanto a la diferenciación entre la utilidad económica de la educación superior y la incidencia en el contexto social, en términos más generales:

Cuando se aborda el tema de la pertinencia o relevancia de la educación superior, existe a veces la tendencia a reducir el concepto a la respuesta que esta debe dar a las demandas de la economía o del sector productivo. Sin duda, 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. El concepto de pertinencia se ciñe así al papel que la educación superior desempeña en la sociedad y lo que esta espera de aquella. La pertinencia tiene que ver con el "deber ser" de las universidades, es decir, con una imagen deseable de las mismas. Un "deber ser", por cierto, ligado a los grandes objetivos, necesidades y carencias de la sociedad en que ellas están insertas y a los retos del nuevo contexto mundial. (p. 4)

De manera más amplia, Díaz (2008) retomando la definición de la Unesco, refuerza el concepto de contexto social en cuanto a la definición de pertinencia de la educación superior se refiere:

Pertinencia se refiere al papel y el lugar de la educación superior en la sociedad, como locus de investigación, enseñanza, aprendizaje, compromisos con las comunidades y mundo laboral etc. (...) La pertinencia se consigue en la participación de los actores de las instituciones de educación superior en la vida social, económica y cultural de la sociedad, en especial con el entorno, sin perder la perspectiva de universalidad. (pp. 9-10)

Es en ese mismo sentido, en el que Martín (2008), al recordar los aportes realizados en la Conferencia Mundial para la Educación Superior en París en 1998, habla de exigencias sociales y satisfacción de intereses y necesidades personales, siendo estas últimas las adecuadas para hablar de pertinencia. Se adiciona así al contexto social, la visión desde el individuo, en la definición de la pertinencia de la educación superior:

Inicialmente se significa la presencia de conceptos independientes entre pertinencia y relevancia, anteriormente ambos formaban una unidad en los resultados ofrecidos de la Conferencia Mundial para la Educación Superior (1998). Esta nueva concepción diferencia, pero no independiza que la calidad se asocia indisolublemente con las respuestas ofrecidas a las exigencias sociales (relevancia), tanto como con la satisfacción de los intereses y necesidades individuales (pertinencia). (p. 2)

De igual forma, Moreno (2007) incluye al análisis los fines como un elemento propio de la definición más general de la educación, así como un indicador de la pertinencia social de la misma:

Lograr una mayor pertinencia social implica revisar, bajo la lupa de la filosofía de la calidad, los fines de la educación superior y su correspondencia con



el proyecto de país que se quiere construir; es decir, con el proyecto de desarrollo nacional, pero también con el proyecto educativo en marcha, y en consecuencia exige establecer criterios para diseñar y revisar las carreras técnico, profesionales y los posgrados, las líneas de investigación y los proyectos de extensión, en acuerdo con las necesidades sociales y productivas y con las nuevas formas de creación y distribución del conocimiento. La pertinencia se refiere a la capacidad de la educación superior de dar respuestas oportunas y significativas a cada problema a cuya solución sea necesaria. (p. 7)

Finalmente, y siguiendo la definición de la Unesco (1998), es necesario resaltar que para hablar de pertinencia de la educación superior se deben incluir elementos de acción y coordinación institucional, comprensión de la sociedad, fines y objetivos de largo plazo, así como dejar un espacio significativo para el desarrollo del individuo y sus intereses particulares:

La pertinencia de la educación superior debe evaluarse en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que estas hacen. Ello requiere normas éticas, imparcialidad política, capacidad crítica y, al mismo tiempo, una mejor articulación con los problemas de la sociedad y del mundo del trabajo, fundando las orientaciones a largo plazo en objetivos y necesidades sociales, comprendidos el respeto de las culturas y la protección del medio ambiente. El objetivo es facilitar el acceso a una educación general amplia, y también a una educación especializada y para determinadas carreras, a menudo interdisciplinaria, centrada en las competencias y aptitudes, pues ambas preparan a los individuos para vivir en situaciones diversas y poder cambiar de actividad. (Artículo 6)

2.2. Diagnóstico participativo de la actividad investigativa del grupo CIPAER

2.2.1. Talleres participativos

Los talleres participativos se caracterizaron por ser encuentros de capacitación en función de exponer requerimientos, abordajes y tendencias investigativas. En ellos se retomaron aspectos de la aplicación de encuestas y de los puntos de encuentro que generó la lectura de los planes estratégicos provistos por los programas académicos.



En primer lugar, se demostró que era necesario repensar las estrategias para medir, por ejemplo, el impacto de la producción científica en cuanto hay programas que aún no gradúan la primera cohorte. En este sentido, a través de la generación de un cuaderno de investigación hacia la acción descrita en los anexos, se refieren las funciones de docencia, extensión e internacionalización y se establece cómo medir el impacto según variables de tiempo y espacio, en función de visibilizar la escuela en el contexto nacional e internacional en lo que mejor se sabe hacer: formar en los campos de conocimiento militar, aéreo y espacial.

Sobre lo anterior, es importante reconocer que en el contexto de la EPFAC hay dos elementos importantes a resaltar, derivados de los talleres participativos: 1) el grupo de investigación está traslapado con la dirección de investigación; por lo cual, existe una combinación de roles que es importante diferenciar para el desarrollo de forma sostenida y consistente. 2) Son prioritarias las inversiones de capital financiero y humano. Ambos asuntos no otorgan *per se* un escalonamiento toda vez que se deben complementar con la generación de una condición *sine qua non* para investigar. Esto se sintetiza en la siguiente frase: “tener un investigador no es investigar”. Vale la pena pensar estratégicamente cómo se administra el conocimiento de un investigador, bajo qué criterios y con qué recursos (infraestructura, bibliografía, oportunidades educativas y formativas, por citar algunos ejemplos).

Al respecto se puede decir que un plan estratégico sin un plan de inversiones es “letra muerta”. Es perentorio un plan estratégico en el que se alcancen los logros con metas y procesos claros para conseguirlos, esto es, con una planeación consciente, rigurosa y realista. Para ello, es pertinente planificar detalladamente las acciones de posicionamiento futuro (por ejemplo, en una primera fase, la apuesta por el registro calificado y la ampliación de las opciones de grado y, en una segunda, la acreditación institucional) en virtud de plantearle a los mayores niveles de acompañamiento y financiación a corto, mediano y largo plazo (teniendo claro que, aunque la EPFAC no posee autonomía presupuestal, sí puede formular proyectos de inversión).

En general, se cumplen en alto grado elementos del grupo de investigación como: la existencia de líneas de investigación consolidadas; el documento de política institucional de investigación; los aportes del grupo de investigación, su pertinencia y consolidación. Se cumplen medianamente: la producción académica de los graduados y la estructura administrativa y académica. Por último, no se cumplen o se cumplen insatisfactoriamente: los proyectos de investigación activos; la innovación del entorno; el número de investigadores por grupo y línea de investigación; el número de docentes investigadores jefes de línea con título de doctor; y el banco de proyectos.

Si bien se catalogan los elementos en una escala de valor, los categorizados como satisfechos mediana o pocamente satisfactorios, entablan alertas a partir de las cuales se cuestionan los elementos conceptuales, históricos o procedimentales. Ello bajo el entendido de que lo difícil no es alcanzar un propósito (por ejemplo, conseguir una categorización de un grupo de investigación), sino mantenerse. Por esto se trata de consolidar procesos fortalecidos.

También se hace necesario reconocer la manera en que los hallazgos son interpretados desde diferentes perspectivas según quien es encuestado. Así, se profundiza la discusión acerca de la necesidad de medir las actividades investigativas en cabeza de actores de distintos órdenes jerárquicos, desde múltiples posiciones, en pro de alcanzar mayores niveles de objetividad.



2.2.2. Encuesta de medición de capacidades investigativas

La encuesta fue estructurada para conocer la frecuencia, valoraciones y caracterizaciones sobre las condiciones institucionales, del grupo de investigación y de los investigadores y directores de la EPFAC, en torno a las categorías de investigación, extensión e internacionalización. Se realizó a 12 investigadores y a 3 directores.

66

Para los investigadores se realizaron 9 preguntas (4 preguntas sobre valoraciones favorables, 3 preguntas de caracterizaciones y 2 preguntas de frecuencias), mientras que para los directores 2 (de valoraciones favorable). Las preguntas de valoraciones favorables y de frecuencia constaron de 7 opciones (de 1 a 2 fueron graduaciones bajas, el 3 fue media, de 4 a 5 fueron graduaciones altas y de 6 a 7 fueron opciones de No aplica o de No sabe, no conoce), en una escala de acuerdo o desacuerdo y de frecuencia, respectivamente. Las caracterizaciones, por su parte, fueron medidas a través de una escala de Sí o No.

En primer lugar, en el instrumento para los investigadores, en cuanto a frecuencia, se tuvo la intención de medir la pertenencia a una comunidad científica, en términos de participación en un centro de investigación, en un sistema, en una institución o en una red de investigación. También, se quiso indagar sobre las actividades de formación, en cuanto al acompañamiento, la evaluación, la edición, la asistencia y la movilidad. Se buscó medir las actividades de investigación en cuanto a publicaciones académicas, participación en proyectos de investigación, publicaciones conjuntas con estudiantes y participación en convenios nacionales e internacionales.

En segundo lugar, en cuanto a valoraciones favorables, se pretendió identificarlas sobre la formación investigativa de los estudiantes en torno a las capacidades, el compromiso en las labores investigativas, los reconocimientos y los contenidos de investigación recibidos. Además de ello, sobre el impacto de las investigaciones en el sector externo a través de la valoración de espacios de participación ciudadana en las investigaciones, y de los aportes en investigación aplicada. Por último, se buscó direccionar el ejercicio de valoración hacia las condiciones institucionales y del grupo de investigación para la articulación entre investigación, extensión y formación, en tanto las políticas orientadas hacia la investigación, a la internacionalización, a la articulación entre formación, extensión e internacionalización, las normas reguladoras, la planeación para la calidad, la revisión programática, los objetivos orientados hacia la respuesta de la realidad actual y las políticas orientadas a la participación de estudiantes y docentes en los proyectos de investigación.

En cuanto a las condiciones del grupo de investigación para la investigación, extensión y formación, las valoraciones se midieron con base en: su misión, visión y objetivos; pertinencia de las líneas de investigación; intereses y finalidades científicas a corto y mediano plazo; capacidad para superar las dificultades; fundamentos epistemológicos; lineamientos y planes estratégicos orientados a la vinculación de estudiantes y al complemento de actividades investigativas; actividades del grupo de investigación que aportan a los programas de formación; proyectos de innovación vinculados al grupo de investigación; suficiencia de proyectos financiados o por financiar para el plan estratégico; suficiencia de participación y articulación de estudiantes y docentes en el grupo de investigación; investigaciones que contribuyen a transformaciones en los currículos; claridad de la formulación de las líneas de investigación; las investigaciones se derivan en otras investigaciones.

Como tercera medida, se realizó la encuesta para caracterizar a los investigadores en cuanto a su nivel de formación (de acuerdo con sus reconocimientos y niveles de



escolarización), a los miembros de los grupos de investigación (en cuanto a su relación con la participación en proyectos de impacto, la contribución con producción académica y la pertenecientes a diferentes comunidades académicas) y, por último, a la participación en una comunidad científica (a través de la determinación de si hacen parte de una institución, red, sistema o centro encargado de la investigación).

Sobre la encuesta realizada a los directores, se pretendió medir las valoraciones favorables sobre las condiciones administrativas para la eficacia de la articulación entre investigación, formación y extensión, en términos de dedicación de docentes a actividades de investigación, extensión y formación, presencia de la investigación en el presupuesto, unidad de apoyo del proceso investigativo en cuanto a labores de gestión y administración, unidad de mercadeo para la comunicación de resultados de investigación, y articulación entre recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos. Además, se buscó medir las valoraciones sobre condiciones de infraestructura para la investigación, extensión y formación. Esto a través de la tecnología para la investigación de acuerdo con las necesidades del usuario, centros de documentación especializada y actualizada, existencia de procedimientos documentados para acciones rutinarias y actualización constante de la infraestructura.

2.2.2.1. Modelo de análisis e interpretación de la información

En primer lugar, se organizó la información por cada variable de las escalas en una tabla de frecuencias. Posteriormente, se realizó un *promedio aritmético* para graficar las preguntas (si en sus ítems había un hilo articulador que permitiera categorizar en un solo componente), de acuerdo con algunos modelos de presentación de información revisados (por ejemplo, Ospina, Sandoval, Aristizábal y Ramírez, 2005). El análisis de la información se realizó siguiendo los fundamentos de Rowntree (1984) de acuerdo con los cuales la medida de tendencia central para las variables cualitativas (como las que resultan en cada pregunta de las escalas utilizadas) es la *moda*. Se identificaron, entonces, las variables más representativas por cada pregunta, así como las tendencias de cada una de ellas, con el fin de que se pueda tomar decisiones prácticas en cuanto a política pública educativa.

2.2.2.1.1. Resultados de instrumento a investigadores

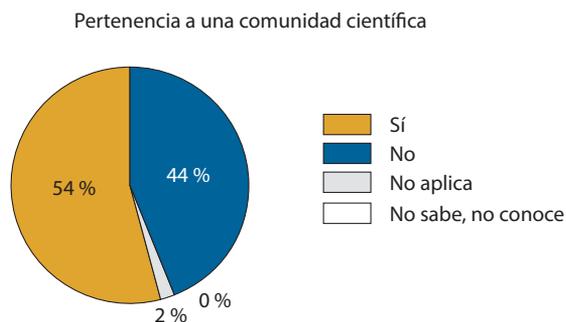


Figura 20. Pertenencia de la comunidad científica

Fuente: elaboración propia

Según la figura 21, el 54 % de los investigadores pertenece a una comunidad científica, mientras que el 44 % de ellos no lo hace. Solo el 2 % de los investigadores dijo que su valoración no aplicaba. Lo anterior permite inferir que hay un reto latente en la consolidación

de una comunidad científica. Si bien la mayoría de los investigadores pertenece a una comunidad científica, una cantidad muy significativa no lo hace o, por otro lado, no se concibe como integrante de una comunidad científica, aun cuando pertenece a una universidad, a un grupo de investigación o ejerce funciones de docencia.

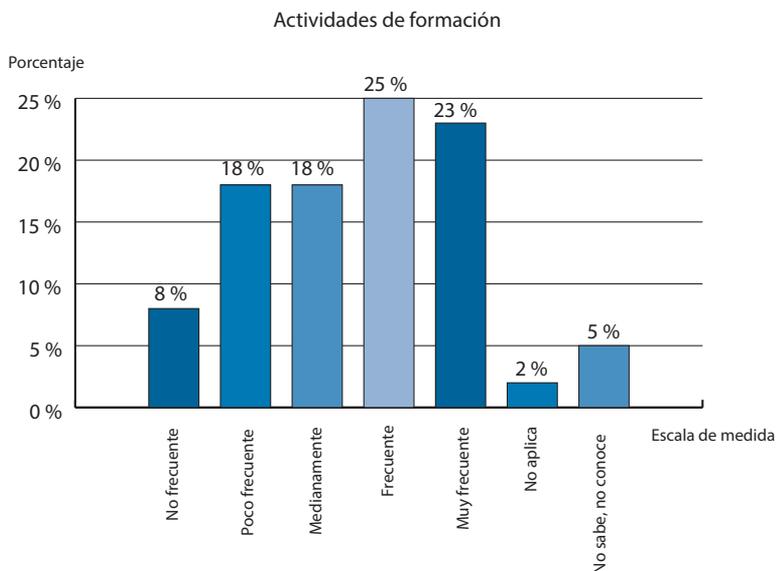


Figura 21. Actividades de formación

Fuente: elaboración propia

Según la figura 22, el 25 % de los investigadores dijo realizar actividades de formación frecuentemente. De manera similar, el 23 % de ellos acotó que lo hacía muy frecuentemente. El 18 % estableció que las realizaba medianamente frecuente o poco frecuente, respectivamente. Por último, el 8 % dijo no realizar con frecuencia estas actividades. 2 % dijo no aplica y un 5 % no sabe, no conoce. Esto permite inferir que los investigadores en su mayoría realizan actividades de formación, lo que les otorga constantemente nuevos elementos para reformular sus prácticas o actualizar sus conocimientos, y de esa manera mejorar el talento humano.

A partir de la figura 23, los investigadores estuvieron en desacuerdo (25 %) con una valoración favorable sobre la formación investigativa de los estudiantes, y un 11 % dijo estar totalmente en desacuerdo. Sin embargo, hubo un 23 % que mantuvo una valoración de acuerdo y un 9 % totalmente de acuerdo. Un 20 % adujo sostener una evaluación intermedia. 5 % dijo que no aplica y un 7 % no sabe, no conoce. La inferencia que puede realizarse a partir de esta información es que las condiciones de formación investigativa de los estudiantes no son lo suficientemente idóneas para desempeñar su función educativa.



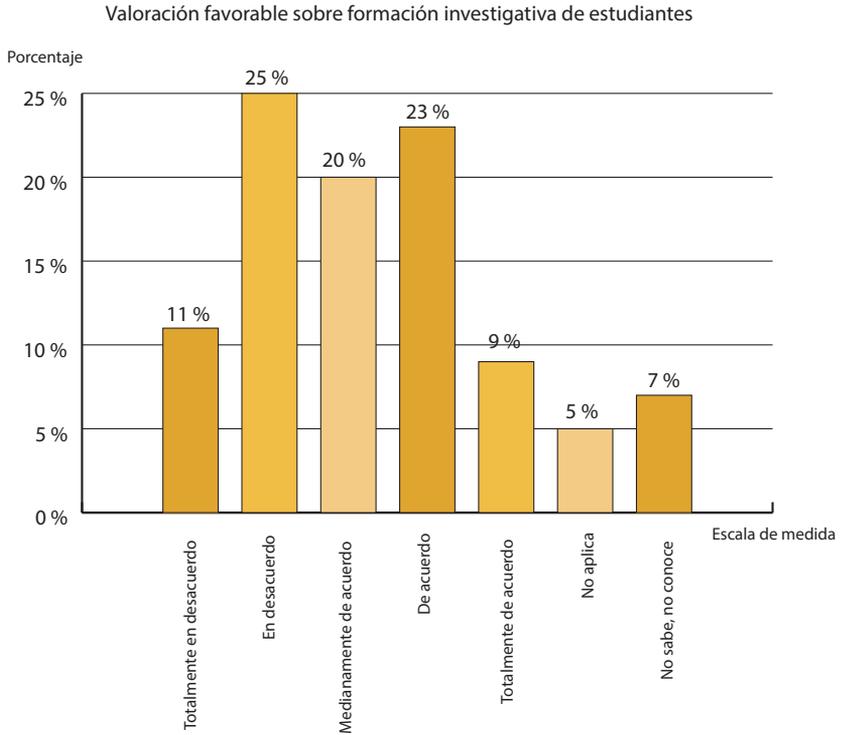


Figura 22. Formación investigativa de estudiantes
Fuente: elaboración propia

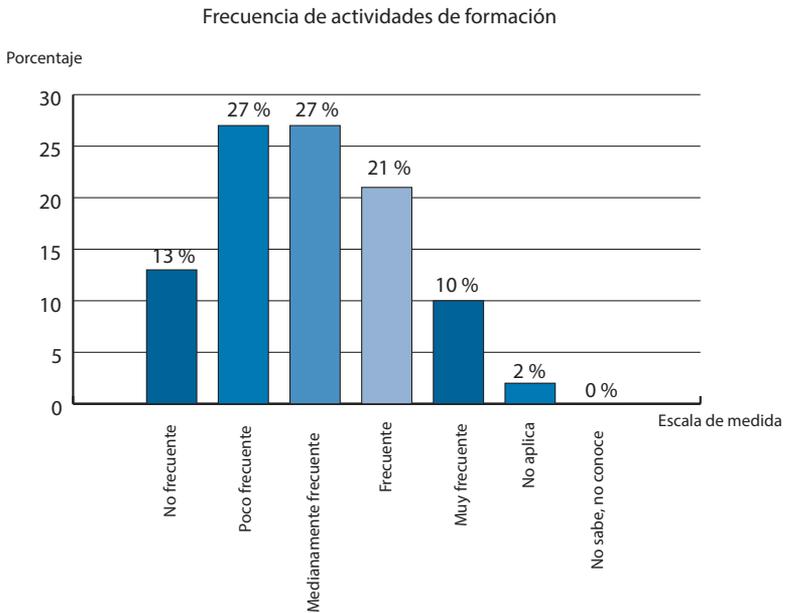


Figura 23. Frecuencia de actividades de formación
Fuente: elaboración propia



Por la figura 24 se puede determinar que los investigadores establecieron que realizan actividades de investigación de manera mediana y poco frecuente (cada una 27 %). El 21 % afirmó realizar frecuentemente estas actividades, así como el 10 % muy frecuentemente. Sin embargo, un 13 % anotó no realizar estas actividades con frecuencia; 2 % dijo no aplica. Esto permite inferir que un porcentaje significativo de investigadores que no realiza frecuentemente actividades de investigación.

Reconocimientos por trabajo investigativo

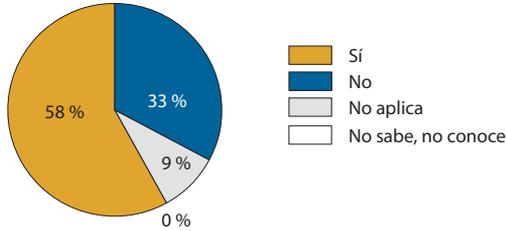


Figura 24. Reconocimiento por trabajo investigativo
Fuente: elaboración propia

Según las figuras 25, 26, 27 y 28, el 59 % de los investigadores encuestados dijo haber obtenido un reconocimiento por trabajo investigativo. El 33 % de ellos adujo que no había tenido ninguno. El 8 % manifestó que no aplica. En lo que respecta a niveles de formación, todos los investigadores tenían pregrado, el 83 % de ellos maestría y el 42 % doctorado.

Nivel de formación de maestría

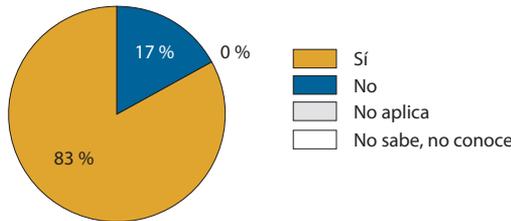


Figura 25. Niveles de formación maestría
Fuente: elaboración propia

Nivel de formación de doctorado

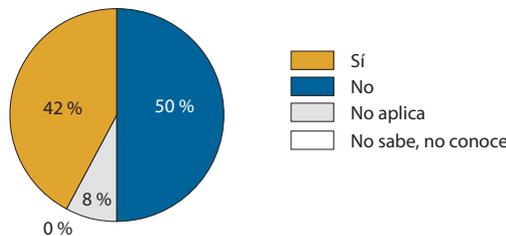


Figura 26. Nivel de formación doctorado
Fuente: elaboración propia



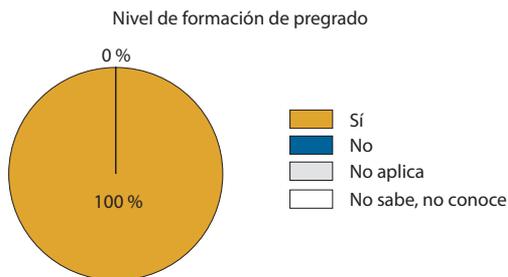


Figura 27. Nivel de formación de pregrado

Fuente: elaboración propia

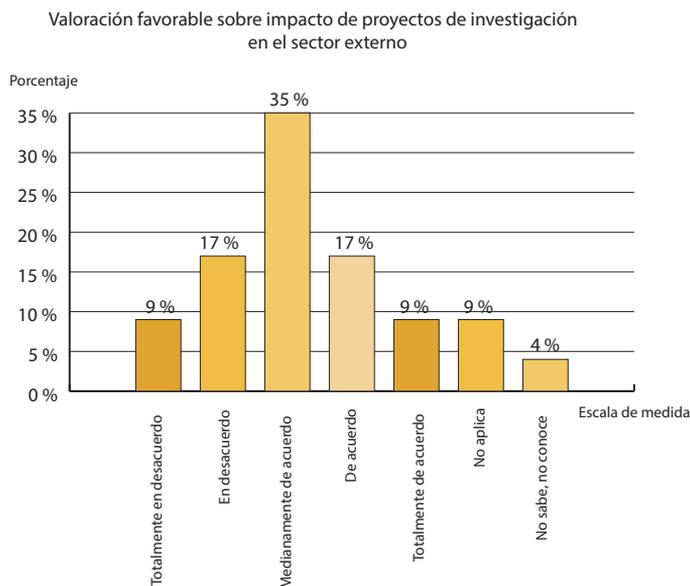


Figura 28. Impacto proyectos

Fuente: elaboración propia

Partiendo de la figura 29, el 35 % de los investigadores contestó estar medianamente de acuerdo con una valoración positiva de los proyectos de investigación de impacto en el sector externo. En proporciones iguales manifestaron estar de acuerdo y en desacuerdo (17 % respectivamente) y 9 % totalmente en desacuerdo o de acuerdo. Un 9 % respondió no aplica, mientras que el 4 % lo hizo con no sabe, no conoce. Esta información permite inferir que una de las funciones sustantivas de la universidad –la investigación aplicada– no cuenta con una valoración lo suficientemente categórica como para decir que se trata de una política investigativa idónea hacia el sector externo.

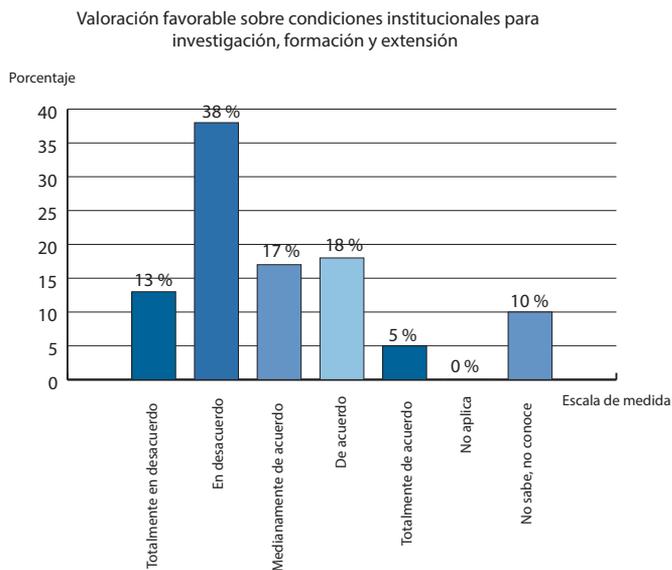


Figura 29. Condiciones institucionales
Fuente: elaboración propia

El 38 % de los investigadores manifestó estar en desacuerdo sobre una valoración favorable de las condiciones institucionales para la investigación, formación y extensión. Además, el 13 % estuvo totalmente en desacuerdo con esta valoración. Sin embargo, el 18 % adujo estar de acuerdo, el 17 % medianamente de acuerdo y el 5 % totalmente de acuerdo. El 10 % dijo no sabe, no conoce (ver figura 30). La información suministrada es elocuente en cuanto al desacuerdo frente a la favorabilidad de las políticas para la investigación, formación y extensión, lo cual permite inferir que al parecer los investigadores no cuentan con una condición idónea para esta articulación.

Miembro de proyecto que pretende impactar en sector externo

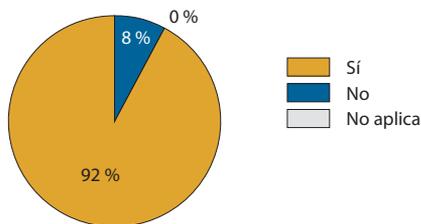


Figura 30. Miembros del proyecto
Fuente: elaboración propia



Docente que contribuye con producción de artículos

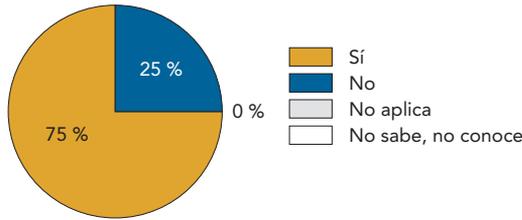


Figura 31. Contribución de artículos

Fuente: elaboración propia

Contribuye con producción académica para la formación universitaria

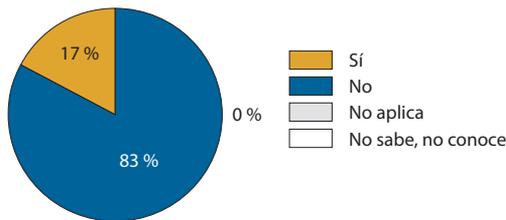


Figura 32. Contribución formación universitaria

Fuente: elaboración propia

Perteneciente a una dependencia distinta a la del grupo de investigación

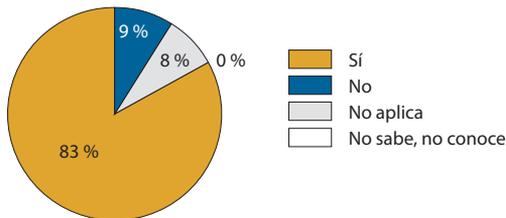


Figura 33. Filiación grupos

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la caracterización de los miembros del grupo de investigación, el 92 % dijo participar en un proyecto de investigación que pretende el impacto en el sector externo. El 75 % son docentes que contribuyen al grupo de investigación con producción de artículos, mientras que el 83 % los hacía para la formación universitaria. Por último, otro 83 % dijo pertenecer a una dependencia distinta, además del grupo de investigación (ver figuras 31, 32, 33 y 34). Esta información posibilita inferir que existen relaciones importantes con otras instituciones y con el sector externo. Por otro lado, se infiere también que, si bien hay docentes que contribuyen con la producción de artículos, sin embargo, no contribuyen con ellos a la formación universitaria.

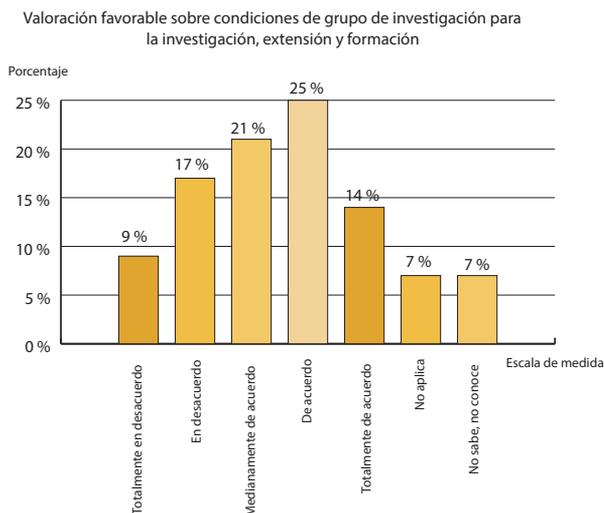


Figura 34. Valoración de condiciones

Fuente: elaboración propia

Partiendo de la figura 35, el 25 % de los investigadores anotó que están de acuerdo con una valoración positiva sobre las condiciones del grupo de investigación para la investigación, extensión y formación. 21 % de ellos estableció estar medianamente de acuerdo y un 14 % totalmente de acuerdo. Por otra parte, el 17 % respondió que tenía una valoración de desacuerdo, mientras que el 9 % acotó una valoración de totalmente en desacuerdo. 7 % dijo no aplica, y un porcentaje igual a este adujo que no sabe, no conoce. Lo anterior permite la inferencia de que el grupo de investigación posibilita una condición importante para la articulación entre investigación, extensión y formación.

2.2.2.1.2. Resultados de instrumento a directores.

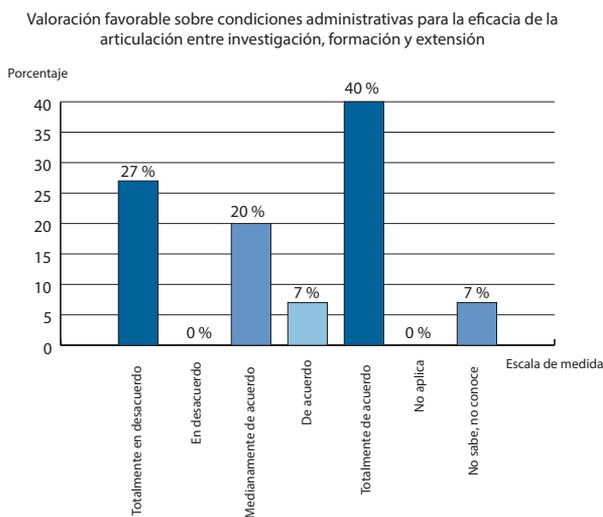


Figura 35. Valoración de condiciones administrativas

Fuente: elaboración propia



Como se observa en la figura 36, el 40 % de las respuestas de directores establecen estar totalmente de acuerdo con una valoración favorable sobre las condiciones administrativas para la eficacia de articulación entre investigación, formación y extensión, así como un 7 % de acuerdo. Sin embargo, el 27 % adujo estar totalmente en desacuerdo. Un 20 % respondió estar medianamente de acuerdo. Un 7 % dijo no sabe, no conoce. Esta información permite la inferencia de que existen políticas que permiten la eficacia en la articulación entre investigación, formación y extensión.

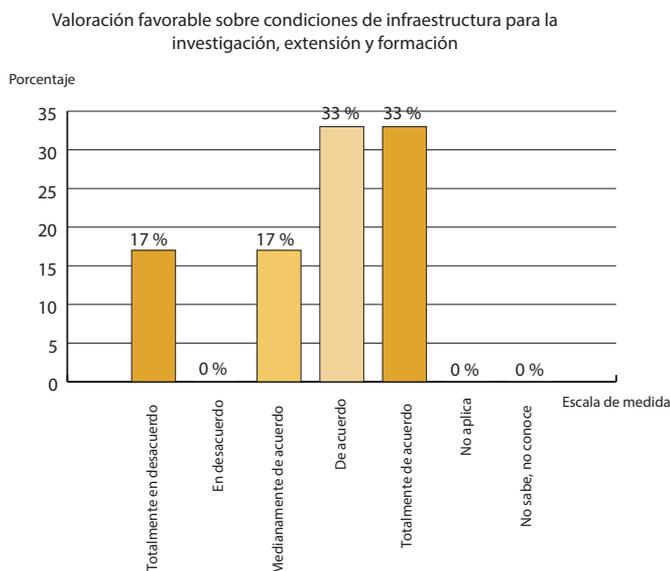


Figura 36. Valoración condiciones infraestructura
Fuente: elaboración propia

A partir de la figura 37, los directores respondieron estar de acuerdo y totalmente de acuerdo (cada una 33 %) en una valoración positiva sobre las condiciones de infraestructura para la investigación, extensión y formación. Además, los directores establecieron estar totalmente en desacuerdo y medianamente de acuerdo con esta afirmación en un 17 % respectivamente. Esta información permite inferir que existe la infraestructura necesaria para la realización de pruebas en función de la medición de herramientas y productos derivados de la investigación aplicada.

2.3. Matriz DOFA: resultante del análisis cuantitativo

Tabla 3. Matriz DOFA

| Debilidades | Oportunidades |
|---|--|
| <p>Pertenencia a comunidad científica: si bien los investigadores en su mayoría se conciben como pertenecientes a una comunidad científica, un porcentaje muy significativo no lo hace, aun siendo parte de una universidad.</p> <p>Favorabilidad de condiciones para la formación investigativa de estudiantes: las condiciones de formación investigativa de los estudiantes no son lo suficientemente idóneas para desempeñar su función educativa. Esto significa que el relevo generacional de investigadores tiende a ser insuficiente para los fines investigativos de la institución educativa.</p> <p>Valoración desfavorable con respecto a las condiciones institucionales para investigación, formación y extensión: existe una valoración desfavorable con respecto a la condición institucional para la investigación, formación y extensión, lo cual puede representar una consecuencia negativa para el posicionamiento de la institución universitaria en la sociedad.</p> | <p>Logros académicos: los investigadores cuentan con nivel académico idóneo, así como con una amplia y variada experiencia para presentarse a diferentes convocatorias de las posibles instituciones que ofrecen financiación. Además, la institución cuenta con estudiantes, como apoyo al relevo generacional de los programas, así como para la conformación de equipos frente a nuevas convocatorias.</p> <p>Relaciones potenciales: los investigadores son en su mayoría miembros de proyectos que pretenden impactar el sector externo y también tienen vínculos con otras dependencias. Esto representa una oportunidad para el establecimiento de relaciones interinstitucionales, intersectoriales o entre investigadores para consolidar redes de investigación y conocimiento que, en últimas, mejoren los indicadores de investigación, extensión y formación de la institución educativa.</p> |
| Fortalezas | Amenazas |
| <p>Actividades de formación: los investigadores realizan de manera frecuente actividades de formación, lo cual fortalece la actualización, transmisión y mejoramiento de las competencias académicas, investigativas y militares.</p> <p>Logros académicos: todos los investigadores han realizado pregrado, y un número muy significativo de ellos tiene formación de maestría. En cuanto al doctorado, no es el porcentaje más frecuente, sin embargo, es una cifra aceptable. Los reconocimientos por actividades de formación son amplios y son la cifra más frecuente.</p> <p>Grupo de investigación como condición para investigación, formación y extensión: un número mayor de investigadores acotó estar de acuerdo con que el grupo de investigación tenga condiciones para esta articulación. Esto significa que su participación le da a los investigadores mayores oportunidades en el campo investigativo. Este grupo podría oficiar de escenario para que los miembros de la institución universitaria tengan un espacio para la investigación, formación y extensión.</p> <p>Condiciones que permiten la eficacia para la articulación entre investigación, formación y extensión: los directivos, de manera mayoritaria, establecieron que existe una condición administrativa idónea para la articulación entre investigación, formación y extensión.</p> <p>Condiciones de infraestructura favorables para la articulación entre investigación, formación y extensión: los directivos manifestaron estar favorables a que las condiciones de infraestructura para la articulación entre investigación, formación y extensión son idóneas. Esto constituye una base importante para el fortalecimiento de esta articulación.</p> | <p>Actividades de investigación: un porcentaje significativo de investigadores no realiza con la frecuencia idónea actividades de investigación. Esto puede revertirse en una amenaza si no se interviene con tiempo, pues podría recabar en evaluaciones negativas por parte de las instituciones competentes.</p> <p>Valoración no favorable sobre impacto de investigaciones en el sector externo: existe una valoración positiva concluyente sobre la relación entre la investigación aplicada de la universidad y el sector externo. Esto podría ser un indicio de que es necesario apoyar más los vínculos investigativos con este sector, dado que esta relación hace parte de las finalidades de la institución universitaria.</p> <p>Relaciones potenciales: sin embargo, en cuanto a relaciones potenciales, los investigadores tienen una alta dispersión en cuanto a lo atinente al trabajo con otras instituciones educativas.</p> |

Fuente: elaboración propia



2.3.1. Cruce del DOFA para derivar estrategias

Tabla 4. Factores mejoramiento del grupo

| |
|---|
| Consolidación del grupo |
| Cohesión, colaboración y calidad |
| Si bien existe producción en el grupo, y en ella hay variedad de tipologías, los índices muestran que no existe un promedio por investigador. Además, en lo que respecta a los índices de cohesión y cooperación, es evidente que hay esfuerzos por lograr. Para ello, se hace necesaria una comunicación clara y concisa de los procesos internos que se llevan a cabo en torno a la investigación, para lograr redes y dinámicas sinérgicas entre los miembros del grupo y entre grupos. Ya hay un punto a favor, y es el hecho de que el grupo de investigación tiene centralidad. Esto posibilita organizar la información de una fuente hacia los miembros. |
| Consolidación de procedimientos, procesos, planes y acciones |
| Si bien el grupo cuenta con procedimientos en los que se establecen parámetros para el control, supervisión, planeación participativa y coherencia de los procesos investigativos, tiene debilidades en cuanto a convocatoria, articulación y conocimiento de tipología de productos. Además, no existe claridad suficiente en términos de definición de roles administrativos, aunque los directores conocen el plan de fortalecimiento, proveen claridad en el trabajo y una necesidad de mantener diálogos en beneficio del trabajo colegiado. Para ello, se propone mejorar los incentivos para la participación en convocatorias y reuniones de grupo (por ejemplo, haciendo partícipes a los investigadores de consultorías y demás procesos relacionados con el sector externo), reducir las comunicaciones a lo necesario, concretar la información que hay en ellas. Además, a largo plazo, consolidar una dependencia que se encargue exclusivamente de la articulación entre investigación y administración, con roles claros, comunicados a los docentes e investigadores, metas y retos definidos. Es importante que los procedimientos que ahora existen se replanteen en términos didácticos y pedagógicos (por ejemplo, cuadernillos de investigación), con especial énfasis en el conocimiento de las tipologías de investigación, las intencionalidades que se reconocen a partir de la naturaleza de la investigación aplicada y las sinergias de los programas. |
| Productividad |
| Capacidad para movilizar recursos |
| Si bien hay una necesidad generalizada de consolidar un plan de inversión para la investigación, no se conoce de manera detallada cuáles son las relaciones que se tienen con respecto al sector externo y las empresas o instituciones involucradas. Ello es necesario para conocer de manera concreta cuáles son las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades que se tienen con estos vínculos, y así definir las posibilidades de financiación. Una estrategia para la problemática que se presenta es definir un paso por paso concreto, claro, pedagógico y didáctico de los posibles vínculos que se pueden entablar con instituciones financiadoras y con empresas, para darle un mayor potencial a la naturaleza investigativa aplicada. |
| Pertinencia y relevancia de los grupos de investigación en cuanto a extensión, formación e investigación |
| Un número mayor de investigadores acotó estar de acuerdo con que el grupo de investigación tenga condiciones para la pertinencia en la relación con el sector externo en cuanto a investigación, formación y extensión. Sin embargo, no hay una valoración positiva concluyente frente la relación existente entre la investigación aplicada de la universidad y el sector externo. Lo anterior puede ser un referente para interpretar la afirmación de que existe una descontextualización de algunos trabajos de grado. Esto significa que su participación les da a los investigadores mayores oportunidades en el campo investigativo. Este grupo podría oficiar de escenario para que los miembros de la institución universitaria tengan un espacio para la investigación, formación y extensión, teniendo en cuenta que sería necesaria una participación asidua de los implicados. Para ello es necesario crear un diagnóstico actualizado de las tipologías de proyectos de investigación relacionados con el sector externo, mejorar las formas de estos proyectos y derivar aprendizajes con el fin de aumentar esta tipología de proyectos investigativos. Para el diagnóstico deben identificarse las principales problemáticas de carácter externas como internas y la estrategia del marco lógico participativo que puede ser usada. |
| Producción de nuevo conocimiento |
| Un porcentaje significativo de investigadores no realiza con la frecuencia idónea actividades de investigación. Es necesario decir, sin embargo, que la EPFAC ha venido haciendo un esfuerzo por mantener las líneas de investigación de acuerdo con las mediciones respectivas. Este ha sido un proceso de maduración lento. Se debe observar, además, que hay producción sin ser reportada. Por último, se hace necesario subir el promedio de producción investigativa por cada miembro. Para esto, una lógica importante es consolidar estrategias para incentivar la producción (en términos de tiempo, recursos y reconocimientos), un acompañamiento riguroso en torno de la visibilización de las producciones, con un alto porcentaje de internacionalización, con fundamento en criterios concretos y relacionados con el proceso de medición de Colciencias. Se hace necesario poner especial énfasis en los artículos de producción de nuevo conocimiento de tipología A, con el fin de mantener la categoría, o mejorarla, partiendo de una línea de base que establezca el diagnóstico para potenciar. |
| Relación entre la producción investigativa y los programas de formación |
| Conectividad internacional del grupo |
| Los investigadores del grupo cuentan con producción relacionada a eventos científicos internacionales. A pesar de ello, no se reportan convenios, consorcios o agendas investigativas con grupos o investigadores internacionales. La internacionalización, como estrategia vinculada a la visibilización, debería derivarse de un proceso planeado, consciente y participativo, en el que se conjuguen los intereses de la institución con los de las instituciones internacionales. Comenzar con alianzas para el corto plazo para la realización de pasantías en otras instituciones, para luego ir consolidando propuestas de doble titulación, foros y congresos internacionales, jornadas de movilización académica, entre otras. |



| Perfiles de investigadores |
|---|
| <p>Si bien una parte importante de los investigadores tiene título de posgrado, se cumple con los parámetros para pertenecer a la clasificación A1 y hay un equipo consolidado, buena parte de los investigadores no contribuye con su producción a la formación. Además de ello, no hay una identidad cultural compartida en términos de comunidad científica. Se hace necesario diversificar los miembros del grupo de investigación, en términos de integrar en él a un investigador asociado, así como a un joven investigador y a un estudiante de pregrado, ello con el fin no solo de cumplir con los criterios de medición de Colciencias, sino también de garantizar el relevo generacional investigativo. Por otro lado, aunque el indicador de investigador sénior y junior es acorde con la categorización A1, es prioritario que este número se mantenga como tal, con el fin de consolidar el grupo en esta categoría. Además, incentivar estrategias para motivar las concepciones de una cultura grupal institucional en cuanto a la investigación, tales como grupos de discusión, actividades participativas, entre otras, con más amplia participación de implicados.</p> |
| Articulación entre investigación y programas de formación |
| <p>Este es el punto crítico del grupo de investigación. No están consolidados los vínculos entre programas e investigación, así como entre campo disciplinar y línea de investigación. Tampoco hay una valoración positiva frente a las condiciones institucionales para esta articulación, no frente a la formación investigativa de los estudiantes en formación. Es necesario, con el fin de que el grupo de investigación puede ascender a una categoría mayor para la próxima medición, que se haga énfasis en los productos resultado de actividades de formación, en especial las tesis de doctorado. Para ello las pasantías y prácticas investigativas, la formación en cascada (participación de varios miembros del grupo de investigación en un proyecto) en el marco de programas de investigación que articulen los proyectos, disciplinas e intereses de miembros investigativos. Es necesario, por último, que se tenga un hábito permanente de actualización de los productos del grupo de investigación, con perspectiva estratégica hacia los indicadores que Colciencias más tiene en cuenta.</p> |
| Consolidación institucional |
| <p>Condición administrativa para la eficacia y la infraestructura para la articulación investigación, extensión y formación</p> |
| <p>Los directores han manifestado tener una valoración positiva frente a las condiciones administrativas para esta articulación, así como frente a la infraestructura necesaria para ello. Además, existen: indicaciones para el director del grupo de investigación en términos de la actualización, los vínculos institucionales y entre los integrantes del grupo; pautas de acción en beneficio de las líneas, el Plan Estratégico, las actividades académico científicas, los proyectos, los eventos y las relaciones con el sector público y privado. Sin embargo, se hace necesario consolidar un modelo que permita la gestión de los medios de acuerdo con las necesidades para las actividades investigativas. Dicho modelo debe pertenecer a un sistema de información integral, agradable y práctico que involucre toda la infraestructura informativa necesaria para el desempeño de las funciones sustantivas o su creación. Debe estar regulado por una dependencia cuyos roles sean claros en términos de las capacidades administrativas, de gestión e investigativas y educativas. Además de esto, se proponen: planes de acción participativos para la articulación de investigación, formación y extensión; lineamientos claros y concisos para articular sinérgicamente funciones administrativas e investigativas; lineamientos para orientar las producciones de los investigadores en revistas indexadas; iniciativas internas, intersectoriales y recíprocas para el fortalecimiento de vínculos de articulación entre la formación avanzada y los desarrollos investigativos del grupo.</p> |

Fuente: elaboración propia

2.3.1.1. Sentidos para derivar estrategias

- Articulación y sinergismo a través de la participación de los implicados: los procesos del Plan Estratégico, tanto en la evaluación como en la proyección, surgen de la participación constante de los implicados: directivos, directores de programas, investigadores-docentes, estudiantes. De esta participación, se derivan funciones y responsabilidades, de acuerdo con los roles para identificar fortalezas y oportunidades de cada especificidad, con el fin último de la articulación y de la sinergia entre todos los estamentos.
- Actualización de los procesos investigativos y de las bases de datos: se actualizan constantemente, así como se revisan los soportes que las sustentan, las bases de datos del sistema de información de la institución: línea de base de las producciones, proyectos de investigación (información en lo atinente a campos de investigación, fuentes de información, gestión de los proyectos), de seguimiento o evaluación, relaciones con las instituciones del sector externo y de las redes de investigación. Esto para lograr un conocimiento riguroso de las capacidades institucionales y de las oportunidades y potencialidades que ofrece el contexto para la legitimidad ante el ente regulador del gobierno, y de esa manera mantener en una alta cualificación los procesos investigativos y sus resultados.



- **Intención desde la investigación:** la aplicación de la ciencia articulada con el desarrollo experimental para la creación de estrategias, procesos, procedimientos, equipamiento y demás herramientas, posibilita la innovación tecnológica y social en alianza con el mercado, la industria, las instituciones públicas, las empresas y demás gremios pertenecientes a la sociedad civil. Se produce el conocimiento con fines prácticos, en el marco de un proceso holístico de la ciencia que se deriva de su aspecto básico, pasando por la intencionalidad aplicativa hasta llegar a la experiencia para el aprendizaje.
- **Las esferas de la interdisciplinariedad:** los estamentos en los que confluyen las distintas líneas de investigación con sus respectivos proyectos y procesos de investigación, se conciben como esferas que no dependan de un solo programa, o de una línea específica. Sus roles son independientes, puesto que son niveles administrativos articuladores.
- **Descentralización centralizada:** todas las dependencias están articuladas en la centralización del núcleo institucional común. Cada una de ellas tiene una intención de impacto particular. En algunos casos, se da un entrecruzamiento de ejes, de acuerdo con las necesidades de los proyectos de investigación. La descentralización se realiza a partir de procesos de análisis de lo que tiene que ver con el currículo, contenido y medio.
- **La investigación como eje articulador:** la investigación es el eje articulador con respecto a la triada investigación, formación y extensión. Esto quiere decir que hacer énfasis en ella es fortalecer también los procesos de extensión y de formación. Por tanto, se consolida la cultura organizacional de la institución en torno de la investigación, lo cual permite el desarrollo de conocimientos, valores e identidades que hacen de los ambientes educativos verdaderos escenarios de la investigación.
- **Los programas de investigación:** la creación de programas de investigación que articulen proyectos de diferentes disciplinas, campos de acción e intereses investigativos, puede propiciar mejores índices en términos de producción, cohesión y colaboración, así como consolidar una cultura investigativa de largo plazo. Los programas de investigación se dividen por etapas y se encadenan en los resultados y antecedentes de cada proyecto. De esta manera, se buscaría un mayor impacto, se potencia la posibilidad de financiación y se trabaja de manera colegiada.
- **Publicación y visualización estratégicas:** la producción, así como su visualización, se proyectan estratégicamente siguiendo los parámetros y criterios utilizados por Colciencias para la medición de grupos de investigación. La publicación y visualización estratégicas permiten: consolidar una imagen investigativa para que se reconozca al grupo de investigación, siguiendo las intencionalidades investigativas y de transferencia de estos; posicionarse de una manera más eficiente y eficaz para la categorización de grupos de investigación en Colciencias, ello teniendo en cuenta las capacidades internas del grupo. Se piensa en toda actividad formativa como una actividad con potencial de publicación.
- **Socialización constante de sistema de información y metodologías:** constantemente se socializaron los distintos sistemas de información utilizados por Colciencias (portal SIGP) y por la EPFAC, así como las metodologías más importantes para la identificación de problemáticas y para la planeación investigativa (marco lógico, planeación por escenarios).



Capítulo 3

Renovación

En este capítulo se presentan tres focos de análisis a partir de los cuales se precisan las acciones sustantivas de la EPFAC. Se retoman nuevamente las dos hipótesis de trabajo. La primera, asumir que el eje articulador de la extensión y la formación está dado por el quehacer investigativo; la segunda, reconocer que la consolidación de una comunidad investigativa está intrínsecamente relacionada con el desarrollo de capacidades internas y combinadas. Se denomina capacidades internas al desarrollo de habilidades científicas, y capacidades combinadas a aquellas condiciones de gestión y organización institucional que son necesarias para garantizar el desarrollo de capacidades en los investigadores. El desarrollo de capacidades contribuye a la consolidación de una cultura investigativa. La cual está expresada en una práctica científica y formativa necesaria para estructurar programas de investigación, cualificar las maestrías, posicionar nacional e internacionalmente el quehacer de la EPFAC y proponer innovaciones y transferencia del conocimiento producido en el grupo CIPAER.



Figura 37. Cultura investigativa
Fuente: elaboración propia

Para el desarrollo de una cultura investigativa de la EPFAC, a partir de la articulación entre producción de conocimiento, formación y extensión, se propone apuntar a tres grandes ejes estratégicos de las acciones (figura 38). El eje 1, apuntar a la consolidación de la comunidad de investigadores y de maestros que están al frente del quehacer investigativo y formativo de la EPFAC. El eje 2, determinar y formalizar aquellos aspectos y criterios que contribuyen a la internacionalización de los programas de investigación y de los programas de formación avanzada en maestrías. El eje 3, fortalecer las condiciones institucionales para garantizar desarrollos investigativos de alto impacto y estructurado. Con el desarrollo de estos ejes estratégicos se pretende consolidar los programas de investigación y de programas de formación, de manera tal que la EPFAC oferte programas de alto nivel, su grupo de investigación CIPAER esté clasificado en categoría "A" y haya una oferta alta de consultoría en sus campos de investigación.



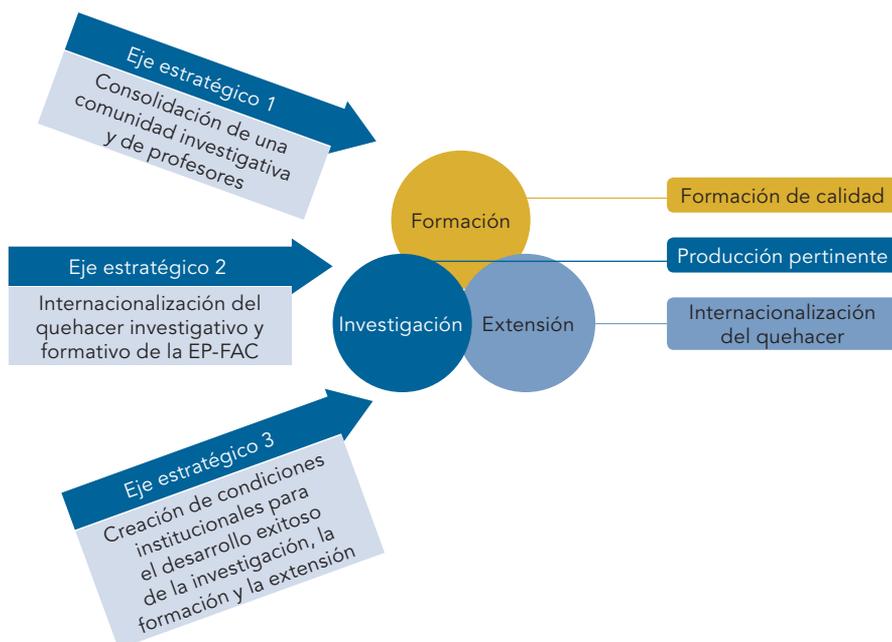


Figura 38. Ejes estratégicos de la actividad investigativa y formativa de la EPFAC

Fuente: elaboración propia

Asumir la investigación y el desarrollo de capacidades investigativas como ejes estructurantes de la docencia y la extensión, acarrea retos importantes en cuanto a la comprensión de las dinámicas y lógicas de producción de conocimiento de los integrantes del grupo CIPAER. Es necesario preguntarse por quiénes producen, bajo qué criterios lo hacen, qué propósitos tienen y de qué manera los resultados de investigación aportan a los programas de maestría. Brindar respuesta a estos interrogantes conlleva adicionalmente a identificar las formas de cómo están conformados los grupos de investigadores y si realmente su producción investigativa está articulada a líneas y programa de investigación. También es necesario conocer cuál es la vocación del grupo de investigación y en dónde están sus mayores fortalezas y debilidades. En tal sentido, el plan estratégico de investigación estará orientado, por un lado, a potenciar el grupo de investigación CIPAER, de manera tal que su quehacer esté en coherencia con la visión, misión de la EPFAC y su producción esté encaminada a fortalecer la calidad de los programas de maestría, posicionar los campos de conocimiento, a ofertar consultorías y a desarrollar agendas de investigación con grupos nacionales e internacionales.

La lógica de organización del Plan, entonces, se compone de tres momentos de reflexión, cada una de ellas acompañada por un énfasis que denota su intencionalidad: formulación, en tanto posicionamiento institucional; formalización en tanto colegiatura para la construcción de proyectos; ejecución en tanto el plan de acción o plan operativo como guía práctica; y la evaluación en tanto reflexión de las prácticas de formación, extensión e investigación y su siempre continua reconfiguración. Así, este plan estratégico de investigación está estructurado en dichos momentos. 1) *Formulación*, de la visión, misión de la EPFAC, los ejes, los programas y los objetivos de posicionamiento estratégico. 2) *Formalización*, de los proyectos de investigación y de los objetivos estratégicos.

3) *Ejecución*, presentación del plan de acción, de los objetivos organizacionales y del proceso de seguimiento y control de la acción (figura 39).



Figura 39. Lógica plan estratégico

Fuente: elaboración propia

3.1. Formulación

Este primer momento de reflexión está fundamentado en los resultados y análisis del posicionamiento actual del quehacer investigativo de la EPFAC, el cual se describe en la matriz 1.

3.1.1. Visión institucional

Para empezar, *la formulación* se sujeta en la visión de “alcanzar el reconocimiento internacional como Institución de Educación Superior en la formación profesional aeronáutica, que contribuya al liderazgo aeroespacial nacional” (EPFAC, 2016), y desde aquí se fijan selectivamente unos focos de análisis que permiten cimentar un programa estratégico y unos objetivos de posicionamiento. Estos últimos se denominan así en la medida en que responden a las oportunidades y amenazas, las debilidades y fortalezas, es decir, a la lectura de capacidades internas y combinadas de la EPFAC que, en su tensión, evidencias desajustes que es necesario intervenir.

3.1.2. Posicionamiento institucional

3.1.2.1. Focos de análisis –finalidades estratégicas–

Para potenciar una cultura investigativa que posicione a la EPFAC nacional e internacionalmente, se propone, como ya se expresó, responder a tres finalidades estratégicas (figura 40). La primera, enfatizar en los requerimientos de las políticas de ciencia y tecnología y de calidad de la educación universitaria para estructurar programas de investigación y de formación avanzada con criterios de calidad y, de esta manera, consolidar la comunidad de investigadores y de maestros que estará al frente del quehacer investigativo y formativo de la de la EPFAC. La segunda, proponer directrices de internacionalización del quehacer investigativo y formativo que favorezcan la elaboración



de programas de investigación y el desarrollo de agendas investigativas institucionales, nacionales e internacionales. La tercera, enfocar la mirada en ganar mayor capacidad institucional para garantizar condiciones financieras y administrativas de gestión de la investigación y de la actividad científica de los investigadores.



Figura 40. Finalidades estratégicas

Fuente: elaboración propia

Las tres finalidades están estructuradas por la respuesta a la constante pregunta por el sentido de la investigación, de la formación y de la extensión en la EPFAC. También llevaría a plantear que alcanzar la misión de la EPFAC estaría implicado con lograr una formación de calidad, una investigación pertinente y con impacto social y una internacionalización de su quehacer. Sobre este último aspecto, surge la necesidad de actualizar continuamente los campos de conocimiento en el intercambio con otras comunidades científicas a nivel nacional e internacional y, en cuya planeación se propone un quehacer investigativo y formativo desde una mirada interinstitucional, interdisciplinar y colegiada.

3.1.2.2. Programa estratégico

Contribuir a una cultura investigativa, según se ilustra en la figura 41, implica reconocer el posicionamiento actual del grupo de investigación CIPAER, y a partir de allí visualizar el posicionamiento deseado. Para determinar el diagnóstico y posicionamiento actual, se retomaron los resultados de la revisión documental presentada por los directores de maestría, el análisis de los resultados de clasificación del grupo CIPAER en la convocatoria 737 de 2015, los aportes de los investigadores y profesores, los talleres participativos y los hallazgos de la encuesta a investigadores y directivos acerca de las capacidades investigativas. Con base en este análisis, presentado en tabla 2, y las finalidades estratégicas, se propuso tres estrategias. Una acerca del posicionamiento e internacionalización del quehacer investigativo y formativo de la EPFAC; otro de fortalecimiento de la capacidad institucional para el desarrollo de capacidades investigativas; finalmente la consolidación de calidad de los programas de maestría de la EPFAC.



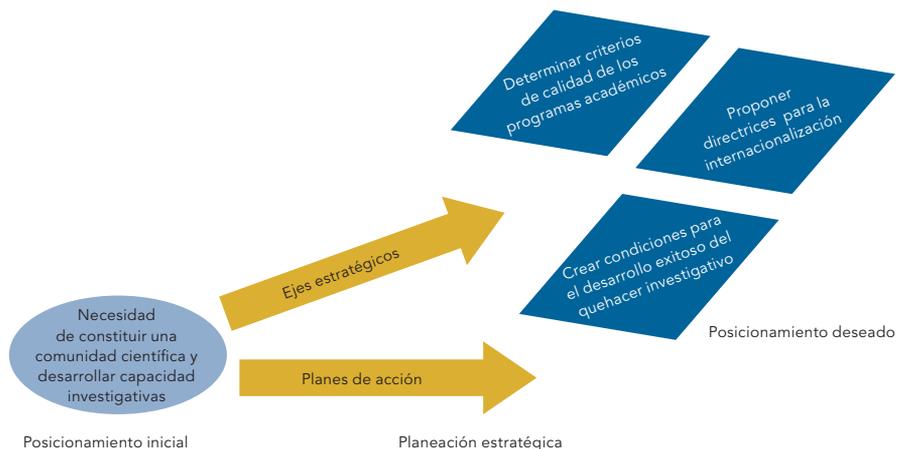


Figura 41. Ruta plan estratégico

Fuente: elaboración propia

3.1.2.3 Matriz comprensiva del posicionamiento actual y deseado del grupo de investigación CIPAER

La información presentada en la tabla 1, 2 y 3, se analizó tanto desde una lógica cuantitativa como cualitativa. Los criterios de medición y análisis fueron retomados de las políticas de ciencia y tecnología para medición de grupos de investigación, Convocatoria 737 de 2015, del Decreto 1295 de 2010 para la solicitud de registro calificado para programas de posgrados.

Las tablas, todas de igual naturaleza, están organizadas en cinco columnas. La primera columna presenta el factor de análisis a partir de los cual se analiza la consolidación del grupo de investigación CIPAER, la calidad de los productos resultados de la actividad investigativa, la relación del grupo con los programas de formación de maestría de la EPFAC y las condiciones institucionales para favorecer el quehacer investigativo y formativo de los profesores e investigadores de la EPFAC. En la segunda columna están los criterios de medición de la productividad: consolidación –cohesión y cooperación–, calidad, pertinencia y relevancia del quehacer investigativo. Perfiles de los investigadores. Actividad investigativa: conectividad, convenios, agendas. Condiciones institucionales: claridad en los procesos y procedimientos de gestión y administración, consolidación procesos, consecución, eficacia y optimización de recursos, infraestructura e insumos para la investigación. En la tercera y cuarta columnas se describen los resultados en términos cuantitativos y cualitativos y se determina el posicionamiento actual del grupo de investigación CIPAER. Finalmente, en la quinta columna se ilustra sobre los posibles caminos hacia la construcción del posicionamiento deseado y elementos a considerar en el diseño de las estrategias.



Tabla 5. Matriz comprensiva del posicionamiento actual y deseado del grupo de investigación CIPAER: estructuración de la comunidad de investigadores

| Factor de análisis ¹ | Criterios ² | Cualitativo ³ | Posicionamiento actual ³ | Cuantitativo ⁴ | Quehacer estratégico ⁴ |
|--|--|---|--|--|---|
| Estructuración de la comunidad de investigadores. Grupo CIPAER | Consolidación grupo de investigación: cohesión y cooperación. ¿Qué nivel de cohesión tiene el grupo? ¿Cuál es el perfil de cooperación del grupo? | No se conoce información. | Si bien el grupo tiene un índice de cohesión y de cooperación mayor que cero (0,18 cada uno), este no es mucho más superior que esta cifra. | Aumentar el número de productos realizados por más de un autor (sea productos de los miembros del grupo o de grupos diferentes). Crear un programa de investigación que articule varios proyectos de investigación, en términos de sus intereses, disciplinas y campos de acción. | Aumentar la producción hasta una cifra similar de 100 por año. Dirigir los proyectos de investigación y de formación a la resolución de problemáticas relacionadas con lo social, la productividad, y el sector externo en general. Mejorar las formas de evaluación del impacto de los proyectos de investigación y los programas. Aumentar el número de proyectos de investigación vinculados directamente con la extensión, del 11 % a un rango entre el 25 % y el 30 %. Aumentar los artículos de investigación A, para pasar del cuartil mínimo al cuartil 4, y a largo plazo, al cuartil 2 (requisito para ser calificado por Colciencias como grupo de investigación A1). Definir criterios de seguimiento y evaluación de acuerdo con las mediciones de Colciencias. |
| | Calidad, pertinencia y relevancia de la producción. ¿Los productos del grupo están debidamente registrados y verificados por Colciencias? ¿Qué tan relevante es la producción investigativa? | En su mayoría, la información de los productos desarrollados por el grupo está verificada por la plataforma. Hay descontextualización de las propuestas, como trabajos de grado. Se ha manifestado que en la EPFAC existe un proceso de maduración de las condiciones para la producción investigativa. No obstante, es necesario disminuir el porcentaje de productos no reportados, mantener una consistencia en su producción y aumentar la sensibilización de los investigadores en cuanto a la producción. | Aunque los productos sean recientes (el 98 % son del período de tiempo desde el 2010), la producción ha venido disminuyendo desde el 2014, a partir de lo cual se puede inferir que la producción tiene una tendencia a la baja. Si bien hay una valoración mediana en términos del impacto en proyectos de investigación, existen los procesos de investigación para articular esta intención. Sin embargo, no son suficientes. Los investigadores tienen un bajo promedio de producción; además, realizan actividades de investigación de manera mediana y poco frecuente. | Integrar un investigador asociado, así como un joven investigador y estudiante de pregrado. Mantener o aumentar el número de investigador sénior y junior. Incentivar la consolidación de grupo de investigación en términos culturales y de identidad. | |
| | Notoriedad y perfiles de los investigadores. ¿Cuáles son los perfiles de los investigadores y sus niveles de productividad? | En el grupo de investigación hay un equipo consolidado. Sin embargo, se hace necesario que se asignen de manera permanente y constante los recursos necesarios (no solamente económicos) para continuar la producción de estos e incentivarlos a crear redes investigativas, así como a producir de manera más asidua y cohesionada. | Si bien una parte importante de los investigadores tiene título de posgrado, buena parte de ellos no contribuye con su producción a la formación. Además de ello, parece haber dispersión en lo que atañe al trabajo con otras dependencias. Según la clasificación de Colciencias, se cumple con los parámetros para pertenecer a la clasificación A1. Por otro lado, no hay una percepción de estar integrando una comunidad científica. | | |

Fuente: elaboración propia

- 6 Hace referencia al conjunto de elementos que estructura una comunidad de investigadores y que requieren ser evaluados para proponer estrategias de mejoramiento y cualificación del quehacer investigativo y formativo de los investigadores y profesores.
- 7 Determina el conjunto de referentes a partir de los cuales se evalúa el quehacer investigativo, quehacer formativo, la gestión y el quehacer estratégico.
- 8 Describe la situación actual de la actividad investigativa, de formación y extensión de investigadores y docentes del grupo CIPAER.
- 9 Propone pautas y líneas de intervención, bajo el propósito de mejorar la calidad, pertinencia, relevancia y eficacia del quehacer investigativo y formativo de investigadores y profesores del grupo CIPAER.
- 10 La información de esta columna surge de un análisis documental a partir de los criterios de calidad para la acreditación de programas, de información previa recogida de los entregables anteriores de la consultoría y de la encuesta realizada a los investigadores y directores.
- 11 La información cuantitativa fue derivada de la encuesta realizada a los directores e investigadores y de la información aparecida en el GrupLac. En la columna de información cuantitativa se plantea una interpretación derivada de estas comprensiones.



Tabla 6. Matriz comprensiva del posicionamiento actual y deseado del grupo de investigación CIPAER: acondicionamiento institucional e internacionalización de los procesos

| Factor de análisis7 | Criterios8 | Posicionamiento actual9 | | Quehacer estratégico10 |
|---|---|---|---|--|
| | | Cuantitativo11 | Cualitativo12 | |
| Acondicionamiento institucional e internacionalización de los procesos. | Claridad procesos y procedimientos. | El grupo cuenta con procedimientos en los que se establecen parámetros para el control, supervisión, planeación participativa y coherencia de los procesos investigativos; sin embargo, se hace evidente una necesidad de mejorar procesos de convocatoria, articulación con programas y conocimiento de tipologías de investigación. | No se tiene información cuantitativa. | Mejorar: 1) didáctica de las convocatorias y 2) de lo relativo a los temas de investigación; 3) énfasis en procedimientos para las funciones sustantivas universitarias (innovación, consultoría); 4) formar personal idóneo que permita plantear los vínculos administrativos entre investigación, formación y extensión. |
| | ¿Los procesos, procedimientos y planes de acción son claros y están consolidados? | Los directores de programa conocen el plan de fortalecimiento y el horizonte investigativo, proveen claridad y articulación. Sin embargo, no hay suficiente claridad en la definición de roles durante el proceso investigativo. | | |
| | Infraestructura e insumos para la investigación. | Existen debilidades en cuanto al sistema de información, a nivel de formatos para gestionarla información sobre la articulación institucional (los que existen aún están en asimilación). Por otro lado, se hace necesario consolidar formatos más integrales. | Los directores manifiestan tener una percepción de la infraestructura institucional positiva frente a la articulación entre formación, investigación y extensión. | |
| | Gestión, administración, consecución y redistribución de recursos. | Los investigadores están de acuerdo que para que un plan estratégico se lleve a cabo requiere de inversión. | El grupo de investigación está relacionado con 4 empresas. Pero no se brinda evidencia de cuánto dinero se recibe, ni qué procesos financieros. | Solicitar un plan de costos para la financiación de la actividad investigativa. |
| | ¿Qué estrategias y mecanismos se utilizan para financiar la investigación? | | | Definir pautas de acción para la movilización de recursos financieros, y para la consolidación de vínculos entre el sector público y privado. |

Fuente: elaboración propia

- 12 Hace referencia al conjunto de elementos que estructura una comunidad de investigadores y que requieren ser evaluados para proponer estrategias de mejoramiento y cualificación del quehacer investigativo y formativo de los investigadores y profesores.
- 13 Determina el conjunto de referentes a partir de los cuales se evalúa el quehacer investigativo, quehacer formativo, la gestión y el quehacer estratégico.
- 14 Describe la situación actual de la actividad investigativa, de formación y extensión de investigadores y docentes del grupo CIPAER.
- 15 Propone pautas y líneas de intervención, bajo el propósito de mejorar la calidad, pertinencia, relevancia y eficacia del quehacer investigativo y formativo de investigadores y profesores del grupo CIPAER.
- 16 La información de esta columna surge de un análisis documental a partir de los criterios de calidad para la acreditación de programas, de información previa recogida de los entregables anteriores de la consultoría y de la encuesta realizada a los investigadores y directores.
- 17 La información cuantitativa fue derivada de la encuesta realizada a los directores e investigadores y de la información aparecida en el GrupLac. En la columna de información cuantitativa se plantea una interpretación derivada de estas comprensiones.



Tabla 7. Matriz comprensiva del posicionamiento actual y deseado del grupo de investigación CIPAER: articulación entre el quehacer investigativo, quehacer formativo y transferencia del conocimiento

| Factor de análisis ¹⁹ | Criterios ⁴ | Posicionamiento actual ¹⁵ | | Quehacer estratégico ¹⁶ |
|---|---|--|---|---|
| | | Cualitativo ⁷ | Cuantitativo ¹⁸ | |
| Articulación entre quehacer investigativo, quehacer formativo y transferencia del conocimiento. | Relación investigación, docencia y extensión. <i>¿Qué tan pertinente es la actividad investigativa del grupo?</i> <i>¿En qué medida los resultados de la investigación se articulan con los currículos de las maestrías?</i> <i>¿Qué tan efectivos son los mecanismos y las estrategias de transferencia del conocimiento?</i> | Se hace evidente que se cumple en alto grado la disponibilidad de los aportes de acuerdo con la convocatoria 737 de 2015. Sin embargo, no hay sensibilidad para la realización de los procesos de investigación. No hay articulación del proceso de investigación con respecto al desarrollo de las maestrías. No existe un vínculo tan estrecho entre investigación disciplinar y líneas de investigación. Se requiere vinculación del sistema educativo con el modelo, que permita la gestión de medios investigativos concretos. El modelo está dedicado a la administración de cursos, pero no a actividades de investigación. El grupo cuenta con una matriz de discriminación de investigadores, tipos de producto, nombres del producto, año de publicación y novedades. | Hay una valoración favorable frente a la pertinencia del grupo para la investigación, formación y extensión. En cuanto a la producción, un alto porcentaje de la producción del grupo está relacionado con actividades de formación ²⁰ . Sin embargo, en cuanto a tesis de doctorado, hay un registro de cero. Si bien los investigadores realizan actividades de formación, manifestaron estar en desacuerdo con una valoración positiva de la formación investigativa de los estudiantes. Los directores manifiestan tener una valoración positiva en cuanto a las condiciones administrativas de articulación. | Dirigir los proyectos de investigación y de formación a la resolución de problemáticas relacionadas con lo social, la productividad y el sector externo en general. Mejorar las formas de evaluación del impacto de los proyectos de investigación y los programas. Aumentar el número de proyectos de investigación vinculados directamente con la extensión, del 11 % a un rango entre el 25 % y el 30 %. Aumentar el índice de productos resultados de actividades de formación. En especial, las tesis de doctorado, con el fin de que el grupo ascienda a la clasificación A. Vincular los productos resultado de actividades de formación al registro del grupo. Aumentar el número de prácticas investigativas, pasantías, asistencias de investigación por parte de estudiantes. Consolidar modelo que articule gestión de medios de investigación con las necesidades de los investigadores. |
| | Conectividad y desarrollo de agendas de investigación intra e intergrupos. Creación y consolidación de redes de conocimiento. <i>¿Cómo está estructurada la internacionalización del grupo, las relaciones con otras comunidades investigativas?</i> | No se reportan convenios, consorcios ni agendas investigativas con grupos o investigadores internacionales. | El grupo de investigación cuenta con productos de eventos científicos internacionales. | Aumentar el número de eventos científicos internacionales, del 20 % al 35 %. |
| Participación en el diseño, la implementación y evaluación de políticas públicas. <i>¿Cómo se evalúan impactos de la producción del grupo en las políticas públicas?</i> | No se reporta información al respecto. | No se reporta información al respecto. | Desde el diseño del programa de investigación prever impactos en políticas públicas. | |

Fuente: elaboración propia

- 18 Hace referencia al conjunto de elementos que estructura una comunidad de investigadores y que requieren ser evaluados para proponer estrategias de mejoramiento y cualificación del quehacer investigativo y formativo de los investigadores y profesores.
- 19 Determina el conjunto de referentes a partir de los cuales se evalúa el quehacer investigativo, quehacer formativo, la gestión y el quehacer estratégico.
- 20 Describe la situación actual de la actividad investigativa, de formación y extensión de investigadores y docentes del grupo CIPAER.
- 21 Propone pautas y líneas de intervención, bajo el propósito de mejorar la calidad, pertinencia, relevancia y eficacia del quehacer investigativo y formativo de investigadores y profesores del grupo CIPAER
- 22 La información de esta columna surge de un análisis documental a partir de los criterios de calidad para la acreditación de programas, de información previa recogida de los entregables anteriores de la consultoría y de la encuesta realizada a los investigadores y directores.
- 23 La información cuantitativa fue derivada de la encuesta realizada a los directores e investigadores y de la información aparecida en el GrupLac. En la columna de información cuantitativa se plantea una interpretación derivada de estas comprensiones.



3.1.2.4. Matriz de sugerencias para el plan estratégico. Categorización de aportes del equipo de profesores e investigadores

Taller 3 de socialización, validación y profundización de información

90

Como puede observarse en la tabla 4, directores, profesores e investigadores de la EPFAC, propusieron acciones para contribuir a la cualificación del plan estratégico de investigación. En cuanto a la formación y la oferta de programa de maestrías, se planteó articular los currículos y planes de estudio desde el quehacer investigativo. Esta acción estratégica contribuye, a nuestra manera de ver a alcanzar tres grandes objetivos de formación. El primero, que los profesores enseñen lo que investigan. Segundo, que se amplía la oferta de graduación de los estudiantes a través de su participación en pasantías, laboratorios y asistencias de investigación. Tercero, se fortalecen los programas de formación y se allana el camino para su evaluación de alta calidad.

En relación con el quehacer investigativo, se propuso sistematizar la actividad investigativa con miras a replantear un plan de investigación ajustado, diríamos nosotros, a los campos de conocimiento de la EPFAC y a los desafíos de las políticas nacionales en términos de seguridad militar. También se enfatizó en la importancia de gestionar recursos para consolidar una comunidad de investigadores y la financiación y cofinanciación de proyectos de investigación de alto impacto. Finalmente, se habló de la importancia de conocer las políticas institucionales para la financiación de proyectos.

Con respecto al quehacer estratégico, se mencionó la necesidad de profundizar a través de otras herramientas y procesos el diagnóstico del quehacer investigativo y formativo de la EPFAC. Así como de la importancia de articular el plan de investigaciones al plan de desarrollo de las Fuerzas Armadas. Por otra parte, se insistió sobre la importancia de tener un plan de inversión para el desarrollo de la actividad investigativa y la relevancia de posicionar el valor agregado que tiene la EPFAC para la consecución de recursos y visibilidad de los productos y conocimientos.

Tabla 8. Matriz de sugerencias para el plan estratégico

| Sugerencias para la consolidación del plan estratégico | | |
|--|--|---|
| Quehacer formativo | Quehacer investigativo | Quehacer estratégico |
| <p>Currículos Reformular los currículos en función de la actividad investigativa. Esto es, proponer caminos de articulación entre la producción de conocimiento y los objetivos de formación de los programas de maestría de la EPFAC.</p> <p>Registros Proponer líneas de acción que delimiten la trazabilidad para alcanzar los registros calificados de los programas de maestría y los prepare para la acreditación de alta calidad.</p> <p>Opciones de graduación Ampliar las opciones de grado de los estudiantes, tomando como referente la producción de conocimiento en líneas, programas y grupos de investigación.</p> | <p>Sistematización Tomar la sistematización de la tradición investigativa como base para la planeación, la elaboración de programas y la formulación de proyectos de investigación.</p> <p>Gestión para la financiación Hallar el camino para tener un fondo de financiación de proyectos de alto impacto para la EPFAC y que estén acordes con las políticas del mando central.</p> | <p>Ampliación Identificar, sistematizar y analizar nuevas fuentes de información que contribuyan a ampliar el diagnóstico de la EPFAC en cuanto al quehacer investigativo y formativo y, entre dos quehaceres y la internacionalización de las acciones sustantivas.</p> <p>Articulación El Plan Estratégico debe articularse al Plan de Desarrollo actual.</p> <p>Proyección Definir los compromisos en pro de responder al "cómo vamos a proceder". Es necesario aterrizar el deber ser, algo que seguramente deben emprender los programas a corto, mediano y largo plazo.</p> <p>Posicionamiento Profundizar la categoría de "consultoría" en virtud de reconocer y afinar lo que permite la experticia. Esto es definir los campos de conocimiento sobre los cuales la EPFAC pueda ofertar consultoría y transferencia de conocimiento. Proponer una proyección de costos de lo que significaría llevar a cabo el plan estratégico de investigaciones.</p> |

Fuente: elaboración propia



Como parte fundamental de los análisis, en suma, se presenta el plan estratégico general para el posicionamiento del quehacer investigativo y formativo de la EPFAC. En la tabla 5 se podrán observar los diversos componentes de dicho plan. Se inicia presentando la visión y la misión de la EPFAC, seguidamente se anuncian las tres estrategias, luego se formulan los objetivos –de posicionamiento, estratégicos y organizacionales–, finalmente se presentan los criterios de medición para la evaluación, el seguimiento y el control del plan de acción (que corresponde al tercer momento de este plan estratégico).



Tabla 9. Plan estratégico general

| Plan estratégico de investigación de la EPFAC Momento 1: formulación ²⁰ | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|
| Visión | Misión | Ejes estratégicos | Objetivos | | Criterios |
| | | | Posicionamiento ²¹ | Estratégicos ²² | |
| Desarrollar programas de educación superior y capacitar en el campo militar y profesional aeronáutico, para contribuir al desarrollo del talento humano y al liderazgo de la Fuerza en el ámbito del Poder Aéreo Nacional. | Alcanzar el reconocimiento internacional de la EPFAC. | Consolidación de una comunidad investigativa y de profesores. Internacionalización del quehacer investigativo y formativo de la EPFAC. Creación de condiciones institucionales para el desarrollo exitoso de la investigación, la formación y la extensión. | Consolidar comunidades investigativas que desarrollen su quehacer articulado a líneas, programas y grupos de investigación. Desarrollar actividades investigativas que aporten a la calidad de los programas de maestría y el posicionamiento estratégico del saber acumulado de la EPFAC. | Tener liderazgo nacional e internacional en el campo de la aeronáutica. Generar publicaciones ajustadas a los requerimientos de la política de ciencia y tecnología. Proponer reformas curriculares teniendo presente los avances de la investigación de la EPFAC y las exigencias de las políticas de calidad de los programas. Diseñar programas de investigación que articulan la formación y la extensión. | Productividad. Eficacia. Resultados. Formación. Coherencia y pertinencia. Viabilidad. Esfuerzo. Favorabilidad. Internacionalización. |

Fuente: elaboración propia

²⁵ Visualización general del proceso de planeación estratégica para alcanzar visibilidad del valor agrado de la EPFAC.

²⁶ Responder al desarrollo de capacidades investigativas.

²⁷ Responder a las metas de carácter institucional que deben alcanzarse para lograr la visión y misión.

²⁸ Responder a procesos necesarios en los programas para el cumplimiento de estrategias y para la obtención de recursos de investigación.



3.2. Formalización

En este segundo momento de la planeación estratégica se hace un balance general de las estrategias y el total de los criterios de medición del quehacer investigativo y formativo. Con el propósito de mantener la coherencia con las hipótesis –repensar la formación y la extensión desde la producción de conocimiento–, se agrega un nuevo elemento, la gestión. Ello con el propósito de reconocer los elementos institucionales que son requeridos para llevar a cabo el quehacer investigativo y formativo de la EPFAC.

93

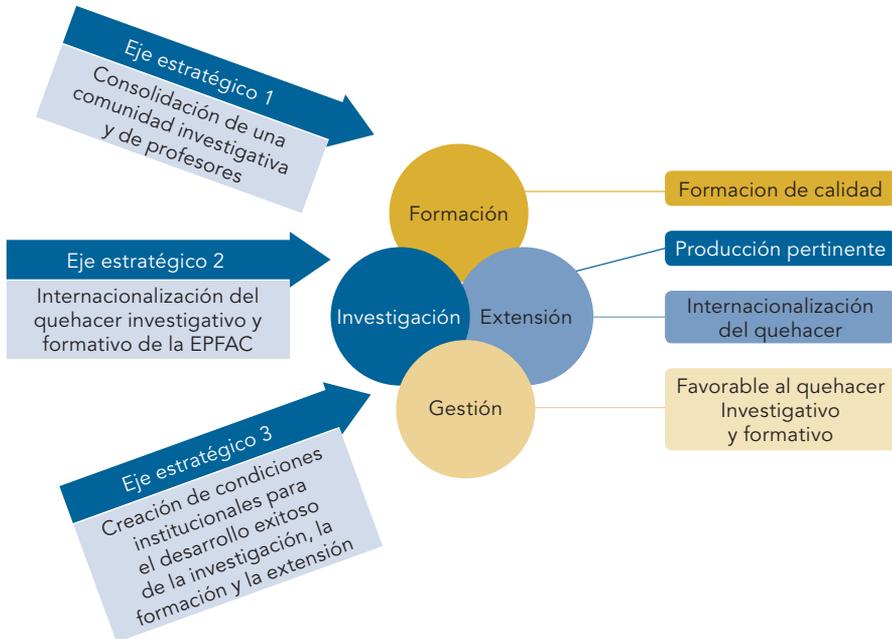


Figura 42. Articulación investigación, formación, extensión y gestión

Fuente: elaboración propia

La *formalización*, por tanto, hace referencia específicamente a los objetivos estratégicos y pretende identificar los lineamientos generales para la elaboración de proyectos. La formalización brinda la oportunidad de la planeación conjunta con mirada estratégica. Es decir, da la opción de que la comunidad de investigadores, docentes, estudiantes de la EPFAC, en conjunto con agentes del entorno social externo diseñen, implementen y evalúen programas de investigación con impacto social, programas de formación avanzada, pertinentes y una consultoría nacional e internacional en el campo de la aeronáutica.

3.2.1. Proyectos de investigación y ejes estratégicos

En este sentido, se deben examinar la calidad de los programas para que tengan un mayor posicionamiento internacional, con dinámicas que combinan el fortalecimiento interno y externo en virtud de la producción de conocimiento, su gestión, la formación académica estratégica y la extensión por proyectos de impacto. Como puede observarse

en la siguiente figura, el eje estratégico 1 –configuración de una comunidad de investigadores y profesores– pretende generar transformaciones en el quehacer investigativo del grupo CIPAER y en el quehacer formativo de las maestrías de la EPFAC. Las acciones a proyectar, la creación de programas de investigación pertinentes y la cualificación de los programas de maestría desde criterios de alta calidad.

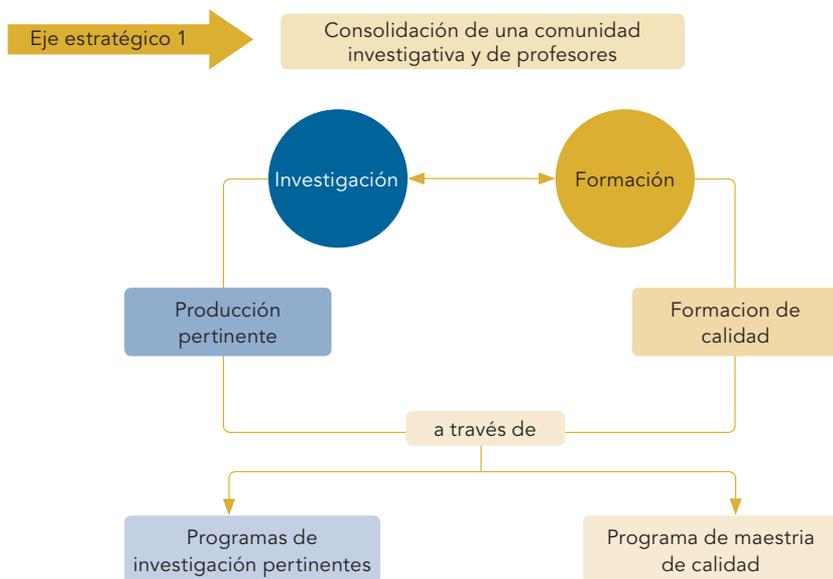


Figura 43. Descripción eje estratégico 1

Fuente: elaboración propia

En la figura 44 se ilustra el eje estratégico 2 –internacionalización del quehacer investigativo y formativo–, con el cual se busca el posicionamiento nacional e internacional del quehacer investigativo y de extensión de la EPFAC. Para ello, es necesario la estructuración de un plan de consultorías en el que se oferten servicios de calidad en los campos de conocimiento y de formación en los que la EPFAC tiene fortalezas. También, se logra cuando desde los programas de investigación se elabora una agenda investigativa y académica con la participación de diversos investigadores y grupos de investigación –nacional e internacional–.



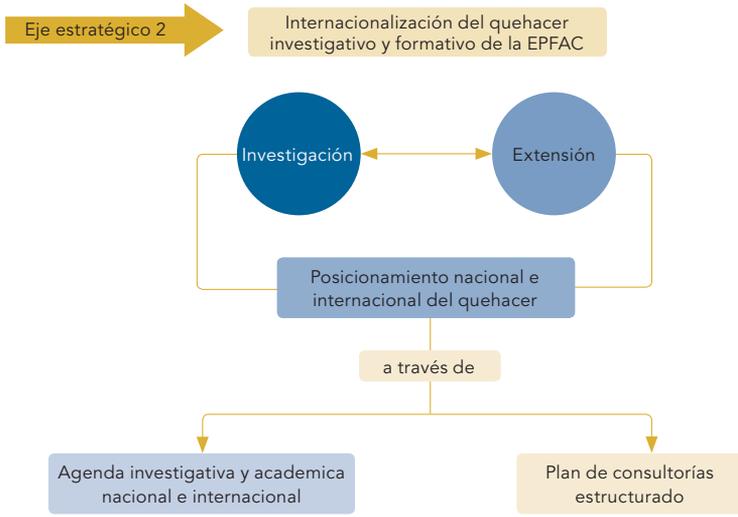


Figura 44. Descripción eje estratégico 2

Fuente: elaboración propia

Finalmente, el eje estratégico 3 –creación de condiciones institucionales para el desarrollo exitoso de la investigación, la formación y la extensión– busca interpelar las condiciones institucionales y ajustar las políticas, los procesos y los procedimientos administrativos y de financiación para garantizar condiciones de éxito del quehacer investigativo, formativo y de extensión.

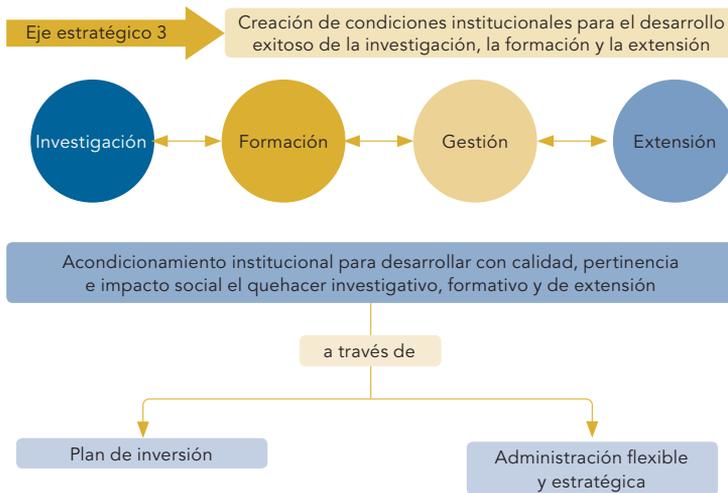


Figura 45. Descripción eje estratégico 3

Fuente: elaboración propia



De manera complementaria, como puede observarse en la figura 46, el eje articulador de la gestión, la formación y extensión de la EPFAC es la investigación para la calidad y la internacionalización. Se propone retomar de nuevo que dichos componentes no se analicen de manera aislada, como si se tratara de unos fines en sí mismos. Por el contrario, la propuesta es verlos tomando como eje dinamizador de todo el quehacer de la EPFAC la producción de conocimiento pertinente y socialmente relevante. Esto llevaría a comprender la actividad investigativa desde una lógica transdisciplinar, colegiada, internacional y desarrollada en líneas, programas y grupos de investigación.

La gestión tendría unos propósitos específicos, crear las condiciones para que el grupo de investigación CIPAER desarrolle estudios pertinentes con impacto social y en políticas públicas. Con relación a la formación, se tendría un horizonte de comprensión ajustado a las exigencias del contexto e interpretado a la luz de las políticas de educación y calidad vigentes, lo cual tendría impactos en los currículos, las prácticas pedagógicas y la oferta formativa. Finalmente, en cuanto a la extensión, existen desafíos frente a la conformación de redes, el establecimiento de una interconectividad y tener impactos en políticas nacionales e internacionales, lo que debe procurar por el desarrollo de agendas reales o cronogramas con presupuestos, establecimiento de programas colegiados, convenios y consorcios.

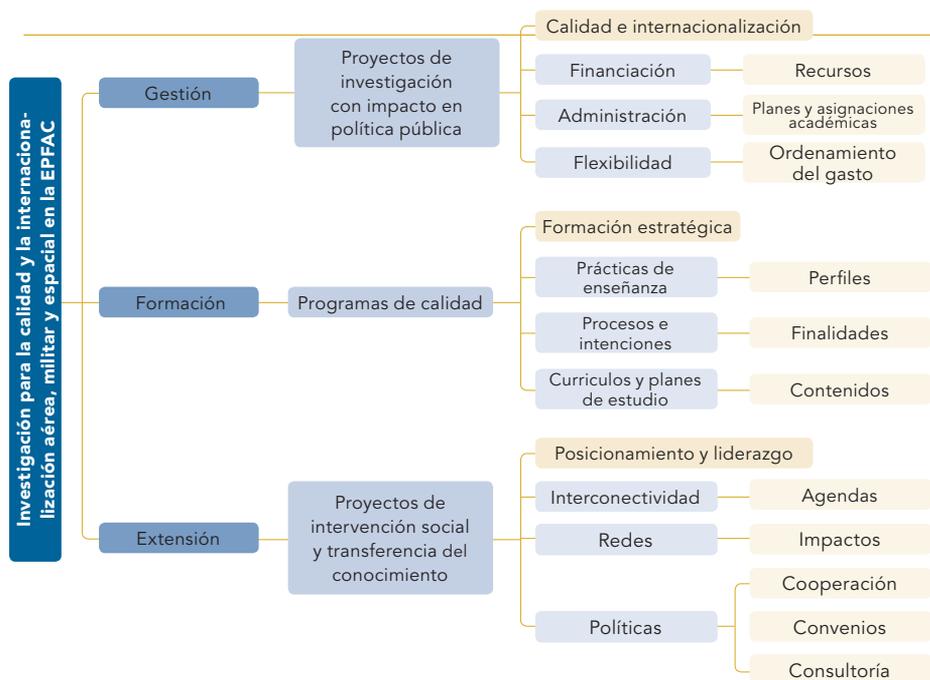


Figura 46. Mapa investigativo de la EPFAC para la calidad e internacionalización aérea, militar y espacial
 Fuente: elaboración propia

Para llevar a cabo los tres ejes estratégicos, es necesario proponer una arquitectura integral que permita proponer un conjunto de medidas que concretan los aspectos fundamentales que son necesarios intervenir para mantener la articulación entre investigación, docencia y extensión. En las tablas 6, 7 y 8 se podrán observar los criterios de medición, los alcances y los indicadores que en general deben contemplarse para alcanzar logros importantes en el desarrollo de los tres ejes estratégicos.



Tabla 10. Conjunto de medidas eje estratégico 1

| Conjunto de medidas para el seguimiento y el control de la estrategia 1: consolidación de una comunidad investigativa y de profesores | |
|---|---|
| Criterios de medición | Definición |
| 1. Productividad | Cantidad, calidad e impacto de lo producido en materia de publicaciones científicas por parte del grupo de investigación CIPAFER, permite evidenciar el nivel de rendimiento que se logra en la articulación entre docencia e investigación a propósito de la competitividad y la innovación. |
| 2. Eficacia | Existencia de una estructura organizativa, sistemas de información y mecanismos de gestión que permitan ejecutar procesos de planeación, administración, evaluación y seguimiento de los contenidos curriculares, de las experiencias investigativas y de los diferentes servicios y recursos. |
| 3. Resultados | Resultados de aplicación de estrategias de seguimiento de corto y largo plazo a egresados, que permita conocer y valorar su desempeño y el impacto social del programa, así como estimular el intercambio de experiencias académicas e investigativas. |
| | Alcances |
| | <p>Tipo: investigación básica, investigación aplicada, desarrollo experimental, investigación en tecnología, ensayos y pruebas, consultoría; equipos: multidisciplinarios, interinstitucionales; pertenencia a redes nacionales e internacionales; internacionalización, convenios; vinculación de la EPFAC con la empresa y el Estado; convenios anuales, bianuales o trianuales.</p> |
| | Indicador |
| | <p>Productos de nuevo conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Número de artículos de producción de nuevo conocimiento (con especial énfasis en la tipología A). Impacto: pertinencia y relevancia Número de proyectos de investigación dirigidos hacia la resolución de problemáticas relacionadas con el sector externo y la extensión. Formato de evaluación integral del grupo de investigación. Base de datos actualizada de la producción del grupo de investigación. Número de proyectos interinstitucionales. Número de proyectos de extensión. Número de propuestas generadas por el proyecto/implementadas. Existencia de un ambiente de investigación, innovación o creación, evidenciado en políticas institucionales en la materia y en una organización del trabajo investigativo que incluya estrategias para incorporar los resultados de la investigación al quehacer formativo y medios para la difusión los resultados de investigación. |
| | Cohesión y colaboración |
| | <ul style="list-style-type: none"> Número de investigadores por grupo y línea de investigación. Número de productos realizados por más de un autor miembro del grupo de investigación. Número de horas de cualificación de los equipos investigativos. Número de productos realizados con colaboración de más de un grupo de investigación. Número de publicaciones con ISBN por año. Número de artículos publicados en revistas indexadas/arbitradas por año. |
| | Ejecuciones e impactos |
| | <ul style="list-style-type: none"> Número de productos en total derivados del grupo de investigación verificados por Colciencias. Número de artículos atribuidos internacionalmente y publicados. Número de programas de investigación que articulen varios proyectos de investigación, en términos de sus intereses, disciplinas y campos de acción Índice de autores/investigadores citados nacional e internacionalmente. Descripción y número de los sistemas de información sobre las actividades investigativas y la divulgación de sus resultados. Número de informes, procesos, patentes, registros, productos y tecnologías y en general todas las propuestas para el beneficio social, cultural y económico de la EPFAC. |



| Conjunto de medidas para el seguimiento y el control de la estrategia 1: consolidación de una comunidad investigativa y de profesores | | | |
|---|---|---|--|
| Criterios de medición | Definición | Alcances | Indicador |
| 4. Formación | Nivel de formación del investigador y su correspondencia con los roles que asume dentro del grupo de investigación CIPAER, en beneficio de las líneas de investigación y sus objetos de estudio, su congruencia con los lineamientos de política y las áreas de interés de los cooperantes. | Grados académicos; tabla de incentivos; movilidad académica; instalaciones, laboratorios, equipos, software; becas. | Perfiles de investigadores <ul style="list-style-type: none"> • Número de investigadores sénior y junior. • Estudios de doctorado realizados. • Número de maestrías realizadas en universidades acreditadas. • Número de investigadores asociados y jóvenes investigadores. • Número de artículos publicados en el año como autor principal. • Número de artículos publicados en el año como coautor. • Número de congresos a los cuales se ha asistido como ponente o principal. • Número de docentes investigadores vinculados a la EPFAC como jefes de línea de investigación con título de doctorado. |

Fuente: elaboración propia



Tabla 11. Conjunto de medidas Eje estratégico 2

| Conjunto de medidas para el seguimiento y el control de la estrategia 2: internacionalización del quehacer investigativo y formativo de la EPFAC | | | |
|--|--|--|--|
| Criterios de medición | Definición | Alcances | Indicador |
| Favorabilidad | Predisposición y dedicación que los investigadores hacen a las actividades de producción de conocimiento, en virtud de determinar cómo se optimizan los tiempos y las condiciones para ofrecer resultados de alto impacto en su investigación. | Asignación de roles, distribución horaria y experticia; cualificación. | Articulación entre investigación y formación |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Número de productos resultados de actividades de formación (con énfasis en tesis de doctorado). • Productos resultados de actividades de formación vinculados a los registros del grupo de investigación. • Número de cursos, seminarios que aporta el grupo a los programas de maestría. |
| Internacionalización | Posicionamiento del quehacer investigativo, la formación y los resultados de la investigación. | Concreción agenda investigativa conjunta. | Conectividad internacional |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Número de alianzas con otros investigadores o grupos de investigación. • Número de eventos científicos internacionales. • Número de redes a las que pertenecen los investigadores. • Desarrollo de agendas investigativas con otras comunidades científicas a nivel nacional e internacional. |

Fuente: elaboración propia



Tabla 12. Conjunto de medidas eje estratégico 3

| Conjunto de medidas para el seguimiento y el control de la estrategia 3: creación de condiciones institucionales para el desarrollo exitoso de la investigación, la formación y la extensión | | |
|--|--|---|
| Criterios de medición | Definición | Alcances |
| Coherencia y pertinencia | Concordancia entre la misión de la EPFAC, el horizonte del grupo de investigación y las necesidades del entorno manifiesta en los objetivos, las intenciones formativas y los procesos administrativos en correspondencia con las políticas de ciencia y tecnología y las políticas de calidad de los programas de formación avanzada. | Visión, misión, objetivos, reglamentos, políticas, procedimientos, cumplimiento institucional; sistemas de evaluación; estructura organizativa. |
| Viabilidad | Identificación de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la investigación en la EPFAC en función de una mejor toma de decisiones para la planeación estratégica. | Diagnósticos de impacto, evaluaciones. |
| Esfuerzo | Nivel de esfuerzo de la EPFAC en relación con el presupuesto general, el número de programas y de proyectos. Presenta la distribución que de este gasto general se asigna para realizar actividades de investigación en el marco de una comunidad científica. | Plan de costos para la actividad financiera con participación activa de implicados para reconocer necesidades investigativas. Pautas de acción para la movilización de recursos. |
| | | Indicador |
| | | <p>Eficacia en administración de articulación entre investigación, formación y extensión con las necesidades de investigadores y sus actividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de administración que articula la gestión de medios de investigación o para el desarrollo del país o de la región. • Documento en el que se exprese el aporte del grupo de investigación introducidas a partir de resultados de tesis de grado o trabajos de investigación de estudiantes, de proyectos de investigación realizados por el grupo o de servicios de extensión ofrecidos por el programa. Esto se refiere tanto a “innovaciones sociales y culturales” como a “innovaciones tecnológicas”. <p>Organización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de procedimientos internos con información relevante y bien comunicada sobre los procesos de convocatoria y los temas de investigación. • Número de procedimientos con la función de articular la formación, extensión e investigación con la misión y visión institucional. • Personal encargado de mantener y plantear vínculos de investigación, formación y extensión. • Documento de política institucional sobre la investigación. <p>Incremento de la acción investigativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del potencial científico y tecnológico de la producción de conocimiento. • Número de proyectos de investigación terminados/por línea de investigación/según financiación interna y externa. • Descripción y número de proyectos de investigación activos o en ejecución/año/según financiación interna y externa. • Evaluación de los resultados científicos del programa y de su impacto, así como su utilización para retroalimentar y mejorar la calidad del programa. • Evaluación del impacto que ha tenido el programa frente a la sociedad y su relación con otros programas de nivel superior de la institución. <p>Administración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen total de gastos internos que la EPFAC destina para actividades de investigación. • Proporción que recibe la EPFAC del presupuesto general a financiar actividades de investigación. • Proporción que recibe la EPFAC del presupuesto general para compra de insumos para la investigación. |

Fuente: elaboración propia



3.3. Ejecución

En este punto final del documento se presenta el plan de acción por cada uno de los ejes estratégicos.

3.3.1. Plan de acción

101

La gestión de la investigación refiere a un conjunto de definiciones, alcances y medidas que aumenten, promuevan y estructuren acciones interdisciplinarias e interinstitucionales. Por todo lo cual, de acuerdo con los ejes estratégicos definidos con anterioridad, se presentan indicadores de cada uno de los objetivos, para la medición y alcance, con base en la matriz del posicionamiento actual del grupo. De esta matriz de indicadores se derivan las estrategias y los sentidos de estas (ver tablas 13, 14 y 15).



Tabla 13. Plan de acción eje estratégico 1

| Plan de acción de investigación de la EPFAC | | | | |
|---|---|---|--|---|
| Eje estratégico 1: consolidación de una comunidad investigativa y de profesores | | | | |
| Metas deseadas | Intención | Objetivos de posicionamiento que respondan al desarrollo de capacidades investigativas | Criterios de medición | Indicadores para el logro de metas a cinco años |
| Grupo CIPAER consolidado y categorizado en "A". | Puesta en marcha de programas de investigación de formación y de extensión. | Consolidar comunidades investigativas que desarrollen su quehacer articulado a líneas, programas y grupos de investigación. | <ul style="list-style-type: none"> Productividad Formación Eficacia Resultados | <p>Reestructuración de un programa de investigación que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> Proyectos de investigación dirigidos hacia la resolución de problemáticas relacionadas con el sector externo y la extensión. Mínimo tres proyectos. Uno por cada una de las líneas del grupo. Investigadores del grupo CIPAER y de otros grupos nacionales e internacionales. Mínimo 6 investigadores del grupo. Por lo menos un investigador internacional y dos investigadores nacionales de otros grupos de investigación. Estudiantes de las maestrías. Mínimo 2 por cada uno de los programas. Elaboración de una agenda investigativa y académica colaborativa, que tenga en cuenta: seminarios, simposios, planes de movilidad para investigadores y estudiantes, reunión de investigadores. Elaboración de un plan de trabajo para entablar los diálogos entre la producción investigativa, la intención formativa de las maestrías y el plan de posicionamiento de las consultorías. Este debe incluir reuniones semestrales para discutir sobre los aportes que la producción investigativa hace al currículo de las maestrías y para diseñar las estrategias de transferencia del conocimiento. Diseño de estrategias para la transferencia del conocimiento y la apropiación social del conocimiento. <p>Consolidación plan de publicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Elaborar planes de obra de por lo menos un libro de investigación al año. Proyectar una publicación top por año como resultado de las investigaciones del programa de investigación del grupo. Proyectar 4 artículos al año de producción de nuevo conocimiento (con especial énfasis en la tipología A). Proyectar 5 artículos de difusión de las actividades del grupo de investigación que estén articuladas al desarrollo del programa de investigación. Proyectar un informativo con ISBN para difundir resultados parciales de los proyectos. <p>Criterios para la publicación</p> <ul style="list-style-type: none"> Todas las publicaciones sean en coautorías. Con investigadores del mismo grupo y con investigadores de otros grupos. Todas las publicaciones deben tener ISBN. Diversificar las publicaciones (virtual y papel) y las tipologías (informe, artículo, presentación para seminarios). |
| Programas de maestría con registros calificados y con proceso de autoevaluación para registros de alta calidad. | | Plan de consultorías debidamente estructurado. | Desarrollar actividades investigativas que aporten a la calidad de los programas de maestría y el posicionamiento estratégico del saber acumulado de la EPFAC. | |

Fuente: elaboración propia



Tabla 14. Plan de acción eje estratégico 2

| Lógica de organización del plan estratégico de investigación de la EPFAC internacionalización del quehacer investigativo y formativo de la EPFAC | | | | | |
|--|---|---|------------------------------------|--|---|
| Metas deseadas | Intención | Objetivos de posicionamiento que respondan al desarrollo de capacidades investigativas | Criterios de medición | Indicadores para el logro de metas a cinco años | Responsables |
| Proyectos de innovación, impacto en política pública, intervención social y transferencia del conocimiento. | Articulación producción de conocimiento y formación y conectividad. | 1. Alcanzar el reconocimiento nacional e internacional de la EPFAC. 2. Tener liderazgo nacional e internacional en el campo de la aeronáutica. 3. Publicaciones ajustadas a los requerimientos de la Política de Ciencia y Tecnología. 4. Reformas curriculares de acuerdo a avances investigativos y a criterios de calidad de los programas. 5. Visibilidad del valor agrado de la EPFAC. 6. Diseñar proyectos de investigación que articulan la formación y la extensión. | Favorabilidad Internacionalización | Plan de visibilidad de la investigación e impacto en la formación. Número de productos resultados de actividades de formación (con énfasis en tesis de maestría). Por lo menos 6 tesis por año. Productos resultados de actividades de formación vinculados a los registros del grupo de investigación. Por lo menos tres productos por año: como manuales de clase, presentación de seminarios, cursos o simposios de investigación. Todo con ISBN. Número de cursos, seminarios que aporta el grupo a los programas de maestría. Por lo menos 3 cursos por año. Número de alianzas con otros investigadores o grupos de investigación. Por lo menos tener dos alianzas de alto impacto con quienes desarrollar una agenda investigativa que contemple: 1 evento científico internacional anual, 1 red de conocimiento a la que pertenecen los investigadores. Oportunidades de movilidad para profesores, investigadores y estudiantes. | Investigadores y profesores del grupo CIPAER. |
| Planes de estudio enriquecidos con los resultados de las investigaciones desarrolladas en el programa de investigación del grupo CIPAER. | | | | | |
| Portafolio de servicios estructurado a partir de las fortalezas de la EPFAC. | | | | | |

Fuente: elaboración propia



Tabla 15. Plan estratégico eje 3

| Lógica de organización del plan estratégico de investigación de la EPFAC creación de condiciones institucionales para el desarrollo exitoso de la investigación, la formación y la extensión | | | | | |
|---|---|---|--|---|-------------------|
| Metas deseadas | Intención | Organizacionales que responden a procesos necesarios en los programas para cumplimiento de estrategias y para obtención recursos | Criterios de medición | Indicadores para el logro de metas a cinco años | Responsables |
| Definir procesos y procedimientos. | Crear los acondicionamientos institucionales para garantizar condiciones de éxitos del quehacer investigativo, formativo de extensión y transferencia del conocimiento. | <p>Diseñar y explicitar los procesos de gestión de la investigación.</p> <p>Asignar recursos de acuerdo con las necesidades del quehacer investigativo y formativo.</p> <p>Contratar estratégicamente investigadores que contribuyan a mejorar el quehacer investigativo, formativo y de extensión de la EPFAC.</p> | <p>Coherencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Viabilidad Esfuerzo | <p>Documento con modelo de administración que articula la gestión de medios de investigación con las necesidades de investigadores y sus actividades.</p> <p>Documento políticas de investigación y de gestión que genere incentivos para los investigadores y docentes.</p> <p>Documento que describa procedimientos internos con información relevante y bien comunicada sobre los procesos de convocatoria y los temas de investigación.</p> <p>Plan de inversión en investigación</p> <p>Volumen total de gastos internos que la EPFAC destina para actividades de investigación.</p> <p>Proporción que recibe la EPFAC del presupuesto general a financiar actividades de investigación.</p> <p>Proporción que recibe la EPFAC del presupuesto general para compra de insumos para la investigación.</p> | Directivos EPFAC. |

Fuente: elaboración propia



En resumen y para iniciar la aplicación del plan estratégico, se propone también el establecimiento de las siguientes estrategias como recursos básicos frente a la conformación de las fases del plan, donde los programas de la institución se puedan referenciar adecuadamente, a la luz de sus propios derroteros en las diferentes áreas de conocimiento, como lo ilustra la figura 47, partiendo de un panorama de expertos, de bases documentales de proyectos del sector, de publicaciones aplicables al área, redes, grupos y centros de investigación, con los cuales cada programa pueda identificar su estado actual y prospectiva con la que se visualicen las oportunidades del sector y las necesidades de investigación para los propósitos formativos del programa.



Figura 47. Estrategias de minimización de brechas
Fuente: elaboración propia

Así mismo, en la figura 48 se establecen los documentos básicos que luego de desarrolladas las estrategias de minimización, los programas deben documentar claramente para el establecimiento de sus metas y prospectivas a corto, mediano y largo plazo.

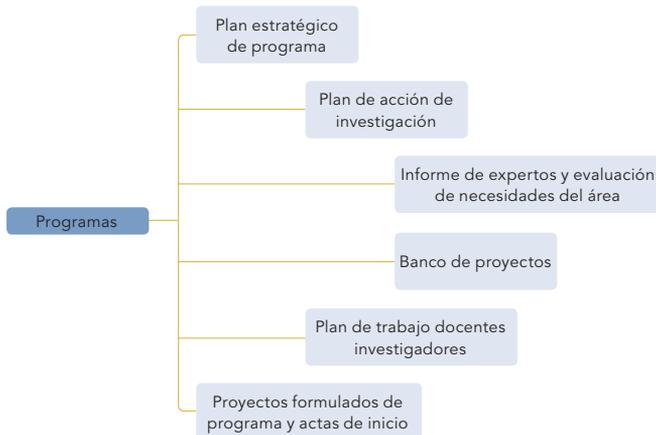


Figura 48. Actividades documentales básicas
Fuente: elaboración propia



En este esquema se plantea la necesidad de formalización del plan estratégico de programa, alineado al plan estratégico y sobre el cual se formule el respectivo plan de acción en investigación, teniendo como herramienta el informe de expertos y evaluación de necesidades del área, estructurando el banco de proyectos, con el cual viabilice los diferentes planes de trabajo de los docentes y consoliden así los proyectos bandera de cada programa, tomando como referente tanto las estrategias de producción para el Plan Estratégico de Investigación EPFAC, como el plan de actividades, el cuaderno de investigación, la guía de investigadores y el procedimiento e instructivos guía para materializar las acciones investigativas y de visibilización de la producción de cada programa.

Avances y retos

Retos individuales de socialización y de relacionamiento con las instituciones que los albergan. Existe un reconocimiento de la Política de Ciencia y Tecnología; sin embargo, la socialización no fue impartida a la mayoría de investigadores, lo cual da cuenta de la necesidad de ampliar y mejorar los procesos de convocatoria y hacer énfasis en el compromiso frente a la articulación. Esta problemática podría trabajarse desde la conexión docencia-investigación, desde la comprensión de los lugares de enunciación de cada uno de los grupos de investigación y desde la generación de estímulos de publicación. Además, es fundamental ampliar las socializaciones no solo a los líderes sino a integrantes de otros grupos y centros de investigación del sistema.

Reto en el conocimiento de las bases de medición de productos de Colciencias. Hay a la fecha dieciocho (18) investigadores activos y quince (15) inactivos. Con los grupos el reto es conocer la naturaleza de sus productos existentes y nuevos, en pro de potenciar la puntuación de la categoría o la ubicación estratégica de sus productos resultado de investigación. Es necesario disminuir el porcentaje de productos no reportados. Para este caso puntual se necesitan concretar líneas de base.

Retos en el conocimiento de tipologías de investigación y de innovación. Hay una comprensión amplia, aunque no generalizada ni profunda, de las tipologías de proyectos y la organización de la producción investigativa. Si bien se realizaron guías y un taller de cualificación, es prioritario que los investigadores conozcan los tipos de investigación y de innovación a los que pueden optar.

Retos en la comprensión metodológica de los proyectos y formatos. Los investigadores desconocen algunos procesos técnicos referentes a las metodologías de proyectos y a los formatos requeridos para la presentación de los mismos; no obstante, se ha avanzado en estas comprensiones posibilitando que los acompañamientos y los talleres se trabajen bajo otros componentes que den integralidad al proceso únicamente orientado a lo técnico-instrumental.

Retos en el establecimiento de condiciones institucionales para la investigación, extensión y formación. Otro reto tiene que ver con asumir estrategias como planes de acción participativos para la articulación de investigación, formación y extensión; lineamientos para la consolidación de estamentos estructurales que sirvan para articular sinérgicamente funciones administrativas e investigativas; consolidación de lineamientos para orientar las producciones de los investigadores en revistas indexadas; iniciativas internas, intersectoriales y recíprocas para el fortalecimiento de vínculos para la articulación entre la formación avanzada y los desarrollos investigativos del grupo.

Oportunidades en cuanto a los miembros y funciones del grupo de investigación y de la EPFAC. Existen indicaciones para el director del grupo de investigación en términos de la actualización, los vínculos institucionales y con los integrantes del grupo. Además de



pautas de acción en beneficio de las líneas, el Plan Estratégico, las actividades académicas, los proyectos, los eventos y las relaciones con el sector público y privado.

Retos en la consolidación de un sistema de información agradable y práctico. El grupo cuenta con una matriz de discriminación de investigadores, tipos de producto, nombres del producto, año de publicación y novedades; sin embargo, es importante contar con una base de datos que permita mantener las actualizaciones más recientes de los productos y sus respectivos soportes (un sistema de información más amigable y práctico).

107

Oportunidad en la creación de documentos para los procesos investigativos. Se cuenta también con un documento de lineamientos y orientaciones para investigadores interesados en pertenecer al grupo. Este documento evidencia información sobre el grupo, los procedimientos de pertenencia e información general en lo referente a pasos para la producción de conocimiento y criterios para la publicación de productos de investigación, todos relacionados en los anexos del presente documento.

Oportunidades en la orientación de los documentos procesuales internos. El procedimiento del grupo, disponible en los anexos, tiene como objetivo establecer parámetros para el control, supervisión, planeación participativa y coherencia de los procesos de creación y fortalecimiento de las líneas de investigación y sus campos de conocimiento. Se espera lograrlo a través de la presentación de resultados de investigación de calidad, las sinergias con los programas de formación, con las dependencias académicas y con el sector externo para la transferencia y apropiación social del conocimiento y el desarrollo de la agenda investigativa. Ello con el fin no solo de fortalecer los grupos de investigación sino también ayudar al fortalecimiento de la cultura investigativa.

Oportunidades de las funciones de los miembros de los grupos de investigación. Los directores de programa conocen el plan de fortalecimiento del grupo de investigación y además de reconocer el horizonte investigativo, proveen claridad en el trabajo y una necesidad de mantener estos diálogos en beneficio del trabajo colegiado.

El grupo ha incrementado sustancialmente los productos vinculados. Siendo necesario revisar exhaustivamente los avales y los respectivos criterios solicitados. Para lo cual se dispone del cuaderno de investigación, procedimiento e instructivo con los elementos más relevantes de gestión y promoción para el grupo de investigación.

Es importante socializar a profundidad y con una mayor participación de investigadores, todos los documentos disponibles junto con la aplicación del sistema de ciencia y tecnología de la FAC. Donde es importante incorporar a las socializaciones el tema de propiedad intelectual, transferencia de tecnología, vigilancia tecnológica, entre otros tópicos de interés para el mejoramiento de las prácticas investigativas.

Aportes y recomendaciones

Si bien se evidencia que hay una política de investigación clara que orienta procesos, procedimientos administrativos y científicos del grupo y la vinculación de investigadores, es importante aplicar los lineamientos propuestos frente a la relación entre investigación, formación y extensión, así como las relaciones que deben entablarse entre los programas de formación avanzada y los desarrollos investigativos del grupo.

Por otro lado, se hace necesario orientar las producciones de los investigadores en revistas indexadas estableciendo indicadores para reformular prácticas de cara a procesos de calidad y de certificación del grupo de investigación. Además de ello, se recomienda consolidar estamentos estructurales que sirvan para articular sinérgicamente funciones



administrativas e investigativas, de manera tal que haya un apoyo mutuo en sus dinámicas y un conocimiento de las necesidades de cada una de las esferas.

Es importante regular y esquematizar las vinculaciones en los programas educativos de posgrado con las actividades de los grupos de investigación, con el fin de articular los resultados de los procesos investigativos con los recursos para la formación de investigadores. De manera complementaria, determinar normativamente los vínculos entre el proceso de investigación (aplicada, básica y experimental) como un todo hacia el sector externo empresarial y sus dinámicas, la comunidad, la sociedad civil y la comunidad académica en general para contribuir al desarrollo económico, social, local y regional del sector aeronáutico.

De esta forma, se pretende configurar una intencionalidad investigativa de carácter científica y social, que permita la generación de impacto en la movilidad y dinámica social de la comunidad científica, así como en el mejoramiento de las condiciones, actividades y definiciones conceptuales de la educación superior, tomados desde la EPFAC hacia la función social de la educación, con miras al desarrollo aplicado de procesos científicos, tecnológicos e innovadores del sector aeronáutico y aeroespacial.



Referencias

- Acuerdo 002. (abril 14 de 2015). *Proyecto Educativo Institucional. Escuela Superior de Guerra*. Ministerio de Defensa Nacional. Fuerzas Militares de Colombia. Recuperado de <http://www.esdegue.edu.co/sites/default/files/2015%20ACUERDO%20002%20PEI.pdf>
- Acuerdo 008. (19 de febrero de 2016). Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova". Recuperado de http://www.esmic.edu.co/conozcanos/normatividad_institucional/proyecto_educativo_institucional_1730
- Araneda, H. (2009). La estrategia de la innovación chilena. *Educación Superior 12*, 6-7. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-92779_archivo_pdf_Boletin12.pdf
- Arango, G. (1998). *Hacia una agenda de la educación superior en Colombia. Políticas y estrategias para la formación de la educación superior en América latina y el Caribe*. (Memorias). Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de universidades, ASCUN.
- Arango, G. (2004). *La educación superior en Colombia. Análisis y estrategias para su desarrollo*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Caipa, E. (2014). Fuerza Aérea Colombiana 90 Años. *Revista Aeronáutica*, (259). Recuperado de <https://www.revista.aeronautica.mil.co/fuerza-a%C3%A9rea-colombiana-90-a%C3%B1os>
- Colciencias (2017). *Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*, año 2017. Bogotá D. C.
- Consejo Nacional de Acreditación. (2006). *Lineamientos para la acreditación de programas*. Bogotá: Corcas Editores Ltda. Recuperado de http://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_Lineamiento_Acred_Prog_Pre.pdf
- Díaz, J. (2008). *Calidad, pertinencia, responsabilidad social. Ponencia presentada ante el encuentro del CRES en Cartagena de Indias, Colombia*.
- Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla. (2016). *Proyecto Educativo Institucional*. 3.ª edición. Recuperado de <http://www.escolanaval.edu.co/index.php/nuestra-escuela/discurso-sr-denap-3/proyecto-educativo-institucional-pei/file>
- Echavarría, C, Rodríguez, G., Bernal, J., & González, L. (2016). La formación avanzada: alcances y desafíos, desarrollo social y político. *Ciencia y Poder Aéreo*, 77(1), 256-269. <http://dx.doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.520>
- Fuerza Aérea Colombiana. (2015). *Manual FAC-6.1.20-0 público. Modelo de investigación del sistema educativo de la Fuerza Aérea Colombiana (MOINV)*. República de Colombia.
- Fuerza Aérea Colombiana. (2014). *Legislación educativa del sistema educativo de la Fuerza Aérea Colombiana - SEFAC*. Recuperado de https://www.emavi.edu.co/sites/default/files/disposicion_proyecto_educativo_institucional.pdf
- Fuerza Armada de Colombia. (2014). *Modelo pedagógico del sistema educativo de la Fuerza Aérea Colombiana*. 1.ª edición. Bogotá: Imprenta y Publicaciones Fuerzas Militares República de Colombia. Fuerza Aérea Colombiana.

- Giraldo, U., Abad, D., y Díaz, E. (2003a). *Bases para una política de calidad de la Educación Superior en Colombia*. Recuperado de https://www.cna.gov.co/1741/articles-186502_doc_academico10.pdf
- Giraldo, U., Abad, D., y Díaz, E. (2003b). *Bases para una política de calidad de la educación superior en Colombia. Educación superior, calidad y acreditación*. Tomo I. Consejo Nacional de Acreditación. Bogotá, Colombia: Editorial Linotipia Bolívar.
- Gómez, H. (1998). *Educación: la agenda del siglo XXI. Hacia un desarrollo humano*. Colombia: Tercer Mundo Editores.
- González, R. V. (1998). *Calidad en la educación superior: acreditación*. Políticas y estrategias para la formación de la educación superior en América latina y el Caribe.
- Martín, E. (2008). *Calidad, pertinencia y relevancia: relación con el resto del sistema y la sociedad responsabilidad social de la universidad*. TANCREDI.
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). *Educación para el mundo productivo*. *Altable-ro*, (23). Recuperado de <http://www.mineduccion.gov.co/1621/article-88058.html>
- Ministerio de Educación Nacional y Convenio Andrés Bello. (2013). *Diálogos sobre educación superior Memorias 2012*. Recuperado de http://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-338163_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional y Convenio Andrés Bello. (2013). *Estado del arte del Sistema Nacional de Acreditación e identificación de rutas y tópicos de investigación y profundización para el mejoramiento de las condiciones de calidad*. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A. Recuperado de http://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-338166_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (1992). *Ley 30, por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior*. Recuperado de https://www.cna.gov.co/1741/articles-186370_ley_3092.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (20 de abril de 2010). *Decreto 1295. Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior*. Recuperado de http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-229430_archivo_pdf_decreto1295.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Avances y retos del Sistema de Aseguramiento de la Calidad. Educación Superior*, 19, 4-6. Recuperado de http://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-92779_archivo_pdf_Boletin19.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (23 de mayo de 2015). *Decreto 1075. Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior*. Recuperado de <http://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-351080.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Creación de programas académicos*. Recuperado de <http://www.mineduccion.gov.co/1621/fo-article-235796.pdf>
- Moreno, W. (2007). *Elaboración de un índice complejo para evaluar la calidad de instituciones de educación superior en el área de la salud: estudio comparado entre tres instituciones públicas*. (Proyecto de investigación). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Filosofía y Letras.
- OCDE – Banco Mundial. (2012). *La educación superior en Colombia 2012*. Recuperado de http://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-341922_archivo_pdf.pdf
- Orozco, L. E. (1998). *Sistemas de acreditación universitaria*. En H. Gómez (Contribuyente). *Educación: la agenda del siglo XXI. Hacia un desarrollo humano*. Colombia: PNUD - Tercer Mundo Editores.



- OMPI, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2012). *¿Qué es la propiedad intelectual?* Recuperado de <http://www.wipo.int/about-ip/es/>
- Ospina, B. E., Sandoval, J. J., Aristizábal, C. A., y Ramírez, M. C. (2005). La escala de Likert en la valoración de los conocimientos y las actitudes de los profesionales de enfermería en el cuidado de la salud. *Investigación Educativa de Enfermería*, 23(1), 14-29. Antioquia.
- Pérez, R. (1997). *La calidad como reto en la universidad*. En P. Apodaca y C. Lobato (Comp.). *Calidad en la universidad: orientación y evaluación*. Barcelona, España: Editorial Laertes.
- República de Colombia, Gobierno Nacional. (25 de abril de 2008). *Ley 1188. Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior*. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-159149_archivo_pdf.pdf
- Resolución 006. (2015). *Por el cual se fijan los derechos pecuniarios por concepto de servicios asociados a la educación del centro de educación militar para el año 2015*. Centro de Educación Militar. Recuperado de <https://www.cemil.mil.co/index.php?idcategoria=6>
- Rodríguez, G., (2011). *La Gran Huella: Construyendo patria*. Primera edición. Colección Ciencia y Poder Aéreo No. 06. Bogotá, Colombia: Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana. Sitio Web: <https://libros.publicacionesfac.com>; <https://doi.org/10.18667/9789589940631>
- Rodríguez, G., (2016). *Modelo de investigación científica*. Primer Foro de resultados de investigación, Red de conocimientos de las Instituciones de Educación Superior de las Fuerzas Militares, Primera edición. Editorial Escuela Superior de Guerra (ESDEGUE), Bogotá, Colombia: Pag. 27-47, ISSN 2500-8404.
- Rodríguez, G., (2017). *Diseño π : Gestión Tecnológica para el Diseño de Proyectos de Ingeniería*. Primera edición. Colección Ciencia y Poder Aéreo No. 11. Bogotá, Colombia: Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana. Sitio Web: <https://libros.publicacionesfac.com>; <https://doi.org/10.18667/9789589940693>
- Rowntree, D. (1984). *Introducción a la estadística: un enfoque no matemático*. Editorial Norma.
- Salmi, J. (2013). *La urgencia de ir hacia adelante: perspectivas desde la experiencia internacional para la transformación de la educación superior en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional y Convenio Andrés Bello. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-338200_archivo_pdf.pdf
- Stubrin, A. (2008). *Importancia de la noción de calidad en educación superior y de su evaluación para la cooperación e integración internacional*. TANCREDI.
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad*. Planeta: México D. F.
- Tirado, G., & Rodríguez, G., (2016). *Modelo Pi. Modelo para la Producción Intelectual, una propuesta para las instituciones de educación superior*. Primera edición. Colección Ciencia y Poder Aéreo No. 10. Bogotá, Colombia (Suramérica): Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana. Recuperado de <https://libros.publicacionesfac.com>; <https://doi.org/10.18667/9789589940679>
- Tünnermann, C. (Ed.) (2008). *La educación superior en América Latina y el Caribe: diez años después de la Conferencia Mundial de 1998*. Unesco – IESALC. Cali, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Tünnermann, C. (Ed.) (2008). *Pertinencia y calidad de la educación superior. Lección inaugural: Guatemala*. Recuperado de <http://iep.udea.edu.co:8180/jspui/bitstream/123456789/258/1/Pertinencia%20Calidad%20Educacion%20Superior%20-CarlosTunnermann.pdf>

Unesco. (1998). *Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción y marco de acción*. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. La educación superior en el siglo XXI: visión y acción. Recuperado de http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm

Universidad Militar Nueva Granada. (2009). *Proyecto Educativo Institucional*. Recuperado de <http://www.umng.edu.co/web/guest/la-universidad/documentos-institucionales/proyecto-educativo-institucional>

Vessuri, H. (2008). *Mutaciones previsibles de la ciencia y la tecnología. Ponencia presentada ante el encuentro del CRES en Cartagena de Indias, Colombia*.

Vidal, L. (2007). Aproximación deconstructiva a la noción de calidad de la educación en el contexto latinoamericano. *Revista Iberoamericana de Educación*, 44(4), 2-9. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2224>

Páginas web para su consulta

Fuerza Aérea Colombiana -FAC: <https://www.fac.mil.co/>

Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea Colombia: <https://www.epfac.edu.co>



Anexos

Anexo A. Guía - Plan Estratégico de Programa

(Por Álvaro Fernando Moncada Niño, Ph.D.)

Plan estratégico de investigación de programa

A. Introducción

Aspectos centrales

- 1 Orientación estratégica.
- 2 Misión, visión y objetivo de la investigación del programa.
- 3 Estrategias para el fortalecimiento de la investigación.
- 4 La investigación en el programa.
- 5 Las competencias investigativas.
- 6 Las líneas de investigación.
- 7 La docencia y la investigación.
- 8 La Investigación y el currículo.
- 9 La investigación y la empresa.

B. Revisiones y actualizaciones

C. Metodología de ejecución

D. Orientación estratégica

- 1 Misión
- 2 Visión
- 3 Objetivos

E. Direccionamiento estratégico

- 1 El fomento de la investigación científica:



-
- a** Trabajo investigativo de los docentes.
 - b** Consolidación de la línea de investigación.
 - c** Formulación y desarrollo de proyectos de investigación.
 - d** Estímulos al desarrollo de la investigación.
 - e** Articulación de la docencia e investigación.
 - f** Internacionalización de la investigación.
 - g** Promoción de la cultura de investigación y formación de semilleros.
- 2** La evaluación, divulgación y transferencia de la investigación y de sus resultados:
- a** Informes de avance de investigación.
 - b** Publicación de resultados.
 - c** Transferencia de resultados a los potenciales beneficiarios.
 - d** Consolidación de relaciones universidad-empresa y universidad-entidades del sector público.
- 3** La organización, administración y financiación del sistema de investigación:
- a** Estructuración del grupo de investigación.
 - b** Asignación presupuestal para actividades y proyectos de investigación.
 - c** Convenios interinstitucionales.
 - d** Convocatorias internas y externas, nacionales e internacionales.
 - e** Alianzas y cooperación internacional.
- 4** La definición de indicadores de logros del sistema de investigación:
- a** Desarrollo de proyectos.
 - b** Dedicación de docentes a investigación, docencia y extensión.
 - c** Desarrollo de competencias investigativas.
 - d** Participación en convocatorias.
 - e** Publicaciones en revistas especializadas.
 - f** Semilleros de investigación.
 - g** Participación en redes de investigación.

F. La investigación en el programa

G. La formación en investigación

H. Las competencias investigativas



El desarrollo de las competencias investigativas, se relaciona con el fortalecimiento de los siguientes aspectos en los contenidos programáticos:

- Búsqueda y obtención de información.
- Comprensión del proceso de investigación.
- Apropiación de herramientas para el desarrollo de una investigación en un contexto específico.
- Análisis y síntesis de información.
- Escritura de informes y socialización de resultados.

Se identificaron las siguientes competencias para el desarrollo y fortalecimiento de la investigación:

| Competencias para el fortalecimiento de la investigación | |
|---|--|
| Obtención de información en diversas fuentes y medios. | Búsqueda en libros y revistas. |
| | Selección de material bibliográfico de internet. |
| | Búsqueda en bases electrónicas de información. |
| | Elaboración de referencias y citas. |
| Construcción de marcos conceptuales que soportan la investigación. | Comprensión de principios teóricos del tema de curso. |
| | Obtención de información actualizada sobre el tema del curso. |
| | Aplicación de modelos teóricos que dan explicación al tema del curso. |
| | Comparación de planteamientos teóricos. |
| Apropiación de herramientas para el desarrollo de un ejercicio investigativo en un contexto específico. | Justificación de análisis de un problema. |
| | Explicación del antecedente de un problema. |
| | Contextualización del problema en entornos globales. |
| | Planteamiento adecuado de los objetivos de un trabajo o proyecto. |
| | Planteamiento de proposiciones o hipótesis. |
| | Utilización de métodos adecuados para análisis de problemas. |
| | Uso de instrumentos para obtener datos. |
| | Reflexión sobre las implicaciones éticas de los temas del curso. |
| Metodología de proyectos. | |
| Análisis de información para la obtención de resultados, pruebas de hipótesis y relaciones entre variables. | Técnicas de recolección de datos. |
| | Aplicación de herramientas tecnológicas para captura y recolección de datos. |
| | Utilización de herramientas tecnológicas para el análisis de datos. |
| | Aplicación de análisis cuantitativo al análisis de datos. |
| Argumentación y sustentación de Resultados obtenidos en la investigación. | Descripción de resultados obtenidos en un trabajo o investigación. |
| | Redacción de informes de resultados o investigación. |
| | Interpretación de resultados. |
| | Elaboración de conclusiones. |

| | |
|--|--|
| Comprensión del proceso investigativo. | Planeación de un trabajo de investigación. |
| | Conocimiento de los productos y resultados de un proceso de investigación. |
| | Comprensión de cada una de las fases del proceso de investigación. |
| | Participación en alguna fase de una investigación. |
| | Aplicación de metodologías para presentación de proyectos. |
| Escritura de informes y socialización de resultados del proceso investigativo. | Redacción de un informe de investigación. |
| | Presentar y sustentar un informe de investigación. |
| | Presentación de proyectos. |

I. La investigación y la docencia

Para tal fin y basado en el trabajo de Malo, Orta y Verdejo (Innova, 2011), los escenarios estratégicos propuestos para el fortalecimiento de la investigación en la docencia son:

- 1 *Como contenido curricular*, mediante el cual la investigación es parte de los contenidos y aprendizajes que se propongan a los alumnos para aprehender su campo de conocimiento.
- 2 *Como práctica*, con la cual se busca fomentar el espíritu y la mirada investigativa sobre problemas reales para promover el aprendizaje de metodologías específicas al investigar problemas concretos.
- 3 *Como eje transversal del plan de estudios*, abordando la investigación desde diferentes perspectivas, para lo cual es necesaria una visión integral del currículo y un trabajo coordinado con los docentes responsables de los espacios académicos.
- 4 Precisar escenarios que permitan la indagación y la reflexión crítica sobre la construcción de los procesos metodológicos y de validación de los mismos en el campo de dominio.
- 5 Diversas articulaciones entre el profesor y la investigación, que le permita poder orientar el vínculo entre docencia e investigación y así definir las alternativas metodológicas en la enseñanza.

Se hace necesario desde los espacios académicos, el fortalecimiento de las actividades orientadas a:

- La obtención de información en diversas fuentes y medios.
- La construcción de marcos conceptuales que soporten un planteamiento o investigación.
- La apropiación de herramientas para el desarrollo de un ejercicio analítico o investigativo en un contexto específico.
- El análisis de información para la obtención de resultados, pruebas de hipótesis y relaciones entre variables.
- La argumentación y sustentación de resultados obtenidos en las investigaciones
- La comprensión del proceso investigativo y sus pasos.



Para tal fin, se han establecido los siguientes objetivos:

| | |
|-------------------|---|
| Objetivo 1 | Validación de la matriz de competencias investigativas. |
| Meta | Matriz revisada y validada de las competencias investigativas del programa. |
| Fecha | Periodo I - 1 trimestre. |
| Métrica | Aprobación del programa. Presentación en la reunión de inducción de docentes y estudiantes. |
| Objetivo 2 | Aprobación, formalización y socialización de las líneas de investigación del programa. |
| Meta | a. Línea de investigación A. b. Línea de investigación B. c. Línea de investigación N. |
| Fecha | a. Periodo I – 1 trimestre. b. Periodo II – 3 trimestre. c. Periodo III – 1 trimestre. |
| Métrica | Formalización y validación del acuerdo institucional. |
| Objetivo 3 | Revisión y ajustes de los contenidos programáticos de todos los módulos del ciclo de fundamentación y profundización, para garantizar la incorporación y desarrollo de las competencias investigativas. |
| Meta | a. Contenidos programáticos del módulo I. b. Contenidos programáticos del módulo II. c. Contenidos programáticos del módulo III. d. Contenidos programáticos del módulo N. |
| Fecha | a. Periodo I – 1 trimestre. b. Periodo II – 3 trimestre. c. Periodo III – 1 trimestre. d. Periodo IV – N trimestre. |
| Métrica | Número de cursos revisados y ajustados. |
| Objetivo 4 | Formación a docentes para incorporación de competencias de investigación en sus cursos. |
| Meta | a. Plataforma EPFAC y virtuales. b. Competencias Investigativas. c. Metodología de la investigación. |
| Fecha | a. Periodo I – 1 trimestre. b. Periodo II – 3 trimestre. c. Periodo III – 1 trimestre. d. Periodo IV – N trimestre. |
| Métrica | Número de horas de formación en cada temática. |
| Objetivo 5 | Actualización de contenidos programáticos de todos los módulos del programa, alineándolos a políticas de investigación y líneas de investigación vigentes. |
| Meta | Actualización en contenidos, metodologías, herramientas de fortalecimiento de la investigación y bibliografía. |
| Fecha | a. Periodo I – 1 trimestre. b. Periodo II – 3 trimestre. |
| Métrica | Cumplimiento de revisión anual y periódica de los contenidos. |

119

J. La investigación y las líneas de investigación



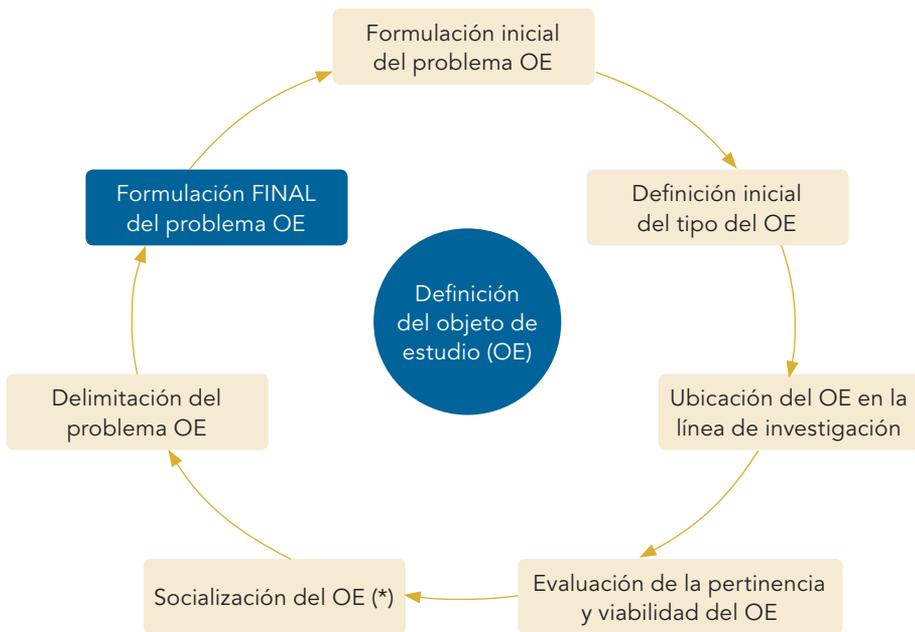
| | |
|--------------------|--|
| Objetivo 6 | Presentación de planes y proyectos de investigación de cada línea, los cuales responderán a las necesidades, potencialidades, valores y oportunidades del contexto, alineados al direccionamiento estratégico institucional. |
| Meta | a. Proyecto por línea de investigación A. b. Proyecto por línea de investigación B. c. Proyecto por línea de investigación N. |
| Fecha | a. Periodo I (anual) – 1 trimestre. b. Periodo II – 3 trimestre. c. Periodo III – 1 trimestre. d. Periodo IV – N trimestre. |
| Métricas | Formulación de proyectos. Cumplimiento plan de actividades anual. |
| Objetivo 7 | Revisión periódica de los resultados de investigación aplicada y la vigencia de líneas de investigación. |
| Meta | a. Informe de productividad, aporte y pertinencia de la línea de Investigación A. b. Informe de productividad, aporte y pertinencia de la línea de Investigación B. c. Informe de productividad, aporte y pertinencia de la línea N. |
| Fecha | a. Periodo I (anual) – 1 trimestre. b. Periodo II – 3 trimestre. c. Periodo III – 1 trimestre. d. Periodo IV – N trimestre. |
| Métrica | Informe semestral de avance. Productos resultados de investigación. |
| Objetivo 8 | Socialización de resultados de las investigaciones en la comunidad científica, alcanzando visibilidad y reconocimiento en el área de conocimiento del programa. |
| Meta | Realización del congreso, seminario o foro internacional de las líneas de investigación del programa. |
| Fecha | a. Periodo I (anual) – 1 trimestre. b. Periodo II – 3 trimestre. c. Periodo III – 1 trimestre. d. Periodo IV – N trimestre. |
| Métrica | Número de participantes. Número de ponencias internacionales. Publicación de memorias del evento. |
| Objetivo 9 | Divulgación de resultados de las investigaciones en la comunidad científica. |
| Meta | a. Presentación de ponencias en eventos nacionales e internacionales. |
| Fecha | a. 20XX – XT (anual y periódico). |
| Métrica | Número de ponencias internacionales. Número ponencias nacionales. Publicación en memorias del evento. |
| Objetivo 10 | Publicación de resultados de las investigaciones en la comunidad científica, alcanzando visibilidad y reconocimiento en áreas específicas del conocimiento. |
| Meta | a. Publicación de artículos en revistas indexadas. b. Publicación libro de investigación – A. c. Publicación libro de investigación – B. d. Publicación libro de investigación – línea A. e. Publicación libro de investigación – línea B. |
| Fecha | a. 20XX – XT (anual y periódico). |
| Métrica | Número de publicaciones en revistas indexadas. Número de libros de investigación. |
| Objetivo 11 | Establecimiento de semilleros de investigación. |
| Meta | Implementación y consolidación de semillero de investigación en el área de conocimiento del programa. |
| Fecha | 20XX – XT (anual y periódico). |
| Métrica | Número de participantes. Apoyos a la investigación. |



| | |
|--------------------|---|
| Objetivo 12 | Conformación de un banco de proyectos. |
| Meta | Estructuración e implementación de un banco de proyectos de investigación. |
| Fecha | 20XX – XT (anual y periódico). |
| Métrica | a. Número de proyectos. b. Presentación a convocatorias. c. Porcentaje de Secuencialidad. |
| Objetivo 13 | Acuerdos y vinculación a redes de investigación nacionales e internacionales. |
| Meta | a. Formalización de acuerdos. b. Vinculación a redes. |
| Fecha | a. 20XX – XT (anual y periódico). |
| Métricas | Número de convenios. Número de redes. Índices de participación en redes. |

K. La investigación y trabajo de grados

Los trabajos de grado y proyectos de investigación deben tener una clara articulación con la línea de investigación del programa, para lograr un enriquecimiento conceptual de la misma, impulsándola a nuevas propuestas y alcances investigativos.



Fuente: basado en Marín (2012).

Esto permite a los estudiantes definir el objeto de estudio de su trabajo de grado, mediante refinamientos sucesivos. Los pasos metodológicos son los siguientes:

1 Formulación inicial del problema objeto de estudio

Propuesta inicial del estudiante sobre el objeto de estudio, basado en sus motivaciones (personales, profesionales, laborales, etc.) y expectativas, que debe estar enmarcada en la definición del PEI como:



El conjunto de actividades lógicamente estructuradas que tienen como propósito generar nuevo conocimiento básico o aplicado, enriquecer el conocimiento existente o cuestionarlo, para proponer respuestas a preguntas o problemas, que no han sido resueltos antes, o que lo han sido de manera insuficiente o insatisfactoria. (SEFAC, 2009, p. 77)

2 Definición del tipo del objeto de estudio

Elección de acuerdo a sus habilidades e intereses, la clase de trabajo de grado, específicamente existen tres opciones de grado: la realización de un informe de investigación aplicada, la realización de un estudio de caso y la elaboración de un artículo científico.

3 Ubicación del objeto de estudio en la línea de investigación

Con el propósito de lograr secuencia y continuidad en el desarrollo del trabajo investigativo, es indispensable la vinculación de los trabajos de grados a los ejes temáticos y línea de investigación del programa, de tal forma que el objeto de estudio responda a los objetivos estratégicos de generación de conocimiento, a las áreas prioritarias que se quiere investigar y a las necesidades, potencialidades y oportunidades del contexto.

4 Evaluación de la pertinencia y viabilidad del objeto de estudio

El objeto de estudio debe responder a un problema relevante, prioritario y significativo dentro un determinado campo del saber de la Logística Aeronáutica, de forma tal que la propuesta de solución considere los elementos propios de la complejidad del problema y los recursos requeridos para producir conocimiento en torno a un objeto particular, a partir de la problematización de lo producido hasta el momento y de la elaboración de proyectos específicos de investigación que permitan el avance teórico del mismo.

5 Socialización del objeto de estudio

Esta etapa busca enriquecer el objeto de estudio, mediante la presentación del estudiante de su trabajo de investigación a sus compañeros del curso, quienes en el papel de pares, discutirán su temática y contenido, generando un espacio de reflexión y aprendizaje colaborativo, que será una valiosa fuente de retroalimentación. También serán evaluados sus aspectos metodológicos por el tutor e investigador del cuerpo académico del programa.

6 Delimitación del problema objeto de estudio

Los supuestos del problema deben ser positivos o afirmativos, es decir, se basa en una serie de fundamentos que existen y se busca corroborar. El problema requiere de una posibilidad de resolución, que cuente con un método que permita la solución y que refleje los avances de la ciencia en su alcance.

7 Formulación final del problema objeto de estudio

Se presenta como una relación explícita y precisa entre conceptos, ideas y situaciones, que carece de ambigüedad, busca una comprobación empírica o incidir en alguna realidad concreta, delimita un universo sobre el cual se aplica, integra una serie de informaciones con alto nivel de abstracción.



Para la implementación de esta metodología se requieren:

- Sesiones de trabajo colaborativo donde el avance del trabajo de grado es presentado a sus compañeros (que se convierten en pares), donde el debate y la discusión son fundamentales, afianzando de esta forma la vinculación del estudiante con su trabajo de grado; generando un espacio de reflexión, brindando nuevos elementos de análisis, interpretativos y conceptuales que enriquecen su propuesta y le permiten contrastar la solidez de su argumentación. Con este trabajo se busca fortalecer las competencias analíticas y argumentativas del estudiante.
- Sesiones de trabajo con el tutor metodológico, para aplicar la teoría aprendida en el seminario de grado y hacer visible los objetivos, alcance y metodología del trabajo de grado, enriqueciendo el proceso de los participantes y su proyecto en particular, llevando al estudiante a reflexionar sobre el valor del método científico. En estas sesiones se fortalecen las competencias para la comprensión del proceso investigativo y su desarrollo en un contexto específico.
- Sesiones de trabajo con el investigador para comprender el proceso de investigación científica como un proceso lógico y riguroso que aplica el método científico para identificar, recopilar, analizar y obtener conclusiones válidas. Durante dichas sesiones se fortalecerán las competencias para la obtención de información de diversas fuentes y medios, así como la construcción de marcos teóricos que soporten la investigación.

Para tal fin, se han establecido los siguientes objetivos:

| | |
|--------------------|--|
| Objetivo 14 | Implantación de la metodología propuesta de definición de objetos de estudio (OE). |
| Meta | Aplicación de la metodología OE. |
| Fecha | 20XX – XT (anual y periódico). |
| Métrica | Porcentaje de cumplimiento. |
| Objetivo 15 | Articulación del núcleo de investigación con el contenido programático y las líneas de investigación, siguiendo las competencias investigativas establecidas para los participantes. |
| Meta | a. Actualización de los contenidos del módulo de metodología de la investigación. b. Actualización de los contenidos del módulo de desarrollo y apropiación de la tecnología. c. Actualización de los contenidos del módulo de innovación. |
| Fecha | 20XX – XT (anual y periódico). |
| Métrica | Porcentaje de implementación. |
| Objetivo 16 | Formalización y divulgación de resultados de investigación del programa. |
| Meta | a. Memorias de investigación del programa. b. Socialización de resultados de investigación del programa. |
| Fecha | 20XX – XT (anual y periódico). |
| Métrica | Número de reuniones de socialización. Porcentaje de cobertura de la comunidad. |

L. La transversalidad de la investigación

Se establece la necesidad de formular e implementar proyectos de investigación articulados entre diversos grupos de investigación, que garanticen: a) continuidad y secuencialidad de proyectos e iniciativas de investigación y, b) Trazabilidad y productividad de los grupos y proyectos.



| Objetivo 17 | | Línea de investigación transversal. |
|--------------------|--|-------------------------------------|
| Meta | Formulación de la línea. Formulación del proyecto de investigación. | |
| Fecha | a. 20XX – XT (anual y periódico). | |
| Métrica | Aprobación del acuerdo. Formulación y desarrollo del proyecto de investigación transversal. | |

M. La investigación y la empresa

Es donde la universidad juega un papel central en la gestión del conocimiento, mediante:

- Creación y generación del conocimiento mediante las actividades de investigación y desarrollo.
- Transmisión y diseminación de conocimiento que se da mediante la formación y la publicación de los resultados.
- Transferencia y aplicación del conocimiento que busca proporcionar soluciones a los problemas de las empresas y la sociedad.

En este sentido, se debe propender por la vinculación directa con el sector productivo, mediante:

- Iniciativas y proyectos de investigación académica, pertinentes y relevantes para los empresarios y el sector empresarial.
- Una oferta de consultoría estratégica efectiva (con desarrollo individual o en alianza con otros entes) de primer nivel que satisfaga las expectativas de las líneas de investigación y que esté orientada al logro de mejores y más rápidos procesos de obtención de resultados.
- Aprovechamiento de los vínculos informales de los académicos o investigadores miembros de los grupos, los cuales mediante su relacionamiento pueden convertirse en facilitadores del proceso.
- El reconocimiento como generador de acción relevante y pertinente, capaz de convertirse en factor diferenciador a través de propuestas generadoras de valor y alto impacto social.
- La creación de redes que facilitan el flujo del conocimiento entre diferentes grupos y la construcción de relaciones que contribuyen a fortalecer su capacidad investigativa y reconocimiento en el sector empresarial.
- La realización de convenios, acuerdos y contratos de consultoría, que facilitan la capacidad de respuesta a los requerimientos y demandas del entorno productivo.
- Participación en convocatorias de consultoría nacionales e internacionales.

| Objetivo 18 | | Vinculación con el sector empresarial. |
|--------------------|--|--|
| Meta | a. Marco legal para la prestación de servicios de consultoría. b. Identificación de capacidades. c. Acuerdos de cooperación. d. Plan de mercadeo. | |
| Fecha | a. 20XX – XT (anual y periódico). | |
| Métrica | Plan detallado de actividades. Cumplimiento del plan. Estructura operativa. | |

Los planes detallados de actividades para los diferentes objetivos, se relacionan en el siguiente anexo.



Anexo B. Plan detallado de actividades del esquema investigativo de programa

(Por Álvaro Fernando Moncada Niño Ph.D.)

| Formación | Periodo 1 | Periodo 2 | Periodo 3 | Periodo 4 | Periodo 5 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Validación de matriz de competencias investigativas (CI). | █ | | █ | | █ |
| Socialización línea de investigación. | █ | █ | █ | | |
| Revisión contenidos programáticos del módulo I - alineado a Competencias Investigativas (CI). | | █ | | | |
| Revisión contenidos programáticos del módulo II - alineado a CI. | | █ | | | |
| Revisión contenidos programáticos del módulo III - alineado a CI. | | █ | | | |
| Revisión contenidos programáticos del módulo IV - alineado a CI. | | █ | | | |
| Formación a docentes para incorporación de CI en sus cursos. | | █ | █ | █ | █ |
| Capacitación en uso de nuevas tecnologías y plataformas virtuales. | █ | | █ | █ | █ |
| Incentivar la participación de los docentes en metodología de la investigación. | | █ | █ | █ | █ |
| Propuesta de plan de incentivos para investigación de docentes. | | █ | █ | | |
| Formalización líneas de investigación. | | | █ | | |
| Reunión de docentes - estrategia de desarrollo y fortalecimiento de la investigación. | █ | | █ | █ | █ |



| Redes de cooperación | Periodo 1 | Periodo 2 | Periodo 3 | Periodo 4 | Periodo 5 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Acuerdos y convenios para investigación | | | | | |
| Inventarios de acuerdos y convenios vigentes. | | | | | |
| Formulación del marco general para los acuerdos y convenios. | | | | | |
| Convenios interinstitucionales. | | | | | |
| Convenios nacionales. | | | | | |
| Convenios internacionales. | | | | | |
| Marco para el desarrollo de pasantías de investigación. | | | | | |
| Redes de investigación | | | | | |
| Inventario y aproximación de redes. | | | | | |
| Marco para el desarrollo de la propiedad intelectual. | | | | | |
| Vinculación a redes de investigación. | | | | | |

| Investigación y empresa | Periodo 1 | Periodo 2 | Periodo 3 | Periodo 4 | Periodo 5 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Formulación del proyecto de unidad de consultoría. | | | | | |
| Marco legal para la prestación de servicios de consultoría. | | | | | |
| Identificación de capacidades. | | | | | |
| Formalización de alianzas y acuerdos. | | | | | |
| Plan de mercadeo. | | | | | |



Anexo C. Cuaderno de investigación

Introducción

La producción de conocimiento, tal y como se expresó en el documento del plan estratégico de investigación de la Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea Colombiana, de ahora en adelante EPFAC, está considerado como el eje articulador del quehacer formativo y de la extensión. Se pretende, fundamentalmente con ello, que una parte importante de los contenidos de formación de los programas académicos de la EPFAC se originen en los resultados de la investigación que realiza el grupo de investigación CIPAER. En ese mismo sentido, se busca que los temas de consultoría, impacto en políticas públicas y la concreción de agendas investigativas y académicas provenga también de la actividad investigativa. En la figura 1 se observa cómo dicha articulación tiene efectos importantes en el posicionamiento del quehacer de la EPFAC, concretamente en dos asuntos.

El primero, en la consolidación y calidad de la oferta posgradual. El segundo, en la transferencia del conocimiento, el diseño, implementación y evaluación de innovaciones a partir de la tradición investigativa del grupo CIPAER. Para lograr que la actividad investigativa se constituya en el eje estructurante del quehacer de la EPFAC, se requiere de una comunidad de investigadores y docentes consolidada alrededor de líneas, programas y grupos de investigación. Esta propuesta, adicionalmente, se ancla al modelo de formación de la SEFAC-UAE, basado en un modelo constructivista e investigativo que busca la formación integral de sus participantes. Dicho modelo se estructura a partir de “la fundamentación teórico-conceptual que privilegia los enfoques constructivistas e investigativos, que implican, entre otras, pedagogías activas que reconocen un rol activo del estudiante en la construcción de su aprendizaje” (PEI, 2014, p. 40).

En razón de lo expuesto, el lector hallará en este documento orientaciones de orden teórico y programático que contribuyen a encausar los procesos investigativos para la cualificación de los programas de formación y la oferta de consultoría nacional e internacional.

Para su desarrollo se proponen las teorías de Suárez y Porlán, que fundamentan el modelo pedagógico del SEFAC, dicho modelo considera fundamental “el papel activo de los estudiantes como la finalidad de la comprensión y el desarrollo intelectual y militar que promueven los docentes de las Unidades Educativas de la FAC (institutos, escuelas, grupos de educación aeronáutica y centros de capacitación)” (PEI, 2014, p. 40, citando el Modelo Pedagógico para el Sistema Educativo de la Fuerza Aérea Colombiana, 2009, p. 5).





Figura 1. Articulación Investigación, formación y extensión
Fuente: elaboración propia

De otra parte, cabe resaltar que el currículo “se proyecta a la educación integral y es estructurado en planes de estudios organizados que se caracterizan por la flexibilidad, pertinencia y articulación a las funciones sustantivas de la educación” (PEI, 2014, p. 40).

1. Calidad de la oferta educativa

La calidad de un programa de formación posgradual, como puede verse en la figura 2, tal y como lo plantea la legislación colombiana, está determinada por el cumplimiento en alto grado de las condiciones que determinan claridad en los objetivos del programa de formación, coherencia de la intención formativa con la filosofía institucional, una estructura curricular coherente y consistente, claridad en los procesos de organización e implementación de las actividades académicas, una orientación clara del sentido de la formación de investigadores, una comunidad de docentes e investigadores fortalecida. Adicionalmente, que sea una oferta que tenga presente cómo entablará relaciones con el entorno. Esto es, cómo concretará estrategias de vinculación con el sector externo, productivo, el trabajo con la comunidad, el impacto en el egresado desde su desempeño laboral, generación de nuevo conocimiento y desarrollo de actividades académicas e investigativas con pertinencia social.

En cuanto a la investigación que debe promoverse desde un programa de maestría, en la normativa se insiste, primordialmente, en el desarrollo de una actitud crítica. Se propone como estrategia que los estudiantes participen activamente de grupos y líneas de investigación. Desde la EPFAC, adicionalmente se solicita en que este trabajo se realice desde la creación de programas de investigación, los cuales deberían estructurarse teniendo en cuenta los desarrollos que produzcan, que deben enriquecerse los currículos, ampliar la oferta de consultoría e internacionalizar el quehacer de la EPFAC.



Figura 2. Calidad programas de maestría
Fuente: elaboración propia

2. Extensión con proyección internacional

Para los programas de extensión se propone que estén diseñados para dar a conocer la capacidad investigativa y formativa de la EPFAC. Esto es, que su labor se haga extensiva a un amplio sector productivo, técnico y tecnológico. De igual manera, se propicie la transferencia del conocimiento, de forma tal que se contribuya a la democratización del conocimiento y se posicione el valor agregado de sus programas de maestría y de los programas de investigación del grupo CIPAER.



Figura 3. Extensión con proyección internacional
Fuente: elaboración propia

Desde este punto de vista, se plantea que los programas de extensión entablen una relación *ad intra* (sin desconocer *ad extra*), a partir de los programas curriculares ofertados por la EPFAC. Estratégicamente, se intentaría responder a la pregunta por cuáles son los campos curriculares que tienen potencial para ser posicionados nacional e internacionalmente. Estos, se derivan del valor agregado que los programas de maestría de la EPFAC sustentan en su tradición investigativa y en su capacidad institucional para formar en los campos de la aeronáutica. Así, la orientación de la extensión *ad extra* está determinada por la tradición formativa e investigativa de la EPFAC, por un análisis



estratégico de aquellos servicios que puede ofertar a nivel nacional e internacional y por una lectura de su función social y compromiso con la formación de magísteres en el país. Sobre este último punto, cabría enfatizar, según Echavarría (2011):

Una universidad que a través de su quehacer educativo y desde su producción investigativa, contribuye a la construcción de nuevas perspectivas teóricas de comprensión de las prácticas políticas y ciudadanas, y posiciona o agencia ciertas conceptualizaciones que orientan normativamente, contextualizan y direccionan la actuación de la ciudadanía. (p. 23)

133

Es importante marcar que, para trabajar bajo esta dinámica, no es necesario invertir en tanto que si se tiene un módulo (llamado seguridad de operaciones aéreas por ejemplo) le podría interesar a los que están tomando la maestría en Seguridad Operacional de la EPFAC y al mismo tiempo a las escuelas de aviación del país. Se trata de mirar, desde un solo campo de conocimiento, varias relaciones, bajo las siguientes indicaciones:

- *Reconociendo* las oportunidades y dinámicas de un campo de conocimiento, la principal estrategia que puede definirse en la extensión, es ofertarlo a otras universidades en planes de homologación, teniendo previsto, que toda la acción extensiva es autónoma y por ello, puede ofertarse a cualquier institución o persona.
- *Dinamizando* la lógica *ad intra* estratégicamente, para que se fortalezcan los espacios formativos como seminarios, conversatorios, foros, entre otros. Por ejemplo, si se realiza un taller y este es exclusivamente para los formandos, se está perdiendo de vista una circunstancia de relacionamiento con el entorno. Es decir, cualquier actividad académica constituye una oportunidad de extensión en cuanto su naturaleza formativa, que si bien no está anclada a lo curricular, puede estimarse en horas y en virtud de la visibilidad, la sociabilidad, la difusión y el posicionamiento.
- *Relacionando* la extensión y la docencia en tres aristas:
 - I. *Formación*, en cuanto se retoman los temas curriculares y la intención de consolidar una oferta interna “hacia uno y otros programas académicos” y en una oferta externa “para los demás”.
 - II. *Asesoría y consultoría*, en cuanto se fortalece internamente y se posiciona externamente la doctrina para ser ofertada a otras entidades o instituciones del sector. Sobre esta arista, la internacionalización encuentra un anclaje importante, sobre todo por el alto nivel de acciones que giran alrededor de los campos militar, espacial y aéreo a nivel nacional e internacional. En esta línea:
 - Es fundamental trabajar en lo existente y pertinente, pero también en lo emergente y promisorio para articularlo en un mismo portafolio de internacionalización.
 - Deben realizarse convenios de cooperación interinstitucional (entre las Fuerzas).
 - Se trata de unificar esfuerzos y permitir a la vez, mayor movilidad.
 - Para la visibilidad a nivel mundial no es suficiente con tener ordenaciones desde el Ministerio de Defensa, como sí, si se mostraran en alianzas, lo cual tendría consecuencias positivas en los indicadores de impacto.
 - III. *Visibilidad*, en cuanto todo tipo de escenario formativo (cursos, talleres, seminarios, foros, discusiones) es un espacio para proyectar las intenciones, motivaciones o funciones de la escuela. En esto último, existen dos caminos: el de la certificación en horas (cualquier persona interesada en un tema que orienta la escuela pero no tiene la necesidad de asenso educativo o de mejoramiento

de sus condiciones laborales sino que solo quiere actualizarse), y el de la certificación en créditos (cualquier persona interesada en su actualización y asenso educativo al mismo tiempo). Ambas se pueden dinamizar por homologación de asignaturas con otras instituciones –ya sea en programas de pregrado o de posgrado– o por validación, si a la tercera que le es ofertado el servicio, no permite una equivalencia por asuntos de contenido o insuficiencia y la persona puede realizar un examen.

- *Transfiriendo* el conocimiento socialmente (un indicador de gran relevancia para Colciencias) a razón de su naturaleza pública. Para ello, es necesario empezar trabajando en un solo sector en virtud de establecer cuáles de los procesos investigativos que se tienen pueden influir en el sector y no a la inversa como tradicionalmente se hace: definir los proyectos y posteriormente ajustarlos al sector. Por el contrario, se trata de que la escuela pueda hacer lectura de la realidad, defina en qué lugar impactar y qué problemas diagnosticar y resolver. Para esto, puede tenerse en cuenta:
 - En qué sector tienen mayor presencia.
 - En qué sector no tienen presencia.

Para ambos casos la transferencia puede hacerse desde las tres aristas señaladas: formación, asesoría y consultoría o visibilidad. También pueden, a través de un solo proceso, abordar las tres aristas; además, en otro caso, ofertar la asesoría y consultoría a partir de los resultados de la investigación, sea en contextos locales (desarrollo local, regional y nacional) o internacionales (internacionalización). La transferencia, por tanto, puede analizarse, bien desde los resultados, o bien desde procesos de nuevas investigaciones e innovaciones. También es relevante, tener en cuenta las redes de conocimiento y los ejercicios de cooperación interinstitucional.

- *Teniendo* en cuenta que el componente de extensión está definido a través de los criterios e indicadores que plantea el Ministerio de Educación para los registros calificados y de acreditación institucional en lo que tiene que ver con el relacionamiento con el sector. Este sustento para decir que, si bien se intenta fortalecer la relación docencia, extensión, investigación, debe trabajarse en doble vía así:
 - Como elemento de diagnóstico para la autoevaluación institucional.
 - Para tener los elementos claros y claves al momento de los requerimientos de registro calificado y acreditación institucional. Además, de que uno de los elementos para evaluar la extensión en los procesos de evaluación es la internacionalización. Para reconocer que aunque es importante proyectar siempre la internacionalización, en cuanto ir a otros sectores, también es necesario, dentro de esta función, que otros actores realicen “movilidad en casa”, es decir, que realicen una labor de docencia, que en todos los casos constituye al mismo tiempo una oportunidad ineludible de extensión.
- *Estableciendo* finalmente que el ejercicio extensivo en relación con la docencia, responde a una reflexión curricular que permita determinar si efectivamente el diseño de la malla está respondiendo a las necesidades del sector. En los criterios de



evaluación (teniendo en cuenta la autonomía) se miden, además de la articulación de las funciones sustantivas, por el número de reformas curriculares derivados de procesos de evaluación.

Los programas de extensión son hechos a la medida y para trabajar la realidad desde una naturaleza eminentemente práctica. El mercado cambia y los programas, a su vez, deben responder a ello. Deben identificarse, para ello, análisis de contextos y un exhaustivo ejercicio de valor social compartido.

3. Puntualizaciones de la actividad investigativa que contribuye a la formación de calidad y a la extensión con proyección internacional

Se hace necesario retomar algunos elementos que orientan la investigación en la EPFAC, de acuerdo al Reglamento de Investigación (2015) en consonancia con su Artículo 3 lineamientos de investigación, que explicita: "la EPFAC desarrolla su labor investigativa en concordancia con las políticas de Colciencias, el Ministerio de Educación Nacional - MEN y el comando de la FAC" (p. 3), para lo cual establece las siguientes políticas:

- *Pertinencia de la investigación.* Que responda a las necesidades de la FAC y el sector aeronáutico en general.
- *Gestión de la investigación.* Entendida como la posibilidad de la realización de convenios, generación de grupos, líneas y proyectos de investigación, socialización del conocimiento, participación en eventos académicos, vinculación de sus investigadores en redes nacionales e internacionales.
- *Desarrollo del conocimiento.* A partir del cual se espera trabajar en dos frentes: generación de conocimiento por parte de docentes y estudiantes mediante la investigación aplicada, y a partir de allí, responder a la producción de conocimiento de acuerdo a los lineamientos de Colciencias.
- *Formación investigativa por competencias.* Se responde desde los contenidos temáticos orientados al desarrollo de competencias a nivel científico y tecnológico mediante proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
- *Cultura de la investigación.* Promoviendo y estimulando un ambiente de producción investigativa, de innovación y desarrollo tecnológico en la comunidad académica.
- Los objetivos de investigación (Artículo 4, p. 4, Reglamento de Investigación) se proponen los lineamientos que se espera respondan a dos elementos: la investigación (su desarrollo) y la gestión de la investigación (su operacionalización).
- Orientar la producción investigativa desde el diseño de programa de investigación.

Estos siete puntos direccionan la investigación a lo propuesto en el documento de plan estratégico de investigación de la EPFAC.



Figura 4. Cultura investigativa

Fuente: elaboración propia

4. Disposiciones generales

4.1 Objeto

A partir de lo anterior, el cuaderno de investigación ofrece las pautas a seguir en cada una de las modalidades de opción de grado ofertadas por la EPFAC, articuladas a los objetivos de investigación, estipulados en el Artículo 4 del Reglamento de Investigación (p. 4), a saber:

- Fortalecer la docencia y los programas de posgrados a través del desarrollo de grupos de investigación que sean reconocidos en un mediano plazo a nivel nacional, y a largo plazo a nivel internacional.
- Solucionar los problemas de carácter aeronáutico susceptibles de ser tema de investigación de la Fuerza Pública, la Fuerza Aérea Colombiana y el sector en general, a través de proyectos de investigación, así mismo la actividad de los grupos de investigación deberá impactar en un largo plazo el sector aeronáutico a nivel regional.
- Consolidar una cultura institucional en torno a la investigación.
- Generar oportunidades y un marco de cooperación para redes nacionales o internacionales de investigación donde se desarrollen investigaciones conjuntas.
- Externalizar y visibilizar los productos de investigación que se generan a través de la investigación formativa y aplicada.

4.2 Cobertura

Los lineamientos que se establecen en el presente documento, vinculan a docentes, investigadores, estudiantes y administrativos que hacen parte de la EPFAC o se articulan desde procesos administrativos. En este sentido, y de acuerdo a lo propuesto en las funciones sustantivas, se hace necesario que desde la *extensión*, se apoye y se aporte al fortalecimiento de los procesos a nivel administrativo y de gestión de acciones encaminadas a la



consolidación de redes académicas, articulación entre grupos y líneas de investigación, lo que implica un trabajo conjunto entre las cuatro funciones sustantivas propuestas por la institución (FAC) y que responden al Artículo 2 Alcance, del Reglamento de Investigación de la EPFAC (2015).

4.3 Aspectos disciplinares

La EPFAC como unidad de la Fuerza Aérea Colombiana hace parte del Sistema Educativo de la Fuerza Aérea Colombiana - SEFAC, y como institución universitaria reconocida, responde a los principios, definiciones y orientaciones académicas consagradas en la Constitución y la Ley para las instituciones de educación superior, por tanto, responde a lo estipulado por el Ministerio de Educación Nacional en consonancia con las políticas, planes y programas trazados por Colciencias, como ente que apoya y regula la ciencia, la tecnología y la innovación en el país.

Adicionalmente, los estudiantes, docentes e investigadores, asumen lo estipulado en el Reglamento Docente, Reglamento Académico y Reglamento de Investigación específicos de la EPFAC, en caso de solicitudes académicas, reclamaciones, entre otras.

5. De la gestión de la investigación

5.1 Fortalecimiento y visibilización de la producción investigativa a través de la participación en convocatorias nacionales e internacionales.

A nivel nacional, las instituciones de educación superior, a través de sus programas de posgrado tienen la posibilidad de participar en las convocatorias que Colciencias dispone como instancia que apoya la generación de conocimiento científico y tecnológico. Para ello, es requisito que los grupos y líneas de investigación de la EPFAC, se encuentren registrados, reconocidos y que inicien su proceso de escalonamiento. Todo ello en el marco de la actualización de la producción investigativa de: los investigadores (CvLAC), líneas y grupos de investigación (GrupLAC) y la representación de la institución (InstituLAC).

Los escenarios en los cuales la EPFAC tiene la posibilidad de participar a nivel nacional e internacional desde Colciencias, serían:

- 1 Desarrollo de proyectos de investigación por parte de los investigadores.
- 2 Presentación de los estudiantes como jóvenes investigadores.
- 3 Movilidad nacional e internacional de docentes investigadores.
- 4 Participación en redes académicas como Renata (interinstitucionalidad).

A nivel internacional, la EPFAC tiene la posibilidad de participar en las convocatorias ofertadas por otros Centros de Investigación Militar avalados o acreditados por los Centros de Investigación de los países de origen; de igual forma, podrá convocar o participar en convocatorias por otros órganos de seguridad militar y civil a nivel internacional, como:

- OTAN.
- Banco Mundial.
- OCDE.
- CYTEC – Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.



- IAI – Instituto Interamericano de Investigación sobre el Cambio Global.
- Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

5.2 Fortalecimiento y visibilidad de la producción investigativa a través del desarrollo de proyectos de intervención social a nivel local y nacional

Para lograr la visibilidad de la producción investigativa a través de proyectos de intervención social desde lo local y nacional, se requiere por parte de la EPFAC activar o gestionar los convenios existentes y generar nuevos convenios con instituciones y organizaciones afines a la EPFAC. Además, se hace necesario:

- 1 La articulación de los proyectos de intervención social con la opción de grado Pasantía (en sus dos modalidades).
- 2 La sistematización de las experiencias significativas en la aplicación de los procesos de formación académica e investigativa, producto de la realización de la Pasantía como opción de grado.
- 3 Trabajo cooperativo e interinstitucional a nivel nacional, lo que implica la articulación con el proceso de investigación-intervención. Esto quiere decir, que la EPFAC debe propender porque los proyectos de desarrollo e investigación no se queden solo al interior de la Institución.

5.3 Fortalecimiento y visibilidad de la producción investigativa desde la consolidación de redes académicas e investigativas

En coordinación con la función sustantiva *extensión*, la EPFAC gestionará y pondrá en funcionamiento los nuevos convenios, acuerdos académicos y participación en convocatorias (nacionales e internacionales) que garanticen el posicionamiento de los programas de posgrados ofertados por la escuela. Para ello es indispensable:

- 1 Realizar seguimiento de los convenios y redes académicas e investigativas activas.
- 2 Generar nuevos convenios a nivel internacional.
- 3 Identificar espacios de publicación científica de acuerdo a los estándares nacionales e internacionales.
- 4 Garantizar la participación de docentes, investigadores y estudiantes en escenarios internacionales de socialización de conocimiento científico.
- 5 Se pretende con este ítem fortalecer la capacidad de la EPFAC para concretar acuerdos y convenios con otras instituciones nacionales e internacionales, que contribuyan a crear capacidades institucionales para desarrollar agendas investigativas y académicas entre el grupo CIPAER y otros grupos de investigación a nivel nacional e internacional.

6. Gestión del conocimiento

Se trata de concretar la ventaja competitiva a partir de la capacidad investigativa y formativa que tiene la EPFAC. Esto está directamente relacionado con el capital intelectual de la institución y cómo investigadores y docentes tienen definidos sus aportes a la producción de conocimiento aeronáutico y están en capacidad de ofrecer consultorías y procesos de transferencia de su conocimiento. A partir de los anteriores planteamientos,



se propone que la articulación entre docencia-investigación-extensión-internacionalización en la EPFAC, tome como directriz la función sustantiva de investigación, escenario que vincula los procesos de formación, el desarrollo de los proyectos de investigación (tanto de docentes y estudiantes) y el impacto a nivel local, nacional e internacional. Todo esto apoyado por la consolidación de trabajo en Red, la movilización de docentes y estudiantes, la participación en convocatorias internas y externas, entre otros.

7. Estructuración de programas de investigación con propósitos articuladores de la docencia y la extensión

La actividad investigativa, como bien puede inferirse de Barthes (1987), está abocada a tener que reflexionar sobre sus implicaciones y aportes al desarrollo de la sociedad y la cultura. La investigación aplicada en particular busca resolver problemas de la sociedad y del sector productivo, mediante la formulación, ejecución y evaluación de proyectos e innovaciones. Razón por la cual, este tipo de investigaciones propone una lectura detenida y profunda de la práctica profesional y busca que los mejoren en su quehacer mediante la descripción, interpretación y análisis de los fenómenos sociales y del sector productivo en contextos reales de aplicación. Una manera eficiente de llevar a cabo esta labor y aportar a la constitución de comunidades de investigadores, para conjuntamente fortalecer una cultura de la investigación, es gestionar la producción de conocimiento y el diseño de innovaciones a través de programas de investigación.

Los programas de investigación, como puede observarse en la figura 5, son una estrategia para la gestión y la estructuración del quehacer investigativo, que requiere de unas condiciones institucionales específicas para su funcionamiento y buscan fortalecer una cultura de la investigación. Con un programa de investigación se promueve el trabajo colegiado y la investigación inter y transdisciplinar. Desde un programa de investigación, así mismo, pueden entablarse los diálogos y relaciones entre la producción de conocimiento, la formación y la extensión. Un programa de investigación implica que los diversos investigadores se colegien para hacer diagnósticos participativos y propongan formas alternativas de vinculación de todos los implicados en el quehacer investigativo, de formación y extensión.



Figura 5. Definición, procedimiento y finalidad de un programa de investigación

Fuente: elaboración propia



En suma, como puede verse en la figura 6, los programas de investigación permiten conformación de equipos de distintos campos de conocimiento, investigación aplicada con mayores impactos, desarrollo de agendas investigativas colegiadas y articuladas a un campo de conocimiento transdisciplinar.



Figura 6. Finalidad de los programas de investigación

Fuente: elaboración propia

Por último, como puede observarse en la figura 7, se debe derivar del programa de investigación, primero, condiciones que garanticen la conformación de condiciones para que estudiantes de los programas articulen su formación a procesos de producción de conocimiento en agendas nacionales e internacionales. Segundo, elementos para el diseño, la implementación y la evaluación de programas de extensión. Tercero, aspectos que enriquezcan los currículos, los contenidos y los planes de estudio de los programas de formación, lo cual podría estar representado en cursos, seminarios, talleres, conversatorios, entre otros. Por último, la concreción de una agenda nacional e internacional.



Figura 7. Oportunidades de derivación del programa de investigación

Fuente: elaboración propia



Crterios para la internacionalización

Los criterios que a continuación se enlistan son los estipulados por la normativa colombiana que rige para los programas de formación de alta calidad.

- a Información verificable sobre programas de intercambio y participación de estudiantes en los mismos.
- b Información pública sobre préstamos, sistemas de crédito, convenios con entidades externas y criterios de asignaciones.
- c Número de artículos elaborados por los profesores en revistas especializadas nacionales e internacionales indexadas.
- d Compromiso institucional con la capacitación en lenguas extranjeras.
- e Programas orientados a la formación de los profesores en idiomas.
- f Porcentaje de profesores y estudiantes que manejan un segundo idioma.
- g Número de proyectos de cooperación que se adelantan en el marco de convenios interinstitucionales.
- h Número de redes en las que participan profesores de la institución.
- i Número de profesores visitantes desde y hacia la Universidad.
- j Pertenencia de los profesores a asociaciones profesionales, sociedades científicas y comités editoriales externos.
- k Número de reconocimientos externos o distinciones nacionales e internacionales a profesores.
- l Existencia de política para la incorporación y manejo de las tecnologías de información y comunicación.
- m Número de proyectos con financiación internacional - valor de la financiación.

Anexo D.

Guía para investigadores

1. Procedimiento para pertenecer al grupo

Enviar una carta al director del grupo solicitando su ingreso y determinando los productos que pueden hacer parte del grupo y el plan de producciones a los siguientes cinco años. Para ello, tener en cuenta los siguientes requerimientos:

1. Nombre completo.
2. Fecha de nacimiento.
3. Número de cédula.
4. Fecha de ingreso al grupo.
5. Nombre de la línea del grupo a la que quiere pertenecer.
6. Productos de investigación con sus debidos soportes que harán parte del grupo.
7. Plan estratégico de publicaciones y productos que serán aportados por el investigador en los siguientes cinco años.

2. Información general

En esta guía el investigador hallará los pasos y las indagaciones generales para actualizar su CvLAC, las indicaciones para el registro de productos, para el registro de los grupos de investigación y para la inscripción a la convocatoria actual. Además, hallará las tipologías de los productos con los cuales el investigador podrá contribuir a la consolidación de su grupo.

Paso por paso para la actualización de las hojas de vida de los investigadores

1. Ingresar al aplicativo CvLAC en línea (<http://www.COLCIENCIAS.gov.co/scienti>).
2. Ingresar los datos en el aplicativo: nombre, cédula, fecha de nacimiento y la clave de CvLAC.
3. Indicar a qué institución está vinculado laboralmente, seleccionando "Datos de filiación con institución" de la "Confirmación de datos".
4. Si el currículo no está vinculado a un grupo, se visualizará una invitación para la participación. Debe indicarse sí y enviarla.
5. El aplicativo generará un número de inscripción que será el número de seguimiento en el proceso.
6. Guardar en captura de pantalla el número de inscripción la próxima vez que ingrese al aplicativo.
7. Si el currículo está vinculado a un grupo en el módulo, se visualizará el estado del aval por parte de las instituciones de los grupos en los que está vinculado.

Paso por paso para el registro de los productos

1. Enviar copia de la carpeta al director del grupo con el fin de que suba el producto y lo avale.
2. Informar al director del grupo cuáles de los productos están directamente relacionados con el grupo.
3. Tener avales y soportes: a) que los productos estén registrados debidamente como lo exige la plataforma, b) todos los productos registrados deben estar debidamente soportados.
4. Tener en una carpeta digital los productos y los soportes, así como una copia de los mismos.

Paso por paso para el registro en el grupo de investigación

1. Ingresar y actualizar de la información en los aplicativos CvLAC, GrupLAC e InstituLAC (<http://www.COLCIENCIAS.gov.co/scienti>).
2. Realizar el proceso de "aval institucional" por parte de las instituciones a las cuales están adscritos los grupos de Investigación, previa constatación de la información (cuarto punto de los requisitos mínimos).
3. Una vez surtido el procedimiento anterior, Colciencias reconocerá los grupos e investigadores que cumplan con los criterios.



Paso por paso para la inscripción del grupo a la convocatoria actual

1. Ingresar al aplicativo en línea: <http://www.COLCIENCIAS.gov.co/scienti>.
2. El líder del grupo debe ingresar al aplicativo GrupLAC, con los datos: nombre, cédula, fecha de nacimiento y la clave de CvLAC.
3. Al visualizar la invitación para la participación de su grupo, debe seleccionar sí, y enviarlo.
4. El aplicativo generará un número de inscripción que será el número de seguimiento en el proceso de clasificación.
5. Se recomienda guardar en captura de pantalla el número de inscripción al ingresar de nuevo al aplicativo.
6. Para el seguimiento y el registro, Colciencias identificará los grupos por el Código Colombiano de Registro de Grupo (CCRG). La única identificación válida y debe ser citada siempre para cualquier solicitud relacionada con este proceso.

1. Productos y grupos de investigación

Determine:

- 1 ¿A qué grupos pertenece?
- 2 ¿Cuáles son los productos de cada uno de los grupos?
- 3 ¿Cuál es el potencial en el que puede desarrollarse como investigador?
- 4 ¿Qué falencias puede identificar en dicho grupo, con el objetivo de que con su participación pueda impulsarlo?
 - Identifique los productos con los que le ha aportado al grupo de investigación
 - ¿Con cuáles de los siguientes productos puede aportar para el grupo de investigación en el que es parte?

2. Productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano para la Ctel:

Tesis de doctorado:

¿Tiene productos que cumplan esta definición?

Dirección o codirección o asesoría de tesis de doctorado, se diferencian las tesis con reconocimiento de las aprobadas.

Trabajo de grado de maestría

¿Tiene productos que cumplan esta definición?

Dirección o codirección o asesoría de trabajo de grado de maestría, se diferencian los trabajos con reconocimiento de los aprobados.

Trabajo de grado de pregrado

¿Tiene productos que cumplan esta definición?

Dirección o codirección o asesoría de trabajo de pregrado, se diferencian los trabajos con reconocimiento de los aprobados.



Proyectos de investigación y desarrollo y de innovación-creación

¿Tiene productos que cumplan esta definición?

Proyectos ejecutados por los Grupos de Investigación en calidad de investigador principal, clasificados de acuerdo a las fuentes de financiación.

Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (ID+I)

¿Tiene productos que cumplan esta definición?

Proyectos ejecutados por investigadores en empresas y los proyectos con jóvenes investigadores en empresas.

Proyecto de extensión y responsabilidad social en CTI

¿Tiene productos que cumplan esta definición?

Proyectos de extensión, en los que se especifique el tipo de participación del grupo de investigación en el proyecto (proyecto de extensión en CTel o proyecto de responsabilidad social-extensión solidaria).

Apoyo a programas de formación

¿Tiene productos que cumplan esta definición?

Apoyo a la creación de programas o cursos de maestría o de doctorado.

Acompañamientos y asesorías de línea temática del Programa Ondas

¿Tiene productos que cumplan esta definición?

Acompañamientos y asesorías de línea temática del Programa Ondas.

3. Producción de resultados de actividades de Apropiación Social del Conocimiento:

Participación ciudadana en Ctel y creación

¿Tiene algún producto de los siguientes que se enlistan?

Participación ciudadana o comunidad(es) en proyectos de investigación. Espacio/evento de participación ciudadana o de comunidad(es) en relación con la CTel.

Estrategias pedagógicas para el formato de la Ctel

¿Tiene algún producto de los siguientes que se enlistan?

Programa/Estrategia pedagógica de fomento a la CTI. Incluye la formación de redes de fomento de la apropiación social del conocimiento.

Comunicación social del conocimiento

¿Tiene algún producto de los siguientes que se enlistan?

Estrategias de comunicación del conocimiento, generación de contenidos impresos, multimedia y virtuales.

Circulación social del conocimiento

¿Tiene algún producto de los siguientes que se enlistan?

Eventos científicos y participación en redes de conocimiento, talleres de creación, eventos culturales y artísticos, documentos de trabajo (*working papers*), boletines divulgativos de resultado de investigación, ediciones de revista científica o de libros resultado de investigación e informes finales de investigación.

Reconocimiento

¿Tiene algún producto de los siguientes que se enlistan?

Premios o distinciones otorgadas por instituciones u organizaciones públicas o privadas que utilizan parámetros de excelencia para reconocer la gestión, la productividad, los aportes y el impacto de la investigación o el desarrollo tecnológico, en un área del conocimiento.

4. Producción de generación de nuevo conocimiento

Artículos

- 1 Para determinar si tiene artículos categoría A1, A2 o B, ¿están publicados en revistas científicas indexadas en alguno de los índices bibliográficos de citas ISI - Web Of Knowledge (*Science Citation Index [SCI]* y *Social Sciences Citation Index [SSCI]*) o SCOPUS?
- 2 Para determinar si tiene artículos categoría C, ¿están publicados en los anteriores índices o también en *Index Medicus*, *PsycINFO*, *Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)*?
- 3 Para determinar si tiene artículos categoría D, ¿están publicados en revistas que se encuentran en dos o más bases bibliográficas con comité científico de selección?

Capítulos de libros

Si tiene para la publicación un capítulo de libro, ¿este cumple con las siguientes condiciones?

- 1 Publicación original e inédita.
- 2 Forma parte de un libro de colaboración conjunta.
- 3 Contenido resultado de un proceso de investigación.
- 4 Evaluado por parte de dos o más pares académicos.
- 5 Seleccionado por sus cualidades científicas como obra que hace aportes significativos al conocimiento en su área.
- 6 Da cuenta de una investigación completamente desarrollada y concluida.
- 7 Ha pasado por procedimientos editoriales que garantizan su normalización bibliográfica y su disponibilidad.



Libros resultado de investigación:

Si tiene para la publicación un libro, ¿esta cumple con las siguientes condiciones?

- 1 Publicación original e inédita.
- 2 Contenido resultado de un proceso de investigación.
- 3 Evaluado por parte de dos o más pares académicos.
- 4 Seleccionado por sus cualidades científicas como obra que hace aportes significativos al conocimiento en su área.
- 5 Da cuenta de una investigación completamente desarrollada y concluida.
- 6 Ha pasado por procedimientos editoriales que garantizan su normalización bibliográfica y su disponibilidad.

Producto tecnológico o patentado en proceso de concesión de la patente

¿Tiene productos que cumplan esta definición?

Título de propiedad otorgado por el gobierno de un país, que da a su titular el derecho a impedir temporalmente a otros la fabricación, la venta o la utilización comercial de la invención protegida. Solo se reconocen aquellos productos que tienen un número de registro o patente asignado por una institución cuya finalidad sea esta.

Obras o productos de investigación-creación en artes, arquitectura y diseño

¿Tiene productos que cumplan esta definición?

Obras, diseños o productos resultantes de los procesos de creación que implican aportes nuevos originales e inéditos al arte, a la arquitectura, al diseño, a la cultura y al conocimiento en general, a través de lenguajes simbólicos que expresan, interpretan y enriquecen de manera sustancial la vida intelectual, emocional, cultural y social de las comunidades humanas.

5. Productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación:

Productos tecnológicos validados o certificados

¿Tiene algún producto de los siguientes que se enlistan?

Diseño industrial, esquema de circuito integrado, software, planta piloto, prototipo industrial y signos distintivos.

Productos empresariales

¿Tiene algún producto de los siguientes que se enlistan?

Secreto empresarial, empresas de tecnológica (*spin-off* y *start-up*), industrias creativas y culturales, innovaciones generadas en la gestión empresarial, innovaciones en procesos, procedimientos y servicios.



Regulaciones o normas diseñadas

¿Tiene algún producto de los siguientes que se enlistan?

Regulaciones, normas, reglamentos, legislaciones, guías de práctica clínica y proyectos de ley diferenciadas según el ámbito de aplicación (nacional e internacional).

148

Consultorías e informes técnicos finales

¿Tiene algún producto de los siguientes que se enlistan?

Consultorías científico-tecnológicas e informes técnicos finales; y consultoría en arte, arquitectura y diseño.

Acuerdos de licencia para la exploración de obras protegidas por derecho de autor

¿Tiene algún producto de los siguientes que se enlistan?

Acuerdos de licencia para la explotación de obras protegidas por derecho de autor.

6. Demás trabajos

¿Tiene otros trabajos académicos diseñados o escritos?

Establezca las características principales de dichos trabajos. Compare con cuales de los que se identifican en la guía pueden quedar compaginados.



Anexo E. Procedimiento para la gestión del grupo de investigación

Procedimiento para la gestión del grupo de investigación, vinculación de investigadores y productos, consolidación de redes de investigación, creación, control y seguimiento de líneas, recepción, evaluación, aprobación, control y seguimiento de proyectos de investigación.

Glosario

FAC: Fuerza Aérea Colombiana.

Colciencias: Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología, Francisco José de Caldas.

EPFAC: Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea Colombiana.

CIPAER: Ciencia y Poder Aéreo.

CEMAE: Centro de Medicina Aeroespacial.

CETAD: Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial para la Defensa.

InstituLAC: Instituciones de Latinoamérica y el Caribe.

GrupLAC: Grupos de Investigación de Latinoamérica y el Caribe.

CvLAC: Currículum Vitae de Latinoamérica y el Caribe.

CTel: Ciencia Tecnología e Innovación.

Objetivo Establecer parámetros para el control, supervisión, planeación participativa y coherencia de los procesos de creación y fortalecimiento de las líneas de investigación y sus campos de conocimiento. Se espera lograrlo a través de la presentación de resultados de investigación de calidad, las sinergias con los programas de formación, con las dependencias académicas y con el sector externo para la transferencia y apropiación social del conocimiento y el desarrollo de la agenda investigativa. Ello con el fin no solo de fortalecer los grupos de investigación sino también ayudar al fortalecimiento de la cultura investigativa.

Alcance Desde: actualización del grupo de investigación y de las líneas de investigación.

Hasta: creación y fortalecimiento de las líneas de investigación, dándole coherencia con los campos de conocimiento, en una articulación constante con los programas de formación y el sector externo para la consolidación de la comunidad académica y una cultura investigativa

Responsable Líder del grupo de investigación CIPAER e investigadores.

Recursos Económicos para la realización de proyectos y programas de investigación. Recursos humanos calificados y capacitados en líneas de investigación para hacer las propuestas de proyectos y programas de investigación. Plataforma ScienTI (InsituLAC, GrupLAC y CvLAC), equipo de cómputo y salones. Biografía y antecedentes investigativos actualizados. Convenios y programas de cooperación investigativa.

| Proveedores | Entradas |
|---|--|
| Investigadores y directores de grupo de investigación CIPAER. Investigadores de otros grupos (socios estratégicos). Estudiantes y docentes de las maestrías. Directores de programa. | Programas, líneas y proyectos de investigación; Productos derivados de la investigación y del trabajo en comunidades científicas; Productos derivados de las líneas de investigación de las maestrías. Información derivada de los sistemas virtuales CvLAC y ScienceDirect. |

| Clientes | Salidas |
|--|---|
| Grupo de investigación CIPAER, líder del grupo e investigadores. Sector externo, comunidad en general, comunidad académica. | Documentos descriptivos de las líneas de investigación en docencia y educación, logística aeronáutica y seguridad operacional. Proyectos de investigación listos para ser presentados a convocatorias. Investigadores articulados a líneas de programas de investigación. Productos (artículos, libros, capítulos de libros) por líneas de investigación y por campos de conocimiento. Insumos para la creación de nuevos programas o para la articulación con otros. |

1. Descripción de actividades:

| N.º | Actividad | Descripción | Responsable |
|-----|---|--|-------------------------------------|
| 1. | Cualificación y creación de líneas en coherencia con los campos de conocimiento del grupo. | <ol style="list-style-type: none"> I. Definir los campos de conocimiento del grupo, a través de la participación de todos los investigadores. II. Revisar que las líneas de investigación estén en coherencia con los campos de conocimiento del grupo. III. Evaluar que congreguen los distintos miembros del grupo y que los productos de los investigadores estén en coherencia con los campos y con las líneas. IV. Evaluar, a partir de este proceso, si es necesario crear líneas nuevas (dado que no existan líneas correspondientes a los campos) o si es necesario cualificarlas con temáticas adicionales. | Líder del grupo. |
| 2. | Diseño, gestión y ejecución de proyectos de investigación acordes a los campos de conocimiento y a las líneas de investigación. | <ol style="list-style-type: none"> I. Identificar en los vínculos con el sector externo y con los programas de formación problemáticas para la elaboración de proyectos de investigación en el marco de las líneas de investigación y de los campos de conocimiento. II. Identificar convocatorias internas y externas para financiación de proyectos de investigación, con el fin de que puedan ser presentados de acuerdo con las líneas de investigación y con los campos de conocimiento. III. Evaluar posibles articulaciones que puedan establecerse con otros programas, en términos de los investigadores (docentes y estudiantes) para la ejecución del proyecto. IV. Realizar procesos de planeación participativa entre administradores e investigadores en que se identifiquen los tiempos, responsables y resultados de cada una de las etapas del proceso de investigación: revisión teórica e investigativa, trabajo de campo y sistematización de resultados. V. Planear los informes periódicos que serán enviados por los investigadores para dar cuenta del desarrollo de las investigaciones. En este sentido es necesario llevar un cronograma derivado de los procesos participativos de las etapas del proceso investigativo y destinar una dependencia encargada de hacer el control de los procesos. | Líder del grupo. Investigadores. |



| | | | |
|-----------|---|--|---|
| <p>3.</p> | <p>Escritura de libros, capítulos de libros y artículos derivados de los procesos de investigación.</p> | <p>Para los artículos:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Realizar una búsqueda de las revistas científicas de mayor reconocimiento relacionadas con las temáticas que se han investigado, en especial las revistas reconocidas por Colciencias. II. Apropiarse de las características y requisitos más importantes para la publicación en la revista específica: tipo de fuente, secciones del artículo, cantidad de citas, tipo de artículo (de revisión, de reflexión o derivado de un proceso de investigación), y los que en el marco de la revista se establezca. III. Realizar una búsqueda de las investigaciones más reconocidas relacionadas con los procesos investigativos, en las bases de datos de Scopus, EbscoHost y ProQuest, para la creación de un sustento teórico e investigativo que apoye la necesidad de desarrollar el proyecto de investigación específico. IV. Categorizar los artículos teóricos e investigativos, así como de los antecedentes del proyecto con base en su fundamento teórico, los resultados que se presentan, las metodologías que implementan, su intencionalidad investigativa, de acuerdo con criterios de rigurosidad, científicidad y organización. V. Comparación, contrastación y análisis de los hallazgos y las conclusiones con base en las investigaciones identificadas. <p>Para los libros o capítulos de libros de investigación:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Recopilar los hallazgos más importantes durante los procesos de investigación, identificando los aportes más representativos de la investigación realizada. II. Realizar un diagnóstico del estado de las investigaciones en las temáticas que se trabajaron durante la investigación. III. Identificar las secciones por las cuales se podría conducir el texto y responder las siguientes preguntas: ¿qué otra información se necesitaría?, ¿qué relaciones se pueden plantear entre los conceptos trabajados?, ¿cuáles son las principales críticas que se derivan del proceso? IV. Analizar la información derivada de los resultados por medio de los modelos de análisis identificados. Reconocer cuáles de los elementos analizados pueden construirse organizadamente en una determinada sección V. Derivar conclusiones. Los libros y capítulos de libros de investigación pueden ser organizados según los lineamientos que se han tenido en cuenta a la hora del desarrollo de la investigación. VI. Comunicar con un lenguaje claro y directo para permitir mayores niveles de comunicación de los resultados investigativos. | <p>Líder de grupo. Investigadores.</p> |
| <p>4.</p> | <p>Diseño de propuestas de intervención, transferencia de conocimiento y apropiación social.</p> | <ol style="list-style-type: none"> I. Proponer cursos a partir de los resultados de investigación, en los que se expongan estos resultados, se transfiera conocimiento en las comunidades científicas de estudiantes y docentes, y se evalúe con relación a buenas y malas prácticas investigativas (evaluación del enfoque teórico y metodológico). II. Reconocer los espacios de formación relacionados con los procesos de investigación para la reconfiguración teórica y metodológica que posibilite nuevas búsquedas, nuevas rutas, nuevas problemáticas y nuevos vacíos. III. Establecer la propuesta al departamento académico o ente encargado de que el currículo esté organizado no solo para el conocimiento teórico, sino también para la práctica investigativa, en escenarios como empresas, fundaciones, comunidad en general y así fomentar una cultura investigativa más allá de la universidad. IV. Exposición de los procesos de investigación y los hallazgos a los públicos más diversos (cursos distintos, comunidad en general, otras universidades), para realizar procesos de validación, triangulación y rigurosidad de los resultados investigativos. V. Realizar espacios de formación participativa, no necesariamente formales, con la comunidad; de esa manera, se pueden hallar posibles elementos para el desarrollo de soluciones de problemáticas objetivas que aquejan a la comunidad. Ello bajo el principio de que todo lo que se derive de la comunidad debe ser devuelto a ella, y en esa medida potenciar mucho más los ejercicios de transferencia de conocimiento y apropiación social del mismo. VI. Conformar diplomados y cursos de corta duración, de acuerdo con las necesidades que se presenten en los ejercicios con el sector externo, con las dependencias de la administración y con los programas de formación. Estos cursos no tienen un nivel alto de formalidad, pero puede representar importantes esfuerzos para la transferencia de conocimientos. Además, deben estar articulados con las maestrías y las especializaciones, de manera tal que al terminar la maestría pueda continuarse con los cursos de extensión o viceversa. | <p>Líder de grupo. Investigadores. Directores de programas.</p> |



| | | | |
|----|--|--|------------------------------------|
| 5. | Difusión de los hallazgos y las conclusiones de las investigaciones. | <p>I. Identificar los espacios de comunicación académica en los que puedan ser difundidos los hallazgos investigativos. Por ejemplo, simposios, eventos, ponencias, congresos, conferencias, eventos formativos.</p> <p>II. Realizar convocatorias internas para la presentación de conferencias y resultados de investigación en espacios para la difusión y para la participación ciudadana.</p> <p>III. Identificar espacios de difusión escrita, que no necesariamente son espacios académicos, como por ejemplo periódicos, revistas de difusión, blogs, entre otros. Con ello se pretende mejorar la democratización del conocimiento.</p> | Líder de grupo. Investigadores. |
| 6. | Proceso de producción del conocimiento en los diferentes campos de las líneas de investigación. | <p>I. Diseñar, planear e implementar proyectos de investigación. En este paso, puede seguirse la ruta de la fila 2.</p> <p>II. Redacción de informes de investigación en los que se recopilen los hallazgos más importantes de la investigación realizada. Es necesario encargar una entidad específica para hacer los procesos de seguimiento y monitoreo de las ejecuciones de los proyectos de investigación. Entre los procesos de monitoreo y seguimiento está el de vigilar que todos los proyectos de investigación se desarrollen en el marco del conocimiento de las líneas de investigación.</p> <p>III. Escritura de artículos de difusión. Para estos efectos, remitirse a la fila 3, en la que se plantea una posible ruta de elaboración de artículos.</p> <p>IV. Preparación a la escritura de ponencias. Las ponencias son presentadas de forma sucinta, teniendo en cuenta los resultados de las investigaciones más importantes.</p> <p>V. Realizar estrategias de popularización, producción y apropiación social del conocimiento, integrando a la comunidad en los procesos investigativos.</p> <p>VI. Diseñar cursos de formación. Una ruta para está consignada en la fila 4.</p> | Líder de grupo. Investigadores. |
| 7. | Incentivar procesos de sinergia interinstitucional a través de la transferencia de conocimiento. | <p>I. Realizar convenios estratégicos con otras instituciones y otros programas de investigación para el desarrollo de investigaciones que involucren a gran parte del total de la comunidad académica. Pueden ser cursos, grupos de discusión, etc.</p> <p>II. Realizar la gestión pertinente para la financiación de proyectos interinstitucionales. Para ello es necesario presentarse a convocatorias de entidades encargadas de suministrar el apoyo económico necesario, por ejemplo, Colciencias. También, es requisito contar con el aval de la futura institución social por medio de carta.</p> <p>III. Prestar atención a las convocatorias para la financiación de proyectos de investigación desde Colciencias o el Ministerio de Educación.</p> <p>IV. Inscribirse a los simposios y eventos científicos para exponer tanto las investigaciones que están en desarrollo como las que ya han terminado.</p> <p>V. Crear canales de comunicación y de publicación de los hallazgos más importantes, así como de las conclusiones y de cómo estos pueden servir para resolver problemas reales de la comunidad.</p> | Líder de grupo. Investigadores. |



2. Puntos de control

| Qué se controla | Actividad donde se controla | Cómo se controla | Criterio de aceptación | Acción a tomar (si no cumple criterio de aceptación) | Registro de la acción tomada | Responsable del control |
|---|--|---|---|---|--|---|
| Los proyectos de investigación. | Hacer seguimiento a través de informes en el comité de investigación o entidad responsable. | Exposición y presentación periódica de los hallazgos de las investigaciones, dependiendo del cronograma y la planeación definidos participativamente. | Consistencia del documento, coherencia con los objetivos anteriormente establecidos, seguimiento del plan de acción y del cronograma, buen uso de los recursos. | Revisión de compromisos determinados. | Acta. Memorando. Comunicado. Informe. | Lider del grupo de investigación Ciencia y Poder Aéreo. |
| Desarrollo de la agenda académico-investigativa (evento y movilidad). | Reuniones con los grupos y líneas de investigación y redacción de informes periódicos. | Certificados de participación. Convenios entre grupos y redes. Informes periódicos enviados por investigadores. | Coherencia con líneas. Tipología del evento (nacional, internacional). Rigurosidad. Derivado de los procesos de investigación. | Solicitar a través de memorando la información requerida. Envío de comunicado con copia a su jefe inmediato. Seguimiento o proceso de acompañamiento para identificar razones. Asesoría especializada acorde a la necesidad. Establecimiento de acuerdos. | Acta. Comunicado. Carta. Informe. | Lider del grupo de investigación Ciencia y Poder Aéreo y jefe inmediato. |
| Presentación del artículo (o cualquier otro producto) a revistas o presentación de la producción a los entes de publicación (editoriales) | Reuniones de comité de investigación, de carácter personal. | Exposición, presentación, divulgación de los hallazgos de las investigaciones. Certificado de publicación | Rigurosidad, científicidad, pertinencia e impacto. | Asesoría especializada acorde a la necesidad. Establecimiento de acuerdos. | Carta de la revista o editorial. Certificado de publicación. Copia en físico del artículo o del libro. | Lider del grupo de investigación Ciencia y Poder Aéreo. |
| Articulación proyectos de investigación con programas de formación avanzada. | Control y seguimiento en los comités de investigación y por parte de los directores de las líneas del programa. | Mediante el análisis de la información suministrada sobre el proyecto. | Coherencia con las líneas de investigación del programa. Pertinencia, impacto institucional. | Asunción de medidas disciplinarias cuando sea el caso. Solicitar devolución del programa para realizar los ajustes y las reconfiguraciones. | Informe periódico del proyecto. Acta. | Lider del grupo de investigación Ciencia y Poder Aéreo. Directores de los programas. |
| Gestión, creación y articulación de programas, cursos y eventos relacionados con la investigación científica. | Control y seguimiento en los comités de investigación y por parte de los directores de las líneas del programa, sobre las producciones, en reuniones periódicas. | A través del seguimiento del plan de acción y plan estratégico de los programas y los cursos. De acuerdo con la coherencia con los grupos de investigación y con los campos de conocimiento. | Coherencia con líneas, programas y problemas de investigación. Exposición idónea de resultados. Consolidación de redes académicas y del fortalecimiento de los socios estratégicos. | | Actas. Informes. Reportes periódicos de resultados. Syllabus. | Lider del grupo de investigación Ciencia y Poder Aéreo. Directores de los programas. Potenciales nuevos miembros y líderes de los programas socios. |



3. Indicadores

| Nombre | Descripción y objetivo | Fórmula | Meta | Escala | | Fuente de información | Frecuencia | Responsable |
|---|---|---|------|------------------------------|---|-----------------------|---|-------------|
| | | | | Límites Inferior | Límites Superior | | | |
| Pertinencia e impacto en el sector externo. | Determinar el nivel de impacto y pertinencia de las investigaciones en la comunidad académica universitaria y en general. | [Número de proyectos de investigaciones con participación, impacto y pertinencia social/Proyectos totales Formulados]*100 (resultado en porcentaje) | 60 % | Mínimo: 40 % Máximo: 50 % | Reportes e informes de investigaciones. Objetivos. Resultados. Entrevistas a comunidad. | Semestral. | Investigador. Líder de grupo. | |
| Publicaciones por investigador. | Determinar la productividad de un investigador por año en revista científica indexada. | Número de publicaciones de un investigador. Número de publicaciones indexadas reconocidas por Colciencias* 100. | 50 % | Mínimo: 20 % Máximo: 50 % | Información encontrada en el CVLAC del investigador. | Anual. | Investigador. Líder de grupo. | |
| Investigadores (docente y estudiantes) de la universidad aportantes al grupo. | Determinar el nivel de participación de investigadores en el grupo. | Número de investigadores en el grupo. Número de investigadores que aportan con una o más productos, publicadas en revistas indexadas, libros producidos o capítulos producidos de investigación, ponencias, entre otros* 100. | 70 % | Mínimo: 50 % Máximo: 70 % | Información hallada en el CVLAC y ScienceDirect. | Semestral. | Investigador. Líder de grupo. | |
| Agenda académica. | Determinar el nivel de participación de las investigaciones en redes y eventos científicos. | Número de proyectos o investigaciones con participación en eventos científicos* 100. | 60 % | Mínimo: 40 % Máximo: 60 % | Registro de evento proporcionada por investigador participante. | Semestral. | Investigador participante. Líder de grupo. | |
| Número de proyectos de estudiantes articulados a los proyectos de investigadores. | Porcentaje de estudiantes desarrollando sus propuestas de investigación en el marco de un proyecto institucional. | Número de propuestas de estudiantes interesados en las temáticas y en trabajar* 100. | 50 % | Mínimo: 25 % Máximo: 50 % | | Semestral. | Director del proyecto, director del programa, líder de grupo. | |
| Número de proyectos vigentes. | Porcentaje de proyectos diseñados que se encuentran vigentes de acuerdo con la normativa vigente. | Número de proyectos vigentes* 100. | 25 % | Mínimo: 10 % Máximo: 25 % | Informes, actas, informes de los proyectos de los estudiantes, actas de manejo. | Semestral. | Director del proyecto, director del programa, líder de grupo. | |
| Número de seminarios diseñados por los docentes: investigadores e impartidos en los programas de formación. | Porcentaje de seminarios diseñados por los docentes investigadores articulados con los programas de formación. | Número de programas de formación. Seminarios impartidos y articulados a los programas* 100. | 40 % | Mínimo: 25 % Máximo: 40 % | | Semestral. | Director del proyecto, director del programa, líder de grupo. | |



Anexo F. Instructivo: fortalecimiento del Grupo de Investigación

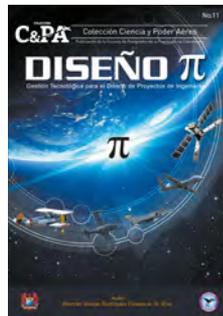
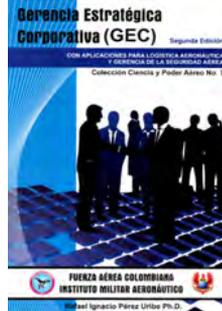


| N.º | Paso | Descripción | Responsable |
|-----|--|---|--|
| 1. | Reuniones periódicas para definir la pertinencia de líneas de investigación y campos de conocimiento. | Los investigadores con el líder de grupo se reunirán para deliberar sobre la pertinencia y el impacto de las líneas de investigación y los campos de conocimiento seleccionados para las líneas y el grupo. | Líder de grupo. Investigadores. |
| 2. | Elaboración de un diagnóstico participativo de las principales problemáticas con investigadores, administradores, docentes, estudiantes, agentes del sector externo y de la comunidad en general. Se pueden definir articulaciones entre los sectores. | Talleres participativos en que se reconozcan las problemáticas sociales que podrían ser tratadas científicamente. La participación de los administradores es importante para definir la gestión y planeación del recurso y las personas involucradas en los procesos. Se debe tener en cuenta el historial teórico e investigativo de los participantes. | Líder de grupo. Investigadores. |
| 3. | Creación de convocatorias internas para proyectos de investigación en las que se establezcan como requisitos de elección el impacto y la pertinencia con el sector externo, así como la participación de estudiantes y docentes de los programas. | Las convocatorias internas deben tener como requisito el impacto a la comunidad en general, el sector externo o la comunidad académica (sea directa o indirecta, pero justificada). Además de ello, el requisito de la participación obligatoria de estudiantes se puede realizar articulando los semilleros y determinando cuáles serían las principales capacitaciones que el estudiante requeriría. | Líder de grupo Comité o dependencia encargada de asuntos administrativos y de financiación. |
| 4. | Creación de espacios investigativos en el currículo y fuera de él, en el marco de la relación entre formación universitaria y cultura investigativa, teniendo en cuenta los resultados de las investigaciones divulgadas. | Este espacio curricular debe tener aspectos de práctica investigativa para estudiantes. Lo anterior posibilita la articulación, validación y triangulación de los resultados de investigación y de las prácticas investigativas. La creación de un currículo de investigación práctica puede estar acompañado de: el fortalecimiento de los espacios de investigación en el currículo; la consolidación de diplomados y cursos de corta duración para la investigación; espacios de formación participativa para la comunidad; exposición constante (a través de medios audiovisuales y estrategias alternativas) de los resultados de los procesos de investigación y de sus principales resultados. | Líder de grupo. Investigadores. Directores de programas. |
| 5. | Presentación de ponencias derivadas de proyectos de investigación a simposios, congresos, conferencias y eventos para la comunicación de los resultados. Además, orientar la realización de convocatorias internas para la presentación de resultados de investigación, previa identificación de los escenarios más propicios. | Escritura de diversos hallazgos en medios de comunicación masivos. Se puede crear un blog institucional en el que se consignen en lenguaje claro distintos hallazgos utilizando los medios diversos de comunicación y las diferentes herramientas tecnológicas. Las convocatorias para la presentación de ponencias deben estar determinadas teniendo en cuenta las temáticas de desarrollo de los proyectos, las metodologías y los enfoques teóricos. | Líder de grupo. Investigadores. |
| 6. | Consolidación de convenios interinstitucionales con amplia participación de la comunidad académica. | Presentación de convocatorias para la financiación de proyectos de investigación interinstitucionales, de tal manera que se puedan vincular de manera tal que exista una especialización de las funciones de cada una de las instituciones. Además de ello, son importantes las charlas participativas en las que la comunidad académica o sus representantes institucionales puedan asistir para conocer los resultados más relevantes de las investigaciones, y para ir consolidando redes de investigación y comunidades académicas. | Líder de grupo. Investigadores. |



| Qué se controla | Actividad donde se controla | Cómo se controla | Criterio de aceptación | Acción a tomar (si no cumple criterio de aceptación) | Registro de la acción tomada | Responsable del control |
|--|--|---|---|---|---|-------------------------|
| Inscripción del grupo a una institución. | Envío de una carta al MEN y a Colciencias solicitando que el grupo de investigación está inscrito a una institución avalada. | Mediante envío de carta con copia firmada por autoridades competentes. | La institución del grupo de investigación debe estar avalada por el MEN. | Envío de cartas o memorándums a autoridades competentes. | Copia de la carta enviada. | Líder del grupo. |
| Actualización del grupo de investigación. | Revisión y verificación que todos los investigadores estén inscritos al grupo. | A través de la herramienta de ScienceDirect de Colciencias, cerciorándose que todos los investigadores estén inscritos. | Coincidencia con las listas internas con respecto al formato de ScienceDirect. | Envío de cartas o realización de reuniones manifestando la importancia de que se integren al grupo. | A través de la plataforma de ScienceDirect. | Líder del grupo. |
| Consolidación de líneas de investigación y de redes. | Revisión y verificación de líneas de investigación articuladas en redes y participantes. | A través de la plataforma de ScienceDirect y del registro de participación en eventos. | Validez del reporte de participación a eventos. Actualización de líneas con investigadores y con productos publicados. | Establecimiento de plazos para la articulación en redes. Consolidación de plan de acción y plan estratégico. | Actas. Registros. Informes. Plataforma de ScienceDirect. | Líder del grupo. |





Suscripciones o canjes, dirijase a:

**Ciencia y Poder Aéreo /
Science and Air Power**

Correo electrónico / E-mail
cienciaypoderaaereo@gmail.com

**Biblioteca Escuela de Postgrados
de la Fuerza Aérea Colombiana**

Correo electrónico / E-mail
biblioteca@epfac.edu.co

Para mayores informes

Dirección postal / Mailing Address

Cra. 11 No. 102-50 Edificio ESDEGUE.
Escuela de Postgrados de la
Fuerza Aérea Colombiana
Departamento de Investigación.
Oficina 411. A.A. 110111
Teléfonos (057-1) 637 8927 – 6206518
Ext. 1700, 1719, 1722.
Bogotá D.C., Colombia (Suramérica)

Sitio web (versión electrónica) / Website (Electronic Version)

<https://libros.publicacionesfac.com>



CT Germán Wedge Rodríguez Pirateque

Estudiante doctoral en Ingeniería Mecánica y Mecatrónica de la Universidad Nacional de Colombia. Magister en Ingeniería Mecatrónica, Especialista en Gerencia Educativa, Ingeniero Electrónico y Licenciado en Diseño Tecnológico. Docente investigador y oficial de grado capitán, actualmente integrante del Centro Tecnológico de Innovación Aeronáutica (CETIA) de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Fuerza Aérea Colombiana.

Carlos Valerio Echavarría Grajales

Doctor en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud de la Universidad de Manizales y el CINDE. Magister en Desarrollo Educativo y Social, y Licenciado en Educación. Actualmente es docente en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de La Salle. Líder del grupo de investigación: Educación Ciudadana, Ética y Política para la Paz. Sus temas de estudio están en el campo de la formación política, la educación para la paz, la niñez y la juventud.

Julián Santiago Bernal Ospina

Magister en Construcción de Paz de la Universidad de los Andes. Politólogo con énfasis en Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Manizales. Actualmente es investigador del grupo de investigación: Educación Ciudadana, Ética y Política para la Paz.

Lorena González Meléndez

Politóloga con énfasis en Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Manizales; actualmente es investigadora del grupo de investigación: Educación Ciudadana, Ética y Política para la Paz. A dedicado sus últimos años a la reconstrucción de experiencias educativas en el marco de la propuesta pedagógica para la formación política y ética de las comunidades educativas: Humanizarte.

Álvaro Fernando Moncada Niño

Doctor en Dirección de Empresa de la Universidad CEU-San Pablo de Madrid, Ingeniero de Sistemas y Computación de la Universidad de los Andes. Docente e Investigador de la Maestría en Logística Aeronáutica. Es consultor empresarial y docente investigador en las áreas de Tecnología, Logística y Competitividad en organizaciones nacionales y multinacionales.

COLECCIÓN
C&PA

ISBN: 978-958-59961-2-0
E-ISBN: 978-958-59961-3-7

