



MANUAL DE TRABAJOS DE GRADO – EMAVI – PÚBLICO

# MANUAL DE TRABAJOS DE GRADO DE LA ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN “MARCO FIDEL SUÁREZ”

3RA EDICIÓN / ACTUALIZADO: 31-MAY-2024



INTEGRIDAD - SEGURIDAD - HONOR - VALOR - COMPROMISO



VOLAMOS, ENTRENAMOS Y COMBATIMOS PARA VENCER

---

REPÚBLICA DE COLOMBIA



FUERZA AÉREA COLOMBIANA

# DISPOSICIÓN No. 012 DE 2024






## DEL 31 DE MAYO DE 2024

Por medio de la cual se expide el MANUAL DE TRABAJOS DE GRADO DE LA ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN – “MARCO FIDEL SUÁREZ”.

Que, en atención a la citación al Comité Académico documentada mediante acta No. FAC-S-2024-028636-AG de fecha 31 de enero de 2024, en la cual se validaron las modificaciones al Manual de Trabajos de Grado de la Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez”, segunda edición dando respuesta con lo establecido en el “Manual del Modelo de Investigación del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de La Fuerza Aérea Colombiana” (MOINV) FAC-7.1.4-C”, segunda edición, en lo referente a la Investigación Formativa, *“se hace especial énfasis en la importancia que conlleva el exitoso desarrollo de este tipo de investigación para la creación de masa crítica y generación de habilidades investigativas en los miembros de la FAC, tanto para la gestión de las ACTI como para el desarrollo mismo de los proyectos de I+D+i”* y al Anexo A. “Taxonomía Tecnológica Fuerza Aérea Colombiana”.

Una vez aprobada por este cuerpo colegiado, la propuesta se sometió ante el Consejo Académico y Disciplinario sustentado mediante el acta No. FAC-S-2024-036429-AG de fecha 9 de mayo de 2024, de conformidad con las justificaciones presentadas, con el fin de aprobarlo y tenerlo en cuenta para su entrada en vigencia.

De acuerdo con lo anterior el Director de la Escuela Militar De Aviación en uso de sus facultades legales, conferidas por:

-  El artículo 69 de la Constitución Política.
-  Los artículos 28, 29 109 y 137 de la ley 30 de 1992.
-  El Decreto 1330 de 2019 por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 -Único Reglamentario del Sector Educación.
-  El Acuerdo CESU 02 de 2020 por el cual se actualiza el modelo de acreditación en alta calidad en Colombia.
-  Los lineamientos de acreditación en alta calidad de programas en Instituciones de educación Superior. Factor 8. Aportes de la Investigación, la innovación, el desarrollo tecnológico y la creación, asociados al Programa Académico; aprobado por el CESU el 5 de octubre de 2022.

DISPONE:

**ARTÍCULO 1º.**

EXPEDIR y APROBAR el Manual de Trabajos de Grado de la Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez”, de acuerdo con lo sustentado en los cuerpos colegiados.

**ARTÍCULO 2º.**

DEROGAR el Manual de Trabajos de Grado de la Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez” segunda edición y todas las disposiciones anteriores en la materia. Esta Disposición rige a partir de su expedición.


**COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en Santiago de Cali a los treinta y uno (31) días del mes de mayo del 2024.

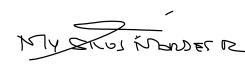


**CORONEL OSCAR MAURICIO GÓMEZ MUÑOZ**

**DIRECTOR ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN “MARCO FIDEL SUÁREZ”**



TC. Kenny Leonardo Moreno Delgado  
Comandante GRUAC



MY. Carlos Alberto Morales Rivera  
Jefe Departamento Jurídico

# IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO

## EVOLUCIÓN DEL “MANUAL DE INVESTIGACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO”

EDICIÓN	AÑO	NOMENCLATURA	SIGLA	DENOMINACIÓN	SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN
1RA.	2012			GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN “MARCO FIDEL SUÁREZ”	PÚBLICO
2RA.	2020			MANUAL DE INVESTIGACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO	PÚBLICO
3RA.	2024		MANUAL TG EMAVI	MANUAL DE TRABAJOS DE GRADO DE LA ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN “MARCO FIDEL SUÁREZ”	PÚBLICO

### SUMARIO DE ACTUALIZACIONES DE ESTA EDICIÓN

- En el capítulo “Generalidades del Trabajo de Grado” se indica el diligenciamiento de cada uno de los Formatos que entregan los directores durante el desarrollo del Trabajo de Grado.
- En el capítulo “Opciones de Trabajo de Grado” se incluyeron las Modalidades Artículo científico y Estudio de caso.
- En el capítulo “Presentación Documento final Trabajo de Grado” se definió la extensión y contenido de cada una de las modalidades.

### FORMA SUGERIDA PARA CITAR ESTE DOCUMENTO

Cita parentética dentro del texto en documentos académicos, ejemplos:

- “El Anteproyecto de Grado, es una guía esquemática” (MANUAL TG EMAVI, 2024, p. 7).
- De acuerdo con el MANUAL TG EMAVI (2024), “El Anteproyecto de Grado, es una guía esquemática” (p. 7).
- En 2024, el MANUAL TG EMAVI establece “El Anteproyecto de Grado, es una guía esquemática” (p. 7).

Referencia bibliográfica:

EMAVI. (2024). *Manual de Trabajos de grado de la Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez”* - (Tercera ed.). (SEINV, Ed.) Santiago de Cali, Colombia: Fuerza Aérea Colombiana.

## Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN .....	6
1. GENERALIDADES DEL TRABAJO DE GRADO .....	6
1.1. <i>Propuesta de Investigación</i> .....	7
1.2. <i>Anteproyecto de Grado</i> .....	8
1.3. <i>Informe parcial de avance Trabajo de Grado</i> .....	10
2. OPCIONES DE TRABAJO DE GRADO.....	12
2.1. <i>Proyecto de Grado</i> .....	12
2.2. <i>Asistencia de Investigación</i> .....	13
2.3. <i>Pasantía Técnica</i> .....	13
2.4. <i>Artículo científico</i> .....	14
2.5. <i>Estudio de caso</i> .....	14
3. PRESENTACIÓN DOCUMENTO FINAL TRABAJO DE GRADO.....	15
3.1 <i>Extensión Documento Final por modalidades</i> .....	15
3.2. <i>Sustentación del Trabajo de Grado – Modalidad Proyecto de Grado, Asistencia de Investigación, Pasantía Técnica y Estudio de Caso</i> .....	21
4. PARTES Y CONTENIDO DOCUMENTO FINAL .....	21
4.1. <i>Resumen e Introducción</i> .....	21
4.2. <i>Línea y Tema de Investigación</i> .....	22
4.3. <i>Tema</i> .....	23
4.4. <i>Título</i> .....	23
4.5. <i>Palabras claves</i> .....	23
4.6. <i>Planteamiento del problema</i> .....	24
4.7. <i>Justificación</i> .....	24
4.8. <i>Objetivos</i> .....	25
4.9. <i>Fundamentación Teórica</i> .....	28
4.10. <i>Paradigmas de la investigación</i> .....	31
4.11. <i>Método de investigación</i> .....	32
4.12. <i>Tipo y enfoque de la investigación</i> .....	33
4.13. <i>El método científico</i> .....	34
4.14. <i>¿Qué es la investigación científica?</i> .....	34
4.15. <i>Investigación Histórica</i> .....	35
4.16. <i>El enfoque de la investigación</i> .....	35
4.17. <i>Etapas metodológicas</i> .....	36
4.18. <i>Fuentes de información</i> .....	36
4.19. <i>Técnicas para la recolección de la información</i> .....	37
4.19.5. <i>Cronograma</i> .....	40
4.19.6. <i>Presupuesto</i> .....	41
4.19.7. <i>Resultados</i> .....	43
4.19.8. <i>Impacto y Ahorro Institucional</i> .....	44
4.19.9. <i>Conclusiones</i> .....	46
4.19.10. <i>Recomendaciones</i> .....	46
4.19.11. <i>Referencias</i> .....	47
5. REFERENCIAS.....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> ETAPAS EN EL DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO.....	7
<b>FIGURA 2</b> DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO .....	9
<b>FIGURA 3</b> FORMATO EVALUACIÓN ANTEPROYECTO .....	10
<b>FIGURA 4</b> FORMATO INFORME PARCIAL PRIMEROS ÍTEMS .....	11
<b>FIGURA 5</b> FORMATO INFORME PARCIAL SEGUNDOS ÍTEMS.....	12
<b>FIGURA 6</b> SECCIONES DEL ARTÍCULO CIENTÍFICO.....	20
<b>FIGURA 7</b> PRESENTACIÓN DEL ARTÍCULO CIENTÍFICO .....	20
<b>FIGURA 8</b> CAPÍTULOS EN LOS QUE ESTÁ DIVIDIDO EL TRABAJO DE GRADO.....	22
<b>FIGURA 9</b> LA JUSTIFICACIÓN SUSTENTA LAS RESPUESTAS A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS.....	25
<b>FIGURA 10</b> DATOS PARA TENER EN CUENTA .....	27
<b>FIGURA 11</b> DATOS PARA TENER EN CUENTA .....	27
<b>FIGURA 12</b> DATOS DE LOS ANTECEDENTES.....	29
<b>FIGURA 13</b> COMPONENTES DEL MARCO TEÓRICO.....	30
<b>FIGURA 14</b> DIFERENCIA ENTRE MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL.....	31
<b>FIGURA 15</b> TIPOS Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	33
<b>FIGURA 16</b> PRINCIPALES CONCEPTOS .....	34
<b>FIGURA 17</b> ENFOQUES DE LA INVESTIGACIÓN .....	35
<b>FIGURA 18</b> TIPOS DE OBSERVACIÓN .....	38

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1</b> EXTENSIÓN MÍNIMA Y MÁXIMA DOCUMENTO FINAL MODALIDAD PROYECTO DE GRADO Y ASISTENCIA DE INVESTIGACIÓN	16
<b>TABLA 2</b> EXTENSIÓN DOCUMENTO FINAL MODALIDAD PASANTÍA TÉCNICA .....	16
<b>TABLA 3</b> EXTENSIÓN DOCUMENTO FINAL MODALIDAD ESTUDIO DE CASO .....	18
<b>TABLA 4</b> LISTA DE VERBOS EN INFINITIVO.....	26
<b>TABLA 5</b> DIFERENCIA ENTRE MÉTODO DEDUCTIVO Y EL MÉTODO INDUCTIVO.....	33
<b>TABLA 6</b> CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	41
<b>TABLA 7</b> CUADRO DE PRESUPUESTO .....	42
<b>TABLA 8</b> EJEMPLO DE RESULTADOS O PRODUCTO ESPERADOS DEL TRABAJO DE GRADO.....	44
<b>TABLA 9</b> AHORRO INSTITUCIONAL.....	46

# INTRODUCCIÓN

El desarrollo del Trabajo de Grado como requisito para obtener el título profesional, tiene como objetivo que el futuro Oficial de la Fuerza Aérea Colombiana acredite sus aptitudes y competencias para la solución de problemas en el área de formación. Del mismo modo, se busca que el Alférez y/o Cadete no solo se prepare desde el punto de vista profesional, sino que, además tenga las habilidades y competencias básicas de redacción, ortografía y sintaxis que le permitirán desarrollar en un futuro, documentos escritos relacionados con proyectos de investigación.

En el desarrollo de los trabajos de grado es importante tener en cuenta los siguientes aspectos que servirán de base para identificar un trabajo de grado escrito adecuadamente en cualquier disciplina o temática: estructuración, rigurosidad y coherencia. A continuación, se detalla las diferentes etapas para la finalización y entrega de los Trabajos de Grado en la Escuela Militar de Aviación.

## 1. GENERALIDADES DEL TRABAJO DE GRADO

De acuerdo con el Reglamento de Formación Integral, para obtener el Título Profesional, el Alférez deberá cumplir con todos los requisitos expuestos, entre ellos, la aprobación del Trabajo de Grado correspondiente al Programa del cual va a recibir el título profesional; el desarrollo de este se inicia en las asignaturas del Área Investigación de la malla curricular (REINV, 2024).

Todo Trabajo de Grado debe estar enmarcado en las Líneas de Investigación del Programa al cual pertenece el Cadete; los temas son de libre elección por parte de este en la medida que dé solución a las necesidades de la Fuerza (REINV, 2024).

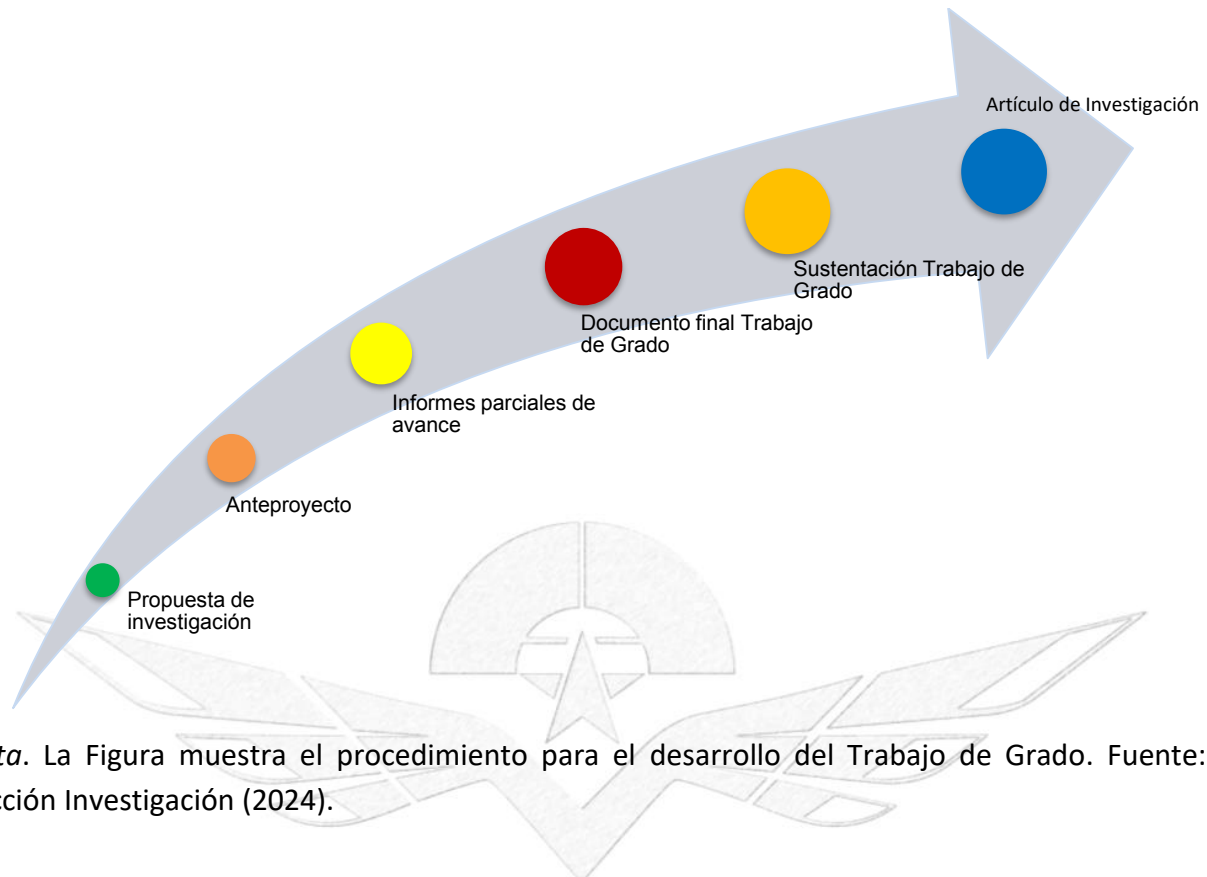
El Trabajo de Grado, se encuentra cohesionado con cada una de las asignaturas del Área Investigación, como lo estipula el REINV, 2024.

El documento final en cada una de las modalidades deberá ser estructurado basándose en las Normas APA vigentes e IEEE (Ver en la AVAFP: Cursos – Horarios – Investigación – Documentos Investigación) según corresponda.

En 2024, el MOINV establece: “el Trabajo de Grado comprende desde el planteamiento de la situación problemática a resolver hasta la socialización y defensa de los resultados obtenidos”. En la Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez”, se establece el procedimiento para el desarrollo del Trabajo de Grado como se relaciona en la Figura 1.

**Figura 1**

*Etapas en el desarrollo del Trabajo de grado*



*Nota.* La Figura muestra el procedimiento para el desarrollo del Trabajo de Grado. Fuente: Sección Investigación (2024).

## **1.1. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**

La Propuesta de Investigación es la primera etapa, donde el Cadete presenta ante Comité de Investigación de Programa, el tema a investigar, haciendo uso de la Plantilla Power Point de la FAC, ajustada para este fin.

La aprobación puede ser inmediata o posterior al Comité de Investigación de Programa. Se pueden presentar los siguientes resultados:

- Aprobado.
- Aprobado con correcciones: en este caso, las correcciones se le presentan posteriormente a Sección Investigación, quien verifica teniendo en cuenta el Acta, si se realizaron las correcciones sugeridas por el Comité.
- No aprobado: el Cadete y/o Alférez debe presentar una nueva propuesta, con un plazo de 8 días calendario, a partir de la fecha de no aprobación.



Una vez aprobada la propuesta en su totalidad, se firma: FORMATO EMAVI-PRESENTACION DE PROPUESTAS DE INVESTIGACION (Ver en la AVAFP: Cursos – Horarios – Investigación – Documentos Investigación), por el personal a pie de firma y se entrega a Sección Investigación.

### **1.1.2. ASIGNACIÓN DIRECTOR**

El director Trabajo de Grado, será asignado en Comité de Investigación de Programa, posterior a la aprobación de la Propuesta de Investigación. En algunos casos los Cadetes han hecho contacto previo con Oficiales o personal civil para que ejerzan dicho rol. <sup>a</sup>Los datos de los directores propuestos deben ser enviados a Sección Investigación para realizar la comunicación pertinente. Una vez confirmada la disponibilidad de los directores, se inicia diligenciamiento del FORMATO IES- ACEPTACION Y COMPROMISO DE DIRECCION TRABAJO DE GRADO (Ver en la AVAFP: Cursos – Horarios – Investigación – Documentos Investigación) debidamente diligenciado por los Cadetes y/o Alféreces, el director (codirector y asesor, si aplica) de Trabajo de grado y enviarlo a Sección Investigación.

En el Reglamento de Investigación Institucional (REINV 2024) se detalla las funciones y responsabilidades de los diferentes actores del Sistema de Ciencia y Tecnología de la FAC que participan en el proceso y entrega del Trabajo de Grado.

## **1.2. ANTEPROYECTO DE GRADO**

El Anteproyecto de Grado, es una guía esquemática, que muestra una visión general y amplia, más organizada de la problemática escogida para el desarrollo del Trabajo de Grado como se evidencia en la Figura 2.

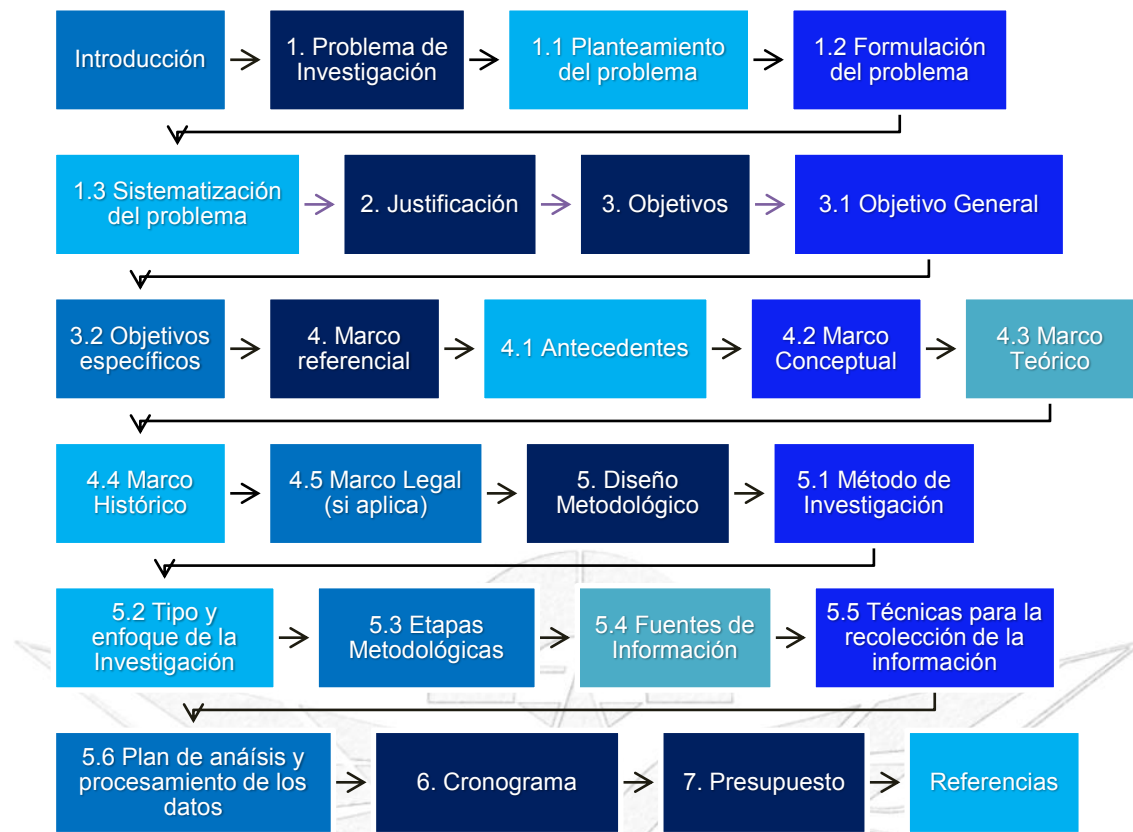
Este debe dar cuenta de toda la planeación de las actividades, y su presentación se realiza con el objetivo que el director pueda evaluar aspectos de importancia para el desarrollo del Trabajo de Grado, así mismo, se evalúa la necesidad de hacer mejoras antes de ejecutar la investigación. De igual manera, es necesario definir todos los aspectos que intervienen en el desarrollo de la investigación, así como las actividades de recolección de datos que permiten concretar las etapas de esta (Ver en la AVAFP: Cursos – Horarios – Investigación – Documentos Investigación).

---

<sup>a</sup> Funciones estipuladas en el REINV 2024.

**Figura 2**

*Desarrollo del Anteproyecto*



*Nota.* Puntos que intervienen en el desarrollo del Anteproyecto de grado. Fuente: Sección Investigación (2024).

### **1.2.1. EVALUACIÓN ANTEPROYECTO DE GRADO**

Posterior al envío de las correcciones por parte del personal de Cadetes, el director del Trabajo de Grado realiza la Evaluación del Anteproyecto y reporta la calificación mediante: FORMATO IES-EVALUACIÓN DE ANTEPROYECTOS TRABAJO DE GRADO (Ver en la AVAFP: Cursos – Horarios – Investigación – Documentos Investigación) a la Sección Investigación y al docente de la asignatura.

### **1.2.2. DILIGENCIAMIENTO FORMATO EVALUACIÓN ANTEPROYECTO DE GRADO**

En el formato se evalúan cada uno de los ítems de los 8 numerales, con una calificación de 1 a 5, como se muestra en la Figura 3.

**Figura 3***Formato Evaluación Anteproyecto*

<b>Evaluación (Calificación de 1 a 5)</b>	
<b>1. Análisis del Tema</b>	
	Valor
<i>Interés: ¿Responde a las necesidades institucionales, académicas o interés nacional?</i>	
<i>Creatividad: ¿Producirá el estudio resultados que antes no existían?</i>	
<i>Innovación: ¿Utilizará un enfoque nuevo que no se había dado antes?</i>	
<i>Alcance: ¿Ha sido delimitada la cobertura del proyecto?</i>	
<i>Utilidad: ¿Ofrece beneficio para la institución o realidad regional o nacional?</i>	
<i>Viabilidad técnica: ¿Se dispone de los recursos tecnológicos que garanticen la realización del proyecto (materiales, laboratorios, recurso humano)?</i>	
<i>Viabilidad económica: ¿Se ajusta el proyecto a la disponibilidad de recursos financieros de la institución para su realización?</i>	
<i>Competencia: ¿Tiene que ver con la carrera que está cursando el estudiante?</i>	
	Subtotal 1
Observaciones:	

<b>2. Definición del Problema</b>	
	Valor
<i>Planteamiento del problema: Se describe de manera clara la situación actual (problema central, síntomas y posibles causas. Incluye el árbol del problema u otro método de diagnóstico como espina de pescado)</i>	
<i>Análisis de involucrados: Se presenta el análisis de los diferentes involucrados en el problema objeto de estudio. ¿Se identifican los intereses o expectativas de los diferentes grupos involucrados en las posibles alternativas de solución?</i>	
<i>Formulación y sistematización del problema: ¿Las subpreguntas de investigación están bien planteadas y tienen relación con el diagnóstico, pronóstico y control del problema?</i>	
<i>Título: ¿Está claro, apropiado, conciso y es armonioso con el objetivo general y la formulación del problema?</i>	
	Subtotal 2
Observaciones:	

*Nota.* Numerales 1 y 2 del Formato Evaluación de Anteproyectos. Fuente: Sección Investigación (2024).

Una vez calificado cada ítem, se suman los 8 subtotales y se dividen por 30 (que es la cantidad de ítems del Formato) y esto da como resultado la calificación del Anteproyecto.

Nota: Teniendo en cuenta, que no todos los Trabajos de Grado tienen las mismas características, no todos los ítems aplican, se dividirían los subtotales por el número de ítems calificados.

### 1.3. INFORME PARCIAL DE AVANCE TRABAJO DE GRADO

Dentro del Desarrollo de los Objetivos del Trabajo de Grado, se tienen estipuladas cuatro (4) entregas al director. Avance 25%, 50%, 75% y 100%, el contenido de cada porcentaje debe cumplir con los requerimientos estipulados en el REINV 2024.

Una vez desarrollado cada uno de los porcentajes en la asignatura correspondiente y teniendo el aval del docente, el Cadete y/o Alférez envía el documento al director, el cual revisa y hace las recomendaciones u observaciones pertinentes y cuando sean subsanadas diligencia el Formato de avance que avala que se cumple con lo estipulado para cada porcentaje de avance.

### 1.3.1. **DILIGENCIAMIENTO FORMATO INFORME AVANCE TRABAJO DE GRADO**

**Figura 4**

*Formato Informe parcial primeros ítems*

<b>ACTIVIDADES REALIZADAS</b>		
<b>PRODUCTO</b> (Producto según la formulación u objetivos del proyecto)	<b>ACTIVIDAD REALIZADA</b> (Describe las actividades realizadas hasta la fecha de elaboración del presente informe)	<b>OBSERVACIONES</b> (Comentarios sobre posibles modificaciones, ajustes o cambios respecto a lo planificado)

*Nota.* Ítem actividades realizadas Formato Informe Parcial de Avance. Fuente: Sección Investigación (2024).

En el FORMATO IES-INFORME PARCIAL DE AVANCE TRABAJO DE GRADO (Ver en la AVAFP: Cursos – Horarios – Investigación – Documentos Investigación) se reporta cada uno de los avances del Trabajo de Grado. En el formato se revisan los siguientes ítems:

- **Producto:** Se relaciona y detalla lo entregado en ese avance, ejemplo: Desarrollo del primer objetivo específico que consiste en la caracterización de las especialidades para el personal de vuelo.
- **Actividad realizada:** Todo aquello que se haya realizado para alcanzar el producto entregado, ejemplo: Revisión bibliográfica de los Manuales de la FAC, con el fin de obtener información de cada especialidad.
- **Observaciones:** Son todas aquellas modificaciones, ajustes o cambios, en pro de mejorar el proceso de investigación, ejemplo: Se solicitó cambio de título y/u objetivos, teniendo en cuenta el desarrollo del Trabajo de Grado.

**Figura 5**

*Formato informe parcial segundos ítems*

OBSTACULOS		
LIMITACIONES	ACTIVIDADES CORRECTIVAS DESARROLLADAS	ACCIONES CORRECTIVAS POR DESARROLLAR

*Nota.* Ítem obstáculos, Formato Informe Parcial de Avance. Fuente: Sección Investigación (2024).

- **Limitaciones:** es todo aquello que se haya presentado durante la investigación, que impidió el desarrollo en pleno de esta, ejemplo: no se cuenta con la suficiente información bibliográfica, sobre la especialidad Seguridad y Defensa de Bases.
- **Actividades correctivas desarrolladas:** son todas aquellas acciones de mejora que se realizaron en pro del desarrollo de la Investigación, ejemplo: se indicó al personal de Cadetes realizar búsqueda en Bases de datos y Manuales de la FAC.
- **Acciones correctivas por desarrollar:** son todas acciones que se deben tomar posteriormente, ejemplo: que el personal de Cadetes se comunique constantemente con el director.

## 2. OPCIONES DE TRABAJO DE GRADO

La Escuela Militar de Aviación contempla cinco opciones de Trabajo de Grado (REINV, 2024):

- Proyecto de Grado.
- Asistencia de Investigación.
- Pasantía Técnica.
- Artículo Científico.
- Estudio de Caso.

### 2.1. PROYECTO DE GRADO

La opción de Proyecto de Grado tiene la finalidad de contribuir a la formación de la capacidad investigativa en los Cadetes y Alféreces. Dentro de esta categoría se podrán clasificar

los proyectos de grado que cumplan el perfil y los requisitos establecidos para los proyectos de Investigación Formativa en cada Programa Académico.

La evaluación del Proyecto de Grado será 50% primer jurado y 50% segundo jurado, calificación que se emitirá el mismo día de la sustentación mediante el Formato de Evaluación y Sustentación de Proyectos de Grado (Ver en la AVAFP: Cursos – Horarios – Investigación – Documentos Investigación).

## **2.2. ASISTENCIA DE INVESTIGACIÓN**

La asistencia de investigación es una opción de grado, por medio de la cual, el Cadete y/o Alférez podrá participar directamente en el desarrollo de un proyecto de investigación aplicada, bajo la dirección de un investigador principal. Esta alternativa de grado busca fomentar el desarrollo de proyectos y la vinculación del personal de Instructores Militares y Orientadores de Defensa con los Cadetes (Macroproyectos, Estudios posgraduales por parte del personal de Oficiales u Orientadores de Defensa) en busca de fines concretos para el desarrollo del conocimiento.

La evaluación de la Asistencia de Investigación es 50% el director, 50% los jurados, calificación que se emite el mismo día de la sustentación mediante el Formato de Evaluación Director Pasantías o Asistencia de Investigación (Ver en la AVAFP: Cursos – Horarios – Investigación – Documentos Investigación) y el Formato de Evaluación y Sustentación de Pasantías y Asistencia de Investigación (Ver en la AVAFP: Cursos – Horarios – Investigación – Documentos Investigación).

Para el caso de las modalidades Proyecto de Grado y Asistencia de Investigación, deben entregar un Artículo resultado de investigación corto.

Como su nombre indica, es más breve en longitud (10 páginas, incluyendo referencias). Este artículo tiene como propósito divulgar los resultados de la investigación realizada por los Cadetes y/o Alféreces, y tendrán por destino: eventos científicos como congresos y/o conferencias, así como la publicación en revistas especializadas o de divulgación, ya sean impresas o electrónicas.

Nota: las características y secciones serán las mismas del Artículo científico, los diferenciará la rigurosidad y extensión.

## **2.3. PASANTÍA TÉCNICA**

Se define como pasantía técnica, la actividad que un Cadete y/o Alférez desarrolla en la búsqueda de una solución a un problema específico, a través de la vinculación con las Dependencias, o Grupos de las distintas Unidades, Secciones, Departamentos de la Fuerza Aérea

Colombiana, en los diversos sectores o con algunas entidades con las cuales la FAC tiene convenios; teniendo en cuenta que para la Pasantía, el Cadete puede vincularse desde segundo año, cuando presente su Propuesta de Investigación. A través de dicha actividad los Cadetes y/o Alféreces, aplican y fortalecen los conocimientos adquiridos durante su formación profesional, realizando aportes en las líneas de investigación afines a los programas académicos que generen un impacto y permita demostrar idoneidad para el desempeño profesional.

La pasantía técnica es una oportunidad que ofrece a los estudiantes un acercamiento al contexto laboral en las diferentes especialidades y cargos de la FAC y de alguna manera posibilita interacciones con instituciones externas.

Para el caso de la evaluación de la pasantía técnica, el 25% la realizará el director y 25% el supervisor con base en los informes parciales de avance y el desempeño de la misma, mediante el Formato de Evaluación Director Pasantías o Asistencia de Investigación (Ver en la AVAFP: Cursos – Horarios – Investigación – Documentos Investigación), debiendo ser entregada antes de la sustentación y el otro 50% de la nota final la emitirán los dos jurados en el Formato de Evaluación y Sustentación de Pasantías y Asistencia de Investigación (Ver en la AVAFP: Cursos – Horarios – Investigación – Documentos Investigación) La calificación se emite el mismo día de la sustentación.

## **2.4. ARTÍCULO CIENTÍFICO**

Es un trabajo académico resultado de una investigación científica inédita y original. El autor desarrolla el manuscrito en torno a un tema concreto, bajo las líneas de investigación del Programa Académico al cual está inscrito, y bajo la supervisión de un docente tutor que lo acompañará en el proceso. El artículo puede ser expuesto en eventos de divulgación científica, luego ser evaluado por pares expertos y dada su evaluación, posteriormente, ser sometido a una revista indexada en Publindex, Scopus o Web of Science para comunicar y compartir sus resultados.

La evaluación del Artículo Científico, la realizará un Par evaluador, mediante el Formato de Evaluación de Artículo por pares (Ver en la AVAFP: Cursos – Horarios – Investigación – Documentos Investigación).

## **2.5. ESTUDIO DE CASO**

Se relaciona un caso que sea relevante que haya ocurrido en la época contemporánea o en el pasado en el campo de estudio. En primera instancia, se identifica la importancia del caso, que puede ser aplicado como caso de aprendizaje de manera posterior en el aula de clase. Primero, se desarrolla un proceso de análisis documental, segundo, recolección de información a través de revisión bibliográfica, fuentes orales, observación etnográfica, entre otras técnicas.

Tercero, a partir de los hallazgos, se generan conclusiones y se proponen recomendaciones prácticas para abordar el problema o mejorar la situación estudiada.

El estudio de caso proporciona una oportunidad para aplicar y combinar teorías, conceptos y métodos de investigación en un contexto real. Este ejercicio permite que el Cadete y/o el Alférez desarrolle habilidades analíticas, de síntesis, toma de decisiones y de resolución de problemas, además de contribuir al conocimiento existente en el campo específico de estudio. Entre los productos que se generan fruto del ejercicio de investigación se encuentran: la redacción del caso de aprendizaje (si aplica), las notas de enseñanza y la guía del Cadete y/o Alféreces, entre otros.

La evaluación del Estudio de caso será 50% primer jurado y 50% segundo jurado y la calificación se emite el mismo día de la sustentación mediante el Formato de Evaluación y Sustentación de Estudio de caso (Ver en la AVAFP: Cursos – Horarios – Investigación – Documentos Investigación).

## **3. PRESENTACIÓN DOCUMENTO FINAL TRABAJO DE GRADO**

El Documento final es en el que se consigna toda la información del proceso de investigación y es el que se le entrega a los Jurados, supervisores o pares evaluadores (dependiendo la modalidad).

La redacción de este documento se realiza en tercera persona y en pasado, dado que se está hablando del proceso investigativo realizado.

Se recomienda, tener en cuenta la extensión predeterminada —por modalidades— para cada parte del documento final.

### **3.1 EXTENSIÓN DOCUMENTO FINAL POR MODALIDADES**

#### **3.1.1. MODALIDAD PROYECTO DE GRADO Y ASISTENCIA DE INVESTIGACIÓN**

Para estas dos modalidades, se aplicará la misma extensión y plantilla de Trabajo de Grado, documento en el cual se evidenciará el proceso y resultados del ejercicio investigativo de los Cadetes y/o Alféreces.



**Tabla 1***Extensión mínima y máxima documento final modalidad Proyecto de Grado y Asistencia de Investigación*

Sección	Extensión mínima	Extensión máxima
Introducción	2 Págs.	
Planteamiento del problema	2 Págs.	
Justificación	2 Págs.	
Objetivos	1 Págs.	
Marco Referencial	10 Págs.	20 Págs.
Diseño Metodológico	4 Págs.	
Resultados	10 Págs.	30 Págs.
Conclusiones	2 Págs.	3 Págs.
Recomendaciones	2 Págs.	
Bibliografía	8 Págs.	10 Págs.
Anexos	7 Págs.	10 Págs.
<b>TOTAL PÁGINAS</b>	<b>50</b>	<b>86</b>

*Nota.* Dentro de la Plantilla Trabajo de Grado, se especifica el contenido de cada sección. Fuente: Sección Investigación (2024).

### **3.1.2. MODALIDAD PASANTÍA TÉCNICA**

El informe final de la Pasantía Técnica, es el cierre oficial al proceso teórico-práctico que el Cadete y/o Alférez desarrolló en pro de dar respuesta o aportar a la solución de una necesidad ya sea de la FAC o de una entidad externa. En este documento, se pretende quede plasmado todo el desarrollo y resultados obtenidos.

**Tabla 2***Extensión documento final modalidad Pasantía Técnica*

Sección	Contenido	Orientación	Extensión
<b>Primera parte: contextualización y Fundamentación</b>	Nota de aceptación	Documento oficial, donde quedó legalizada la participación del personal de Cadetes en la Pasantía.	1 pág.
	Introducción	Se presenta de forma resumida lo que se busca con la Pasantía.	2 pág.
	Reseña del Grupo/Sección o Entidad	Se dan a conocer los datos más relevantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación</li> </ul>	3 pág.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación</li> <li>• Misión/Función</li> <li>• Visión/Proyección</li> <li>• Organigrama</li> </ul>	
	Justificación	Se argumentan las razones por las cuales se considera que la Pasantía es pertinente.	2 pág.
	Objetivos de la Pasantía	Un (1) objetivo general Mínimo tres (3) específicos.	1 pág.
<b>Segunda parte: Resultados</b>	Actividades realizadas	Es la explicación paso a paso de cada una de las actividades realizadas, para alcanzar los objetivos de la Pasantía - con fechas, cantidad de tiempo y ubicación.	12-15 pág.
	Resultados obtenidos	Es la descripción de los resultados obtenidos, a partir de las actividades realizadas.	10 pág
<b>Tercera parte: Conclusiones y recomendaciones</b>	Conclusiones	Es la síntesis de los principales hallazgos en función de los objetivos planteados.	2 pág.
	Recomendaciones	<p>-Recomendaciones que permitan mejorar los resultados obtenidos, por la Institución o entidad.</p> <p>-Recomendaciones para los siguientes pasantes, para el mejor desarrollo de sus actividades.</p> <p>-Recomendaciones para la EMAVI, en cuanto a los conocimientos recibidos en el Programa y la aplicación de los mismos.</p>	2 pág.
<b>Cuarta parte</b>	Referencias	Todas aquellas fuentes consultadas: Libros, artículos científicos, entrevistas, etc.	N/A
	Anexos	Todo lo que se considere necesario adjuntar.	N/A

*Nota.* Dentro de la Plantilla Pasantía Técnica, se especifica a profundidad el contenido de cada sección. Fuente: Sección Investigación (2024).

### 3.1.3. ESTUDIO DE CASO

La implementación del Estudio de Caso como una Modalidad de Trabajo de Grado en la Escuela Militar de Aviación se concibe como una herramienta metodológica destinada a reforzar los procesos de análisis y redacción entre los Cadetes y Alféreces. Es crucial tener en cuenta que el artículo elaborado y previo a su propuesta de publicación en una revista académica especializada, puede experimentar modificaciones según las directrices de la revista a la cual se someta. Por ende, los autores deben estar dispuestos a realizar ajustes tanto en el contenido como en el formato y la presentación del artículo, con el propósito de cumplir con los criterios editoriales de la revista seleccionada. Este compromiso resulta fundamental para optimizar las posibilidades de aceptación y posterior publicación del artículo en la revista deseada.

**Tabla 3**

*Extensión documento final modalidad Estudio de Caso*

Sección	Contenido	Orientación	Extensión
<b>Primera parte: Antecedentes</b>	Introducción	Se presenta de forma resumida el estudio del caso.	250 Palabras
	Antecedentes	Breve explicación del contexto donde surge el problema.	250 Palabras
	Definición del problema	Se detalla un suceso, hecho o fenómeno que incide de manera problemática en el contexto planteado.	250 Palabras
	Justificación del estudio	Se argumentan las razones por las cuales se considera que el estudio es pertinente.	100 palabras
	Objetivos del estudio	Se delimita el estudio por medio de enunciados: ¿Qué? - Indica lo que se realizará en la investigación. ¿Cómo? - Indica la forma en la que se realizará la investigación. ¿Para qué? - Indica la finalidad de la investigación.	100 palabras
<b>Segunda parte: Desarrollo</b>	Marco conceptual	Es la definición clara de los elementos y los términos que abordará el estudio de caso.	900 palabras
	Marco metodológico	Es la explicación de la estrategia de investigación que se desarrollará en el Estudio de	500 palabras

		caso, considerando la naturaleza del proyecto.	
	Resultados obtenidos	Es la descripción de los resultados obtenidos, a partir de la aplicación de los conceptos y categorías definidos (marco conceptual) por medio de la estrategia de investigación (marco metodológico).	400 palabras
	Análisis de resultados	Es una examinación de los resultados obtenidos en la investigación, que refleja posturas críticas del autor.	250 palabras
<b>Tercera parte: Conclusiones y recomendaciones</b>	Conclusiones	Es la síntesis de los principales hallazgos en función de los objetivos planteados.	250 palabras
	Recomendaciones	Sugerencias elaboradas, a partir de los resultados del Estudio de caso.	250 palabras
<b>Cuarta parte</b>	Referencias	Todas aquellas fuentes consultadas: Libros, artículos científicos, entrevistas, etc.	N/A
	Anexos	Todo lo que se considere necesario adjuntar al Estudio de caso.	N/A

*Nota.* Dentro de la Plantilla Estudio de caso, se especifica a profundidad el contenido de cada sección. Fuente: Sección Investigación (2024).

### 3.1.4. MODALIDAD ARTÍCULO CIENTÍFICO

La estructura de un artículo científico es crucial no solo en el ámbito académico general, sino también como parte de la Modalidad de Trabajo de Grado para la Escuela Militar de Aviación. En este contexto, el artículo científico sirve como un medio para que los Cadetes y Alféreces presenten de manera formal y rigurosa los resultados de sus investigaciones, contribuyendo al campo de la Aviación y la Defensa con nuevos conocimientos y perspectivas. La plantilla incluye las siguientes secciones:

**Figura 6**

*Secciones del Artículo Científico*

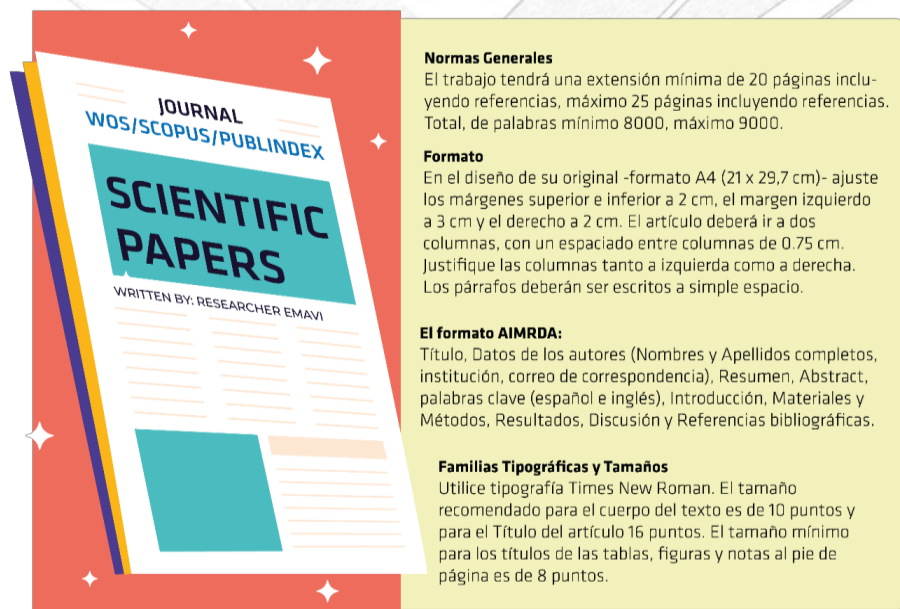


*Nota.* La Figura muestra las secciones que se encuentran en la plantilla del Artículo Científico. Fuente: Sección Investigación (2024).

Este enfoque estructurado no solo facilita la evaluación y comprensión de la investigación por parte de los pares académicos y profesionales, sino que también cumple con los requisitos formales para la obtención del título profesional, demostrando la capacidad del Cadete para llevar a cabo investigaciones significativas en su campo.

**Figura 7**

*Presentación del artículo científico*



*Nota.* Dentro de la Plantilla para la elaboración de artículo, se especifica a profundidad, el contenido de este. Fuente: Sección Investigación (2024).

## **3.2. SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO – MODALIDAD PROYECTO DE GRADO, ASISTENCIA DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA TÉCNICA Y ESTUDIO DE CASO**

Con el documento de Trabajo de Grado aprobado se procederá a realizar la sustentación final, teniendo en cuenta los siguientes lineamientos:

- Sección Investigación es la encargada de programar la sustentación, se notificará mínimo con 2 días de anticipación la fecha y hora.
- Los Cadetes y/o Alféreces, deberán realizar la presentación en la Plantilla estipulada para dicho fin.
- Enviar a Sección Investigación la presentación, para que sea revisada previamente y realizar las correcciones pertinentes.
- Tiempo de sustentación: 45 minutos controlados (30 minutos de exposición y 15 minutos para resolver dudas y preguntas de los jurados).
- Uniforme No. 3.
- Precaer ayudas y medios de contingencia en caso de que la presentación elaborada no funcione correctamente.

Una vez se haya cumplido con todos los requisitos estipulados para Trabajo de Grado, el Alférez deberá entregar el documento final de forma digital y anexar los siguientes documentos:

- Firmas del director del proyecto y los Jurados que se incluirá en la segunda página del Trabajo de Grado.
- Diligenciar 5 anexos con las firmas pertinentes que van incluidas dentro del Trabajo de Grado (Ver en la AVAFP: Cursos – Horarios – Investigación – Documentos Investigación).
- Artículo avalado por par evaluador.
- Paz y Salvo por parte de Sección Investigación.

## **4. PARTES Y CONTENIDO DOCUMENTO FINAL**

### **4.1. RESUMEN E INTRODUCCIÓN**

El resumen y la introducción se recomienda redactarlas al finalizar la investigación, dado que el Alférez o Cadete debe presentar el cuerpo del Trabajo de Grado terminado. Presentarlo significa decir lo que contiene el documento en sus partes de manera sucinta y anunciando

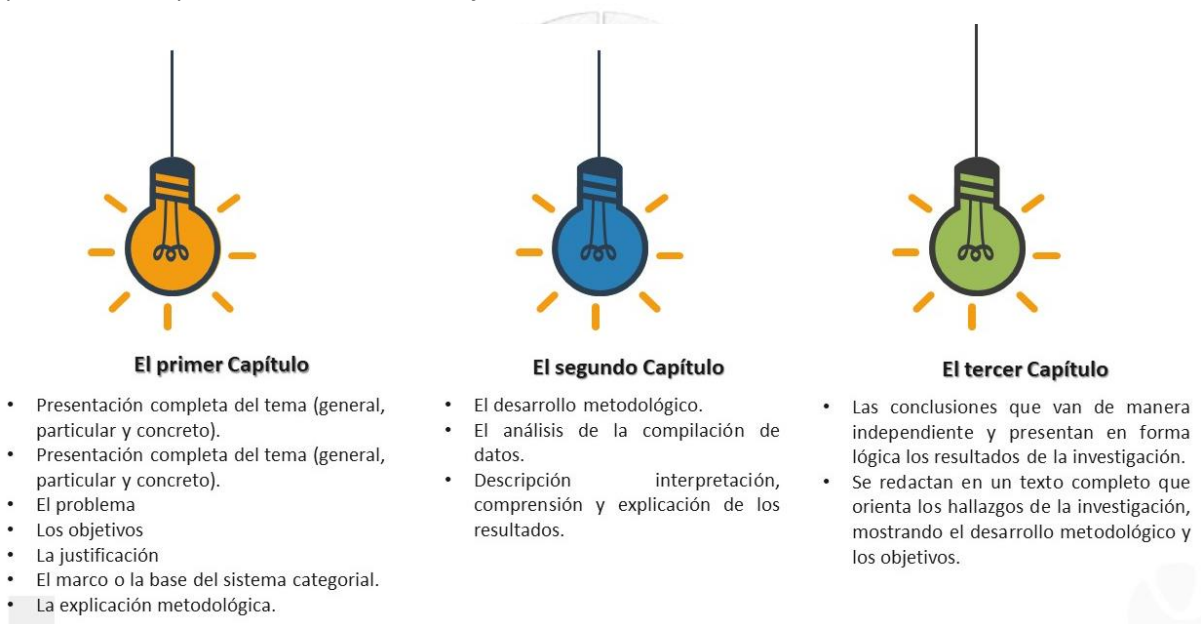
aspectos que debe saber previamente el lector (a quién está dirigida la obra, al lector común o especializado).

En el resumen debe contener hasta un máximo de 400 palabras, debe incluir las palabras claves, las cuales se toman del problema de investigación. El contenido del resumen indica la temática central y las temáticas subordinadas que están en el documento. Es importante incluir aspectos concretos que son necesarios destacar para advertir la temática y el alcance de la investigación.

La introducción es parte del contenido del Trabajo de Grado, y constituye como capítulo inicial. Allí se describe brevemente las características del contenido de la obra, sus partes desde la temática abordada y lo que de ellas se alcanza a desarrollar, sin entrar en detalles. Al nombrar cada parte, se habla de los capítulos en que está dividido el documento tal como se especifica en la Figura 8.

**Figura 8**

*Capítulos en los que está dividido el Trabajo de Grado*



**Nota.** Los capítulos contienen el orden de divisiones en que se presenta la investigación. Fuente: Sección Investigación (2024).

## 4.2. LÍNEA Y TEMA DE INVESTIGACIÓN

Es la línea de investigación en la que se enmarca el problema de investigación. Esta debe ser acorde a las líneas de investigación propias del Programa al que pertenece el Cadete o Alférez. Aquí debe señalar la temática general de donde sale el problema, no el problema (Ahumada, 2001).

En este punto el investigador debe dar cuenta de toda la metodología planeada para el trabajo presentado. Así como la justificación responde al porqué de la investigación, el diseño metodológico debe obedecer al cómo se hace la investigación, cómo se puede lograr el cumplimiento de los objetivos.

Este punto establece toda una estrategia metodológica que debe estar organizada de la siguiente forma:

### 4.3. TEMA

Para el desarrollo de cualquier propuesta de investigación, inicialmente se debe hacer la elección del tema, partiendo de los siguientes elementos:

- El tema debe ser de interés del Alférez o Cadete.
- Se debe seleccionar la información que existe sobre este, a partir de la literatura.
- Se debe partir de propuestas que reposen en el Banco de proyectos de Sección Investigación, buscando dar prioridad a necesidades de la FAC.
- El tema debe aportar a las líneas de investigación de los Grupos de la Fuerza Aérea Colombiana.

### 4.4. TÍTULO

El título debe siempre expresar el contenido del escrito, siendo lo más preciso posible. Por ello, un lector común deberá poder conocer con exactitud el contenido del trabajo con solo leer el título y así poder decidir si es de su interés o no.

Tenga en cuenta que, el **Título** de un proyecto de Investigación es la expresión condensada del Problema y del Objetivo General de la Investigación.

### 4.5. PALABRAS CLAVES

Las palabras claves son aquellos términos que en conjunto determinarán el área del conocimiento a las que pertenece el trabajo. Describen el contenido de la propuesta. Las palabras claves deberán permitir la búsqueda bibliográfica del trabajo para los interesados en el tema.

El número indicado es de 4 palabras clave o frases cortas (lexemas) que identifican la propuesta de investigación.



## 4.6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se reconoce el planteamiento como la presentación del problema de investigación. Aquí los investigadores deben ser lo más objetivos posible para tratar de explicar en qué consiste la problemática, cómo está conformada, cómo se dio y cómo se presenta actualmente.

En general es narrar los hechos que caracterizan esa situación, mostrando las implicaciones que tiene.

Aquí se deben entrar en una serie de detalles de la problemática que exigen: ambientar el problema de investigación, indicar con exactitud cuáles son sus características, las posibles causas que lo ocasionan y la posible solución que ofrece el proyecto (mostrando la coherencia con la justificación, pero muy brevemente).

Deben evitarse palabras como: muy, mucho, bastante, poco, casi. En su lugar se deben dar cifras estadísticas de fuentes confiables o valores reales y comprobables. Debe quedar claro el entorno geográfico y social del problema.

### 4.6.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Este es quizás el núcleo conceptual que define el trabajo. Alrededor de esta pregunta, gira la creación de la investigación, debido a que en la formulación se define qué es lo que se está buscando resolver y debe indicarse en términos generales, tratando de abordar toda la problemática a resolver.

La pregunta de investigación se convierte en la guía para la formulación del objetivo general. La pregunta está exigiendo una respuesta y el objetivo es la meta que se traza para conseguir dicha respuesta.

#### **Tenga en cuenta que...**

La coherencia conceptual y estructural del título, con la pregunta y con el objetivo, es indispensable para demostrar que el proceso de investigación está bien orientado.

## 4.7. JUSTIFICACIÓN

La justificación es la parte del trabajo en la que demuestra la necesidad y validación del proyecto. En esta parte del trabajo se puede presentar argumentos que demuestren que el proyecto goza de validez teórico conceptual, práctica, metodológica. Igualmente, se muestran las ventajas y beneficios que el proyecto ofrece a la institución, los investigadores y a la sociedad como tal (Ahumada, 2010).

La justificación del proyecto debe ser concreta y concisa, citando características y hechos descritos con antecedentes y que sirvan para sustentar las respuestas a las preguntas:

**Figura 9**

*La justificación sustenta las respuestas a las siguientes preguntas*



*Nota.* Preguntas orientadoras para plantear la justificación. Fuente: Sección Investigación (2024).

Se debe comenzar la justificación explicando para qué se debe solucionar el problema planteado. Se puede sustentar la validez del proyecto desde el punto de vista de avance científico, y con referencia a aspectos académicos, sociales, económicos o de otra índole; sin embargo, se debe evitar nombrar logros que no sean comprobables (como aumento en la calidad de vida, disminución de costos, entre otros).

#### **Tenga en cuenta que...**

No se extienda en la justificación, ni utilice información irrelevante ni superflua; se deben evitar opiniones y logros que no se puedan comprobar.

## **4.8. OBJETIVOS**

Los objetivos deben ser claros y precisos para evitar confusiones o desviaciones; sin embargo, esto no implica que los objetivos no puedan cambiarse durante la realización de la investigación, ya que en algunos casos es necesario hacerlo.

Los objetivos deben incluir en su redacción y estructura:

- **El qué:** la acción a realizar
- **El cómo:** es la herramienta o instrumento para llegar a la meta
- **El para qué:** es el fin que se busca con el objetivo

Se deben utilizar verbos medibles y alcanzables que dependan únicamente de las capacidades y herramientas del investigador. Los objetivos de la investigación deben redactarse utilizando verbos en infinitivo como:

**Tabla 4**

*Lista de verbos en infinitivo*

Verbos en infinitivo	
<b>Determinar</b>	Plantear
<b>Diseñar</b>	Estudiar
<b>Identificar</b>	Proponer
<b>Evaluar</b>	Conocer
<b>Describir</b>	Definir
<b>Formular</b>	Verificar
<b>Analizar</b>	

*Nota.* Se muestran algunos verbos en infinitivo para la formulación de los objetivos. Fuente: Sección Investigación (2024).

**Tenga en cuenta que...**

El uso de verbos como capacitar, cambiar, motivar, enseñar, mejorar debe usarse cuidadosamente porque normalmente no se logran. Por ejemplo:

El verbo “cambiar” este objetivo solo se logra si realmente la situación cambia y se puede demostrar este resultado.

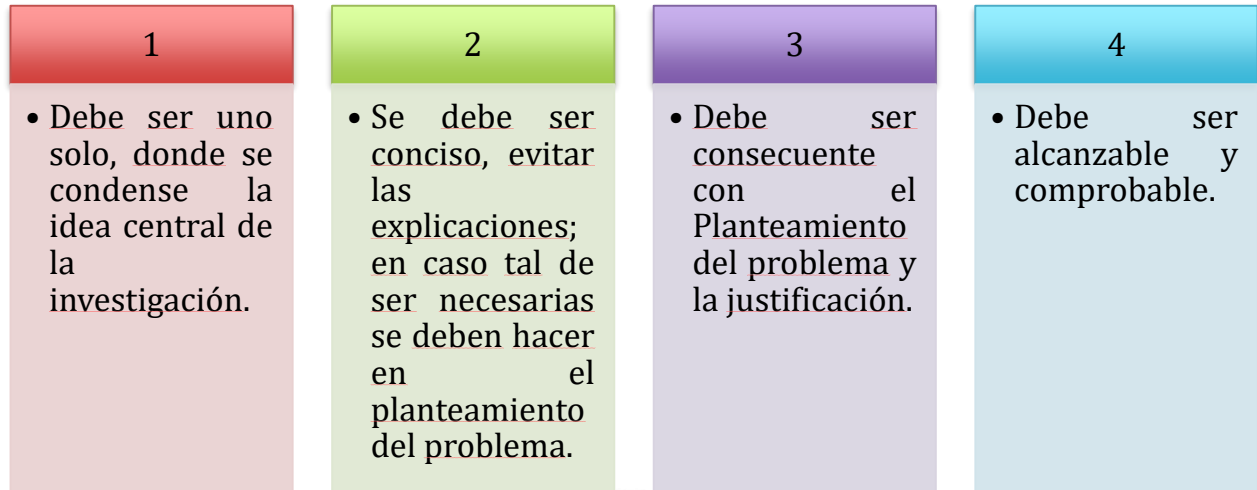
Verbos como capacitar igualmente implica que solo se logra si se capacita y se puede demostrar la capacitación, muchas veces esto no se puede lograr por tiempo o por costos.

**4.8.1. OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general trata de dar respuesta al problema de investigación, de ahí la coherencia que debe haber entre la pregunta investigativa y el objetivo general. El objetivo general debe estar en relación con el Título y pregunta clave incluida en la Formulación del Problema de investigación.

**Figura 10**

*Datos para tener en cuenta*



*Nota.* Puntos importantes a tener en cuenta para la formulación del Objetivo general de la investigación. Fuente: Sección Investigación (2024).

#### 4.8.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

En el caso de los objetivos específicos, deben indicar metas que resuelvan aspectos más definidos del problema, los cuales se desarrollan en el transcurso del trabajo. En este sentido, la metodología también debe estar guiada por los objetivos de la investigación.

**Figura 11**

*Datos para tener en cuenta*



*Nota.* Información tomada del Formulario #2 Proyectos de Investigación - Nivel de Pregrado. Fuente: Domínguez (2005)

Los objetivos deben cumplirse en su totalidad una vez concluido el Trabajo de grado. Todos los objetivos tanto los específicos como el general deben ser comprobables y su implicación referenciada en la justificación del proyecto.

**Tenga en cuenta que...**

- Los objetivos (tanto general como específicos) nunca deben indicar acciones que establezcan tareas y/o cumplimiento de funciones.
- Se debe evitar repetir el objetivo general parafraseándolo en uno o varios de los objetivos específicos.
- Los objetivos específicos no deben ser descripciones de las etapas que se seguirán en el logro del objetivo general, esto se puede hacer en la metodología del proyecto.
- Evite verbos y oraciones que indiquen acciones propias de la metodología del proyecto, por ejemplo: evaluar alternativas, escoger algoritmos, investigar la mejor manera, encontrar, analizar resultados, comprobar, verificar el funcionamiento.

## **4.9. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

Toda investigación debe realizarse dentro en un marco de referencia o conocimiento previo, es decir, es necesario ubicar la investigación que va a realizarse dentro de una teoría, enfoque o escuela.

Para iniciar una investigación es necesario conocer el estado de la ciencia en ese determinado campo, por lo tanto, con el marco de referencia se demuestra que el Cadete y/o Alféreces conoce y ha investigado sobre el tema, toma posición sobre los estudios anteriores que se hayan realizado y los documentos publicados, autores y obras de referencia.

En esta parte del trabajo, los Cadetes y/o Alféreces presentarán toda la documentación que fundamenta y valida la problemática planteada, desde los modelos teóricos, los conceptos y todo referente de la literatura universal que puede dar fuerza a la postura del trabajo, hasta los enmarques contextuales que el problema de investigación requiera.

Hay que indicar cada una de las ideas que respaldan la investigación, pero enlazándola con nuestras ideas y la forma como los investigadores ven el problema. La información que suministran las fuentes son las posiciones que otros han asumido, pero que deben organizarse conforme a lo que usted considere es la solución del problema, por tanto, no solo basta con citar y reconocer el origen de la información, sino demostrar que se comprende el papel o función de la cita hecha y cómo esta complementa o articula las ideas de su trabajo.

Aquí se enuncian las teorías, sus autores, las principales fuentes que demuestran estas posturas, por tanto, en los marcos referenciales, es donde el trabajo demuestra a través de citas y sus respectivas referencias bibliográficas, que está fundamentado en la revisión adecuada de la literatura, esta es la parte del documento que más debe mostrar esta revisión.

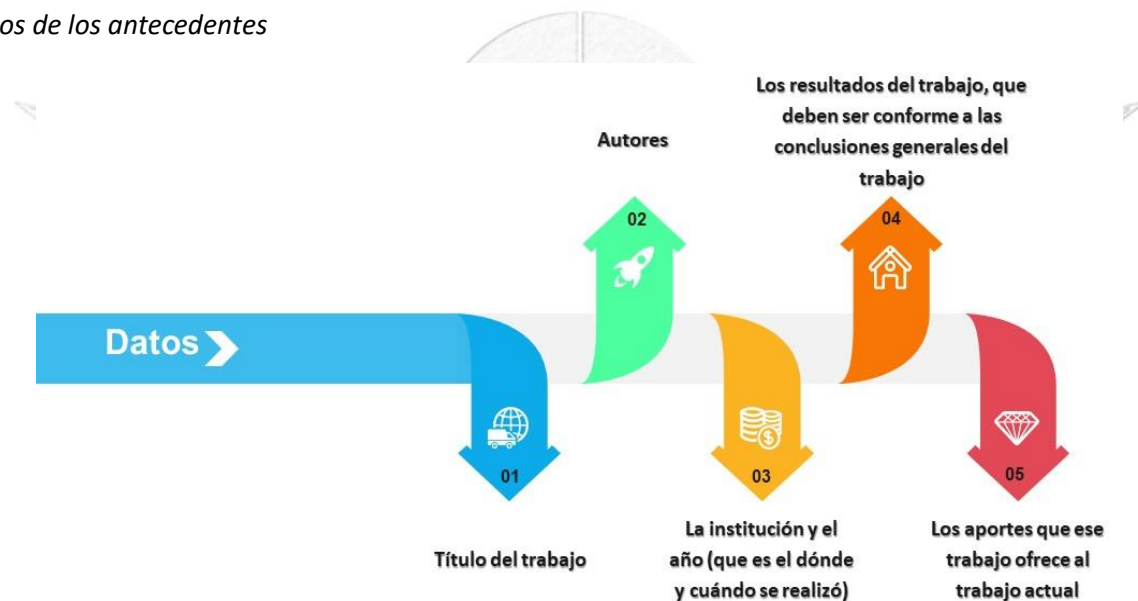
Hay varios tipos de referentes, entre los cuales los más comunes para un proyecto están:

#### 4.9.1. ANTECEDENTES

Estas son las distintas investigaciones que se han realizado previamente de la investigación que está realizando. Aquí se deben presentar todos esos procesos de investigación desarrollados sobre el tema y que demuestran que ha habido intentos significativos sobre el problema de investigación, así como referentes previos que demuestran qué se ha resuelto hasta el momento y qué falta por resolver, tratando de indicar en qué contribuye a la problemática como tal, la investigación presente.

Figura 12

Datos de los antecedentes



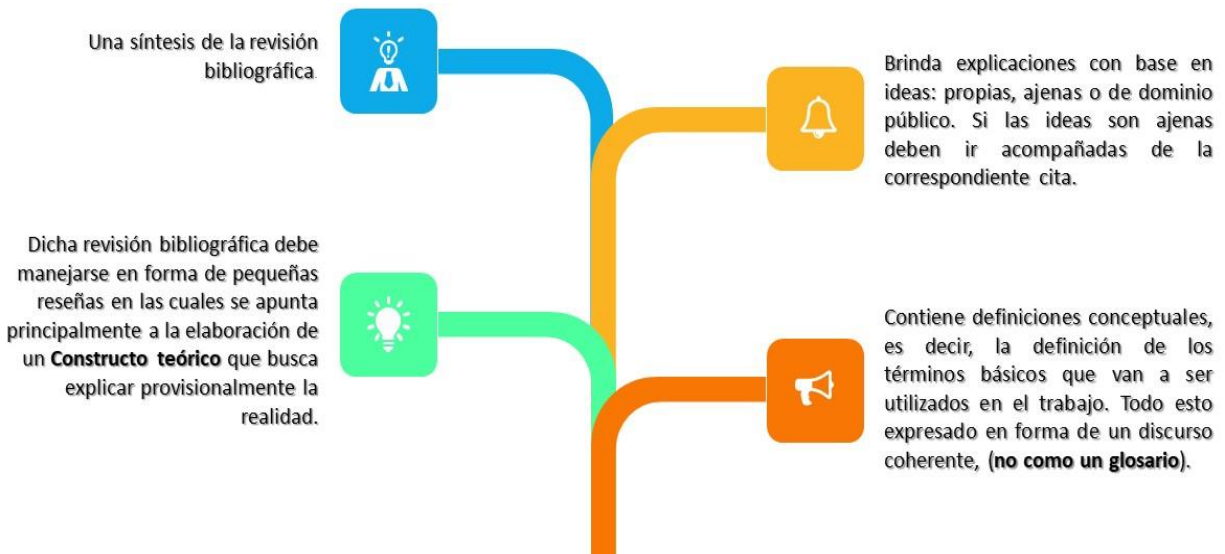
*Nota.* Datos que se deben mencionar en la construcción de los antecedentes. Fuente: Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” (2010).

#### 4.9.2. MARCO TEÓRICO

Es el conjunto de conceptos preliminares donde inicialmente se incluye una explicación previa del problema de investigación a partir de la revisión bibliográfica ya mencionada de los autores que se hayan referido al tema de interés y cuyos conceptos tengan relevancia a juicio del investigador y de acuerdo con la envergadura del trabajo (Domínguez, 2005).

**Figura 13**

*Componentes del Marco Teórico*



*Nota.* Información tomada del Formulario #2 Proyectos de Investigación (Nivel de Pregrado).  
Fuente: Domínguez (2005).

**Tenga en cuenta que...**

- El Marco Teórico no se debe confundir con un listado de definiciones básicas. Tampoco es el espacio para describir manuales de usuario de dispositivos y/o componentes si fuera este su caso.
- El **Marco Teórico** “definitivo”, solo termina de construirse cuando se elabora el **Documento final**.

### **4.9.3. MARCO HISTÓRICO**

Este marco es aquel que recoge toda la información de carácter histórico sobre el problema. La mejor forma de reconocer la información que obedece a este marco es evidenciando el recuento de hechos y acontecimientos que tienen una relación directa con la problemática.

Este marco no exige la búsqueda de los trabajos de investigación y similares a través de la historia, es más un recuento cronológico de los primeros acontecimientos que se evidencian sobre el problema, a los más recientes, demostrando que una reseña de estos hechos, nos aproximan a la importancia que ha tenido el problema a través del tiempo.

### **4.9.4. MARCO NORMATIVO**

Este marco es necesario cuando el trabajo lo requiera. Con este se busca establecer todas las normativas, leyes, estatutos, decretos y similares que demuestran que la problemática

escogida se enmarca en una normativa que no puede ser ignorada, sino que, por el contrario, soportan la problemática y la orientan a través de este marco.

Aquí no solo se deben enunciar las normas tal cual como están en los documentos oficiales que las reconocen, sino que debe explicarse la razón por la cual tal o cual normativa es tomada en cuenta y por qué se hace necesario citar.

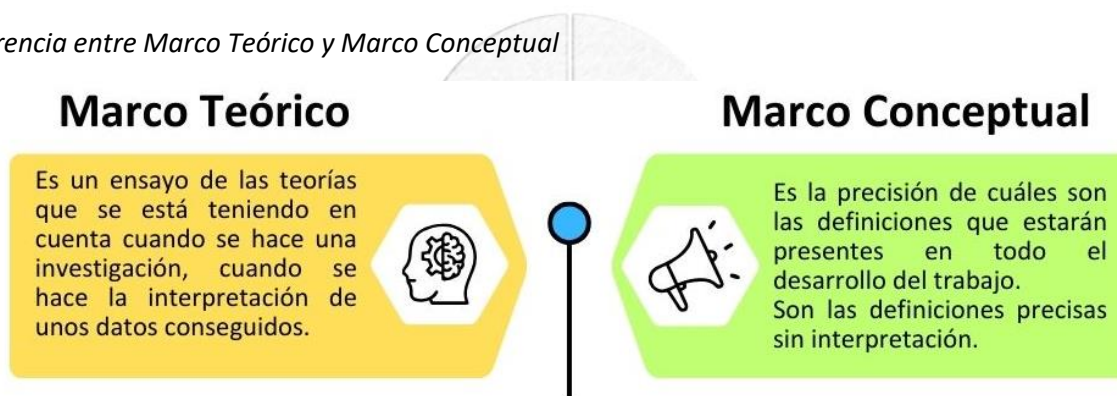
#### 4.9.5. MARCO CONCEPTUAL

Este marco hace alusión a los distintos términos que se consideran son determinantes para reconocer el manejo e interpretación que se le debe dar en su trabajo a una serie de palabras, frases e ideas que solo le son propias a su investigación, porque le dan una connotación particular.

A continuación, se realiza una breve explicación sobre la diferencia entre Marco Teórico y Marco conceptual (Figura 14)

**Figura 14**

*Diferencia entre Marco Teórico y Marco Conceptual*



*Nota.* En la figura se encuentra una breve explicación de la diferencia entre Marco Teórico y Marco Conceptual. Fuente: Sección Investigación (2024).

#### 4.10. PARADIGMAS DE LA INVESTIGACIÓN

Cuando hablamos de la metodología de investigación primero debemos hacer referencia a los paradigmas que según Domínguez (2019), son “modelos o ejemplos a partir de los cuales vemos la realidad. Contienen leyes, teorías, reglas, regulaciones, aplicaciones e instrumentaciones, para definir fronteras y dicen cómo comportarse dentro de esas fronteras” (p. 1). Estos paradigmas son: el primero positivista: empírico / analítico que tienen como finalidad explicar, predecir y controlar.

El segundo el paradigma interpretativo: fenomenológico / humanista, su finalidad es Interpretar o comprender el significado de las acciones humanas y de la práctica social.



Por último, el paradigma socio – crítico que busca transformar cambiar o aplicar el conocimiento a la realidad.

El Cadete y/o Alférez deberá elegir uno de estos tres paradigmas de acuerdo con la investigación a realizar.

## **4.11. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

Son los pasos por seguir a través de ciertos requisitos y lineamientos que se plantean, y siguiendo un orden lógico de cómo se conciben los modelos científicos que guían la investigación. Es una especie de brújula que evita que nos perdamos en el desarrollo de la investigación, porque establece la forma como se concibe el proceso del trabajo y cómo este resulta coherente al tipo de investigación escogido.

Como lo mencionamos anteriormente, existen diferentes métodos de investigación, pero los más utilizados son: inductivo y deductivo, el primero parte de la teoría hacia la realidad (positivista) y el segundo de la realidad para aportarle a la teoría (histórico – hermenéutico).

### **4.11.1. MÉTODO INDUCTIVO**

Analiza una porción de un todo; va de lo particular a lo general, de lo individual a lo universal. Modo de razonar que consiste en sacar de los hechos particulares una conclusión general. La característica de este método es que utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares, aceptados como válidos para llegar a conclusiones cuya aplicación es de carácter general. El método se inicia con la observación individual de los hechos, se analiza la conducta y características del fenómeno, se hacen comparaciones, experimentos, entre otros y se llega a conclusiones universales para postularlas como leyes, principios o fundamentos.

### **4.11.2. MÉTODO DEDUCTIVO**

Parte de un marco general de referencia hacia algo en particular. Este método se utiliza para inferir de lo general a lo específico, de lo universal a lo individual. Mediante este método de razonamiento se obtienen conclusiones, partiendo de lo general, aceptado como válido, hacia aplicaciones particulares, este método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, entre otros, de aplicación universal y, mediante la deducción, el razonamiento y las suposiciones, entre otros aspectos, se comprueba su validez para aplicarlos en forma particular.

**Tabla 5**

*Diferencia entre método deductivo y el método inductivo*

Deductivo	Inductivo
De lo general a lo particular	De lo particular a lo general
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Comprueba la validez de teorías y aplicabilidad de teorías y leyes.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece teorías y leyes a partir de datos empíricos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Utiliza la experimentación como una de sus estrategias.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La reflexión hermenéutica.</li> </ul>
Objetivo	Subjetivo
Va de la teoría a la práctica	Va de la práctica a la teoría

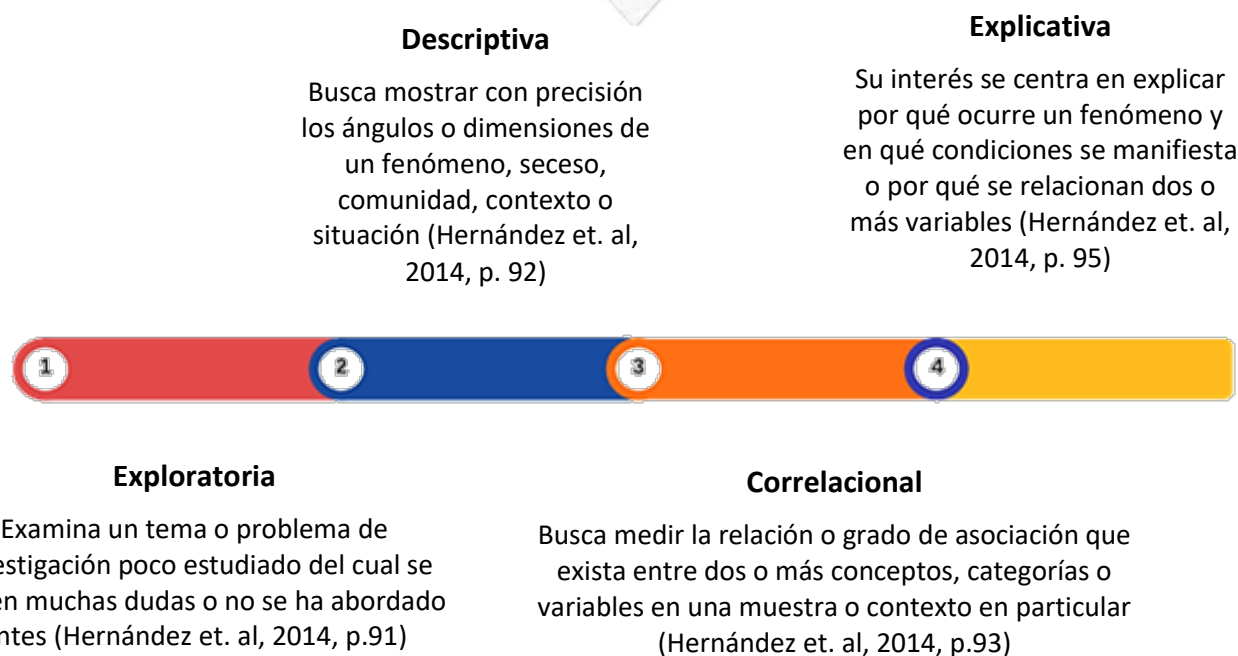
*Nota.* Características del método inductivo y deductivo. Fuente: Sección Investigación (2024).

#### 4.12. TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Los tipos de estudio en una investigación, apunta al alcance que tiene el proceso de investigación, según Sampieri, Fernández y Baptista (2014) los tipos de investigación que existen son:

**Figura 15**

*Tipos y enfoque de la Investigación*



*Nota.* Muestra el mapa conceptual según el análisis del fenómeno y nivel de profundidad. Fuente: Hernández (2014).

### 4.13. EL MÉTODO CIENTÍFICO

Para cualquier tema que se quiera investigar deberá tener en cuenta todos los pasos subyacentes al proceso creativo que exige plantear un problema de investigación, el método y técnicas para ofrecer una respuesta desde una perspectiva teórica y metodológica viable.

Es importante construir una metodología desde una perspectiva clara que le permita plantear los objetivos, alcances, limitaciones, experimentos, pruebas o resultados, y conclusiones que deberá seguir durante el proceso de investigación.

**Figura 16**

*Principales conceptos*



*Nota.* Ilustra el mapa mental de los principales conceptos de la investigación. Fuente: Tamayo (2003).

### 4.14. ¿QUÉ ES LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA?

Tamayo y Tamayo (1999), definen la investigación científica como base fundamental de las ciencias, esta parte de la realidad, la analiza, formula hipótesis y fundamenta nuevas teorías. El conocimiento de la realidad es la mayor garantía para cualquier proceso investigativo. Si durante el desarrollo de este proceso el investigador no se sirve de un diseño previo, de una estructura básica, su trabajo puede resultar infructuoso.

Para Cerda (2011), la naturaleza ordenada y sistemática de la ciencia es una característica inseparable de una actividad que tiene como función estudiar la realidad, natural, social y humana. Esto quiere decir que planea, sabe lo que busca y señala un camino para encontrarlo. Los trabajos de investigación científica se apoyan en los conocimientos precedentes, y muchas veces lo conocido le sirve de base para develar lo desconocido (p. 40).

#### 4.15. INVESTIGACIÓN HISTÓRICA

Busca conocer el pasado y su relación con el presente y el futuro. Ejemplo: Análisis de la Revolución Industrial y sus efectos sobre el desarrollo actual o impacto de las experiencias administrativas de principios del siglo XX en las teorías administrativas.

A la hora de señalar el tipo de estudio es importante discutir con el director este aspecto, ya que la investigación como tal se concreta en el tiempo y el espacio, según la metodología escogida.

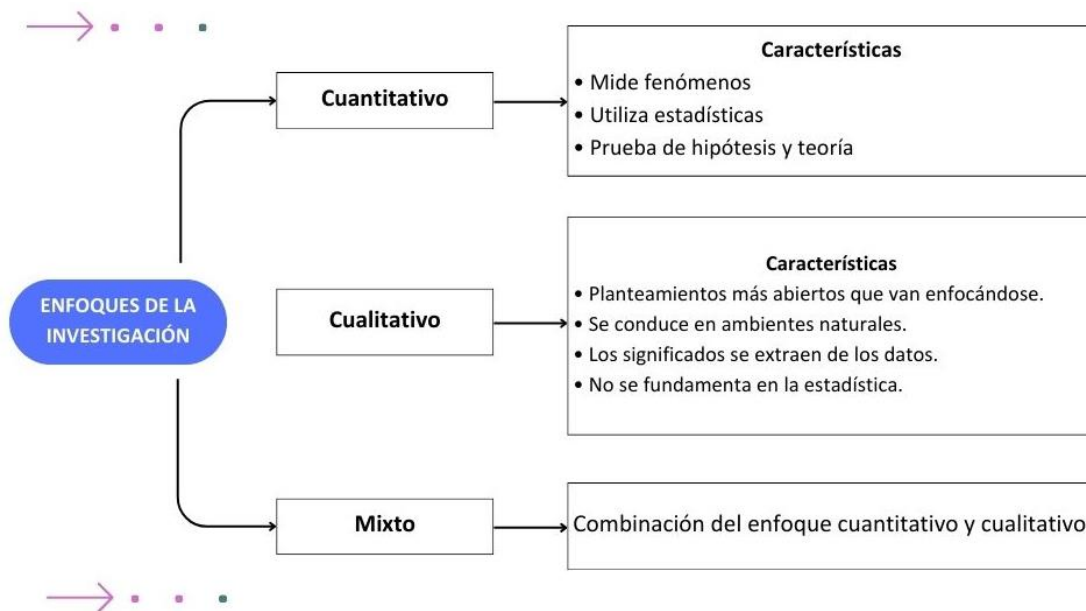
#### 4.16. EL ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Son paradigmas de la investigación donde se emplean procesos lógicos, sistemáticos y relacionados entre sí (Álvarez, 2012).

Los enfoques existentes son el cualitativo que busca comprender el fenómeno y el cuantitativo que busca explicar y medir un fenómeno y el mixto que es una combinación de los dos primeros.

**Figura 17**

*Enfoques de la investigación*



*Nota.* Ilustra el mapa conceptual de los enfoques de la investigación. Fuente: Hernández (2014).

#### **4.17. ETAPAS METODOLÓGICAS**

Como el diseño metodológico es la sección que describe las etapas que se llevarán a cabo para el desarrollo de la investigación, es decir, la forma como se alcanzarán los objetivos, se deberá hacer una descripción exhaustiva y detallada de las diferentes fases de ejecución del proyecto que incluye: actividades científicas y tecnológicas a desarrollar en cada una de las fases, los instrumentos y técnicas que se utilizarán, diseños estadísticos, simulación, pruebas, ensayos (enfoque metodológico, estrategias metodológicas, proceso de recolección de información, organización y sistematización de datos).

Para la construcción de las fases metodológicas tenga en cuenta los recursos a utilizar (fuentes de investigación, materiales, etc.), las técnicas de recolección de la información y el plan de análisis y procesamiento de los datos (Ejemplos: Si para el caso la prueba aplicada es una encuesta, aquí se describe la tabulación como el plan de procesamiento de la información. Si para el caso la prueba es la entrevista, se propone el análisis descriptivo de las respuestas, y la ponderación de variables si se da el caso).

#### **4.18. FUENTES DE INFORMACIÓN**

Las fuentes son las que nos indican en dónde se encuentra la información necesaria para dar cumplimiento a los objetivos de la investigación. Las técnicas de recolección de información en el campo se obtienen directamente de las fuentes primarias, a través de técnicas cualitativas como observación no sistemática, la entrevista en profundidad o las secciones de grupo. O a través de las técnicas cuantitativas como la encuesta y la observación sistemática.

Cuando el Cadete tiene claramente definido el tema o problema que va a investigar, debe identificar las fuentes de información disponibles, para seleccionar las técnicas de recolección de información que se utilizarán en la investigación.

##### **4.18.1. FUENTES PRIMARIAS**

Las fuentes primarias son las más cercanas al evento que se investiga, es decir, con la menor cantidad posible de intermediaciones. Por ejemplo, si se investiga un accidente automovilístico, las fuentes primarias serían los implicados en la situación.

Son aquellas que provienen directamente del autor de la investigación como las entrevistas, encuestas, fotos, videos; o sus publicaciones originales como libros, tesis

doctorales, monografías, documentos oficiales, artículos científicos, ponencias, entre otros (Álvarez, 2012, p. 43).

#### **4.18.2. FUENTES SECUNDARIAS**

Las fuentes secundarias, en cambio, se basan en las primarias y les dan algún tipo de tratamiento, ya sea sintético, analítico, interpretativo o evaluativo, para proponer a su vez nuevas formas de información. Por ejemplo, si se investiga un evento histórico, las fuentes secundarias serían aquellos libros escritos al respecto tiempo después de ocurrido lo ocurrido.

Según Álvarez (2012) las fuentes secundarias, “es la información resultante de las fuentes primarias y que han sido elaboradas por otro investigador; como resúmenes de libros, compilaciones, citas bibliográficas, fichas bibliográficas, bases de datos bibliográficos, comentarios breves de revistas, entre otros” (p. 43).

### **4.19. TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Sucede con frecuencia, en cualquier tipo de investigación, donde se recoge todo un conjunto de datos que más tarde se someten a un estudio cuidadoso o a un comentario interpretativo. Las técnicas de investigación son el conjunto de herramientas, procedimientos e instrumentos utilizados para obtener Información y conocimiento.

En esta parte del diseño se deben explicar y sustentar las distintas técnicas o herramientas que se utilizarán para recoger los datos que se encuentran ya identificadas en las fuentes anteriormente señaladas. Estas herramientas son indispensables para indicar cómo –en términos de acciones concretas- se extraerá la información que se requiere para contrastar la ya establecida en el estado del arte del proyecto.

Dentro de las técnicas de recolección de la información se encuentran:

#### **4.19.1. LA OBSERVACIÓN**

Probablemente es una de las técnicas más utilizadas y antiguas dentro de la investigación científica, ya que es un procedimiento fácil de aplicar, directo y que exige técnicas de tabulación muy sencillas. La observación requiere de unos elementos básicos como son: el sujeto, el objeto, los medios, los instrumentos y el marco teórico.

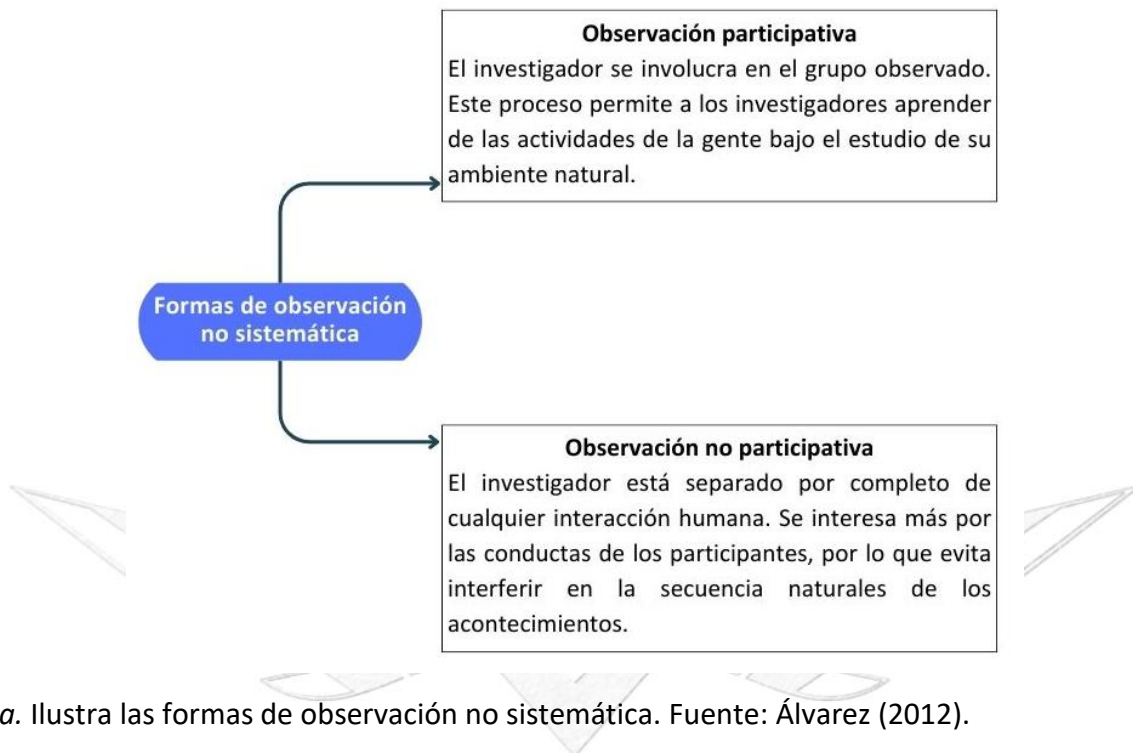
El sujeto no es otra cosa que el observador, el objeto es lo que se observa que de hecho constituiría el hecho del conocimiento y en algunos casos el problema. Los medios se refieren a los sentidos propiamente dichos, particularmente la vista y el oído, los cuales permitirán conocer y percibir las cosas. Los instrumentos son los medios que sirven de apoyo a los medios de

observación (grabadora, fotografía, video, cine, etc.) finalmente, el marco teórico que servirán de guía y de base para el proceso de investigación (Cerdea, 2011).

Existen dos tipos de observación:

**Figura 18**

*Tipos de observación*



*Nota.* Ilustra las formas de observación no sistemática. Fuente: Álvarez (2012).

#### **4.19.2. LA ENTREVISTA**

Es una de las técnicas preferidas de los partidarios de la investigación cualitativa, esta es una modalidad de interrogación, el acto de hacer preguntas a alguien con el propósito de obtener un tipo de información específica (Cerdea, 2011, p.311).

En la entrevista el punto de partida de la información está en el reporte del propio sujeto y generalmente se hace cara a cara entre el entrevistador y el entrevistado, está compuesta básicamente por preguntas que son estímulos verbales que producen o generan imágenes en el interrogado quien produce una respuesta o un conjunto de respuestas (Gallardo y Moreno, 1999).

#### **4.19.2.1. LA ENTREVISTA ESTRUCTURADA**

También denominada directa, formal o estandarizada, es una entrevista que se realiza conforme a un esquema fijo y sobre la base de un formulario de precisión para controlar las respuestas.

#### **4.19.2.2. LA ENTREVISTA NO ESTRUCTURADA**

Utiliza preguntas abiertas, es flexible en sus procedimientos y en general carece de una estandarización formal. La persona entrevistada responde con sus propias palabras y dentro de un cuadro de referencia a la temática que ha sido formulada.

#### **4.19.3. LA ENCUESTA**

Para algunos investigadores no es otra cosa que la recolección sistemática de datos en una población o en una muestra de la población, mediante el uso de cuestionarios.

Como instrumento, la encuesta no es un método específico de ninguna disciplina de las ciencias sociales, ya que se utiliza en forma amplia en la mayoría de las disciplinas, aunque en cada una de ellas posee características propias. Esta capacidad de múltiple aplicación y su gran alcance, hace de la encuesta una técnica de gran utilidad en cualquier tipo de investigación que exija o requiera el flujo informativo de un amplio sector de la población. Se usa principalmente cuando la información requerida no puede obtenerse sino a través de la consulta masiva (Cerde, 2011, p.349).

Las técnicas deben igualmente ser coherentes al método y tipo de estudio e investigación del trabajo.

#### **4.19.4. PLAN DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS**

Esta parte del documento es la que establece cómo después de obtenido los datos, se analizarán y se procesará la información recolectada, definiendo los resultados de dicho proceso investigativo.

El investigador debe establecer cuál es el mecanismo dentro de todo el proceso metodológico, para concretar el dato específico que se toma como resultado de la aplicación de las distintas técnicas implementadas al obtener la información, en las fuentes ya determinadas. Se debe clarificar la muestra y población de los datos recolectados.

Son diversas las técnicas de análisis de información empleadas, principalmente las estadísticas como: medidas de tendencia central, de dispersión, gráficas de barras, diagramas causa / efecto. Es importante determinar las herramientas que permitirán realizar un análisis de la información recolectada, y obtener conclusiones para la población.



**Ejemplo:**

- Si para el caso la prueba aplicada es una encuesta, aquí se describe la tabulación como el plan de procesamiento de la información.
- Si para el caso la prueba es la entrevista, se propone el análisis descriptivo de las respuestas, y la ponderación de variables si se da el caso.

En esta sección se deberá identificar la población y la muestra:

#### **4.19.4.1. POBLACIÓN**

Es la totalidad de los elementos o de individuos con características similares y sobre las cuales se hace inferencia. Ejemplo: La población de oficiales de la FAC (FUERZA AÉREA COLOMBIANA), se refiere a la totalidad del cuerpo oficial sin determinar el grado, ni el tiempo de servicio. Los estudiantes de la Escuela Militar de Aviación se refieren a todos los cadetes y alféreces sin diferenciar la antigüedad u otra condición.

#### **4.19.4.2. MUESTRA**

Es una parte de la población seleccionada, y de la que se obtiene información para desarrollar el estudio. Por ejemplo: De la totalidad de cadetes, la muestra puede ser: un curso específico, de edad, un promedio académico determinado, o de la totalidad de aeronaves un tipo de ellas como ala fija o un avión en particular, o los ubicados en determinada base.

**Nota:** Se debe tener en cuenta que para seleccionar la muestra ésta debe ser estadísticamente representativa con la utilización de métodos de muestreo, como: aleatorio simple, estratificado, por conglomerados.

#### **4.19.5. CRONOGRAMA**

El cronograma es un diagrama que contiene las actividades y el tiempo (en semanas, meses y hasta años) de duración de cada una de ellas y el tiempo total que demora la actividad científica como tal. Se utiliza para definir el número de actividades a realizar y su secuencia es lógica.

Todo estudio considera importante determinar el tiempo de terminación del proyecto y la secuencial de las actividades, en gran medida para organizar como tal el plan de trabajo y establecer unos momentos específicos para programar las acciones, sin embargo, no es una actividad sencilla, es algo compleja, por tal motivo se recomienda diseñar un diagrama de PERT o un diagrama de Gantt, en el cual se identifican las actividades específicas, es decir, aquellas donde un cambio de su duración, afecta en la misma magnitud el tiempo total del proyecto.

Estas actividades se pueden organizar como tareas y acciones concretas y deben estar relacionadas con las fases del diseño metodológico y los objetivos específicos. En este punto del trabajo se coloca entonces una tabla como se muestra en el cuadro 1, en donde se puede observar las actividades versus el tiempo que se planea durará.

**Tabla 6**

*Cronograma de actividades*

Tiempo Actividad	Julio	Agosto	Septiembre	Noviembre
• Revisión bibliográfica.	•			
• Aplicación del instrumento a la población.			•	
• Análisis de los datos y resultados obtenidos.				•

*Nota:* Ejemplo cronograma de actividades. Fuente: Sección Investigación (2024).

En el ejemplo, se indica que durante casi dos meses se estará aplicando el instrumento que permite recoger los datos a la población que hace parte del estudio, tal sea el caso de una comunidad, un grupo de personas escogidas que pueden evidenciar el problema de investigación, o cualquier otro tipo sea la situación. En el segundo renglón de la tabla, se confirma que, terminada la etapa de aplicación del instrumento, se dará inicio al análisis de los datos obtenidos.

El cronograma debe establecer actividades usualmente desde donde inicia la actividad científica como tal, que puede incluir la elaboración del Anteproyecto, hasta la entrega proyectada del informe final.

#### 4.19.6. PRESUPUESTO

La realización de las actividades programadas implica costos, los cuales requieren un establecimiento de estrategias para la consecución de una o varias fuentes de financiación. Sin embargo, el presupuesto se entiende como la descripción de los gastos que generalmente en investigación formativa, serán asumidos por los investigadores, pero que se exige se realice como ejercicio académico, para que el investigador demuestre que identifica los costos que la investigación genera.

En el presupuesto se describen los costos y recursos del estudio, dicha descripción se hace con ayuda de una tabla que muestra, de acuerdo con lo planteado en la Metodología, todos los recursos que se necesitan para el desarrollo del proyecto. Esto incluye:

**Tabla 7***Cuadro de presupuesto*

<b>Fuentes Rubros</b>	<b>Cant.</b>	<b>Vr Unitario</b>	<b>Marque con una X</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>Remuneración servicios técnicos</b>				
• Asesores				
• Especialistas				
• Técnicos				
<b>Compra de Equipos</b>				
• Herramienta				
• Audiovisuales		\$250.000	X	\$250.000
• Software y hardware		\$250.000	X	\$250.000
• Otros				
<b>Materiales y suministros</b>				
• Repuestos				
• Laboratorio				
• Otros				
<b>Mantenimiento</b>				
• Bienes Inmuebles				
• Equipos				
• Otros				
<b>Impresos y publicaciones</b>				
• Libros		\$150.000	X	\$150.000
• Otros				
<b>Viáticos y gastos de viaje</b>				
• Nacionales				
• Internacionales				
<b>Arrendamiento</b>				

• Bienes, equipos	
• Otros	
<b>Capacitación, bienestar social y estímulos</b>	
• Seminarios, cursos	
• Otros	
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>\$650.000</b>
%	

*Nota:* En este cuadro de presupuesto se relaciona toda la inversión que se realizó para el desarrollo del Trabajo de Grado. Fuente: Sección Investigación (2024).

Es de anotar que si, por ejemplo, el Proyecto requiere el uso de sistemas computacionales o de dispositivos de medición (como osciloscopios o multímetros), el costo hace referencia al valor/hora estimada para cada uno de estos equipos. En ningún caso, hace referencia al valor neto del equipo (a menos que el Proyecto requiera, efectivamente, la adquisición de uno de estos dispositivos de medición, o algún equipo informático).

#### 4.19.7. RESULTADOS

Esta es la parte del trabajo donde se presenta la información obtenida del proceso mismo de investigación, es decir, los datos que arrojaron las distintas técnicas empleadas y que, ayudadas con el plan de procesamiento, se muestran como un dato específico y gramaticalmente comprensible para el lector general del proyecto.

Si el trabajo utilizó varias técnicas, cada una pasó por un plan de procesamiento, permitiéndole entregar un dato específico sobre el problema. Este dato es presentado de forma concreta y en el detalle necesario para explicar la técnica empleada.

Si se utilizó una encuesta, los datos de las respuestas se presentarán en tablas porcentuales que explican cada una de las preguntas en ella. Si se utilizó como herramienta la observación, esta permite explicar los resultados conforme al plan de procesamiento ya que este tipo de técnicas son flexibles y su procesamiento puede ser ajustados dadas las necesidades de la investigación, ejemplo; se observa utilizando un diario de campo, llevando una bitácora, clasificando los hechos observados, en fin, se planea y observa según la información obtenida. En ambos casos se deben presentar los resultados obtenidos de forma independiente.

Debe describir en detalle los experimentos, resultados obtenidos y análisis de estos que muestran las bondades y ventajas del proyecto desarrollado frente a otros trabajos realizados previamente.

Los resultados obtenidos se deben presentar con el suficiente rigor científico (gráficos estadísticos, cálculos y tablas, resultado de una gran cantidad de experimentos, etc.).

El análisis debe llevarse a cabo de forma cuantitativa (con el análisis matemático o estadístico respectivo) y cualitativo dependiendo del caso estudiado.

Esta sección debe estar estructurada de tal manera que permita al lector verificar el cumplimiento de los objetivos, alcances y limitaciones del proyecto, por esta razón, se plantea redactar un capítulo por cada objetivo específico que se haya formulado.

**Tabla 8**

*Ejemplo de resultados o producto esperados del trabajo de grado*

Objetivo general	Resultado o producto	Beneficiarios	Evidencias
Desarrollar elementos curriculares, pedagógicos y evaluativos para una asignatura electiva denominada enfoque operacional para los Alféreces pilotos básicos de helicóptero.	Sílabo de la asignatura	PCMAE	Formato de Sílabo Educación Superior FAC

Nota. Se recomienda tenerlo en cuenta para la elaboración del anteproyecto. Datos recolectados del Trabajo de Grado del ST. Duque y ST. Cusba. Fuente: ST. Duque y ST. Cusba (2023).

#### **4.19.8. IMPACTO Y AHORRO INSTITUCIONAL**

- Los impactos esperados son una descripción de la posible incidencia del uso de los resultados del proyecto en función de la solución de los asuntos o problemas estratégicos, nacionales o globales, abordados.
- Los impactos no necesariamente se logran al finalizar el proyecto ni con la sola consecución de los resultados. Generalmente se logran en el mediano y largo plazo como resultado de la aplicación de los conocimientos o tecnologías generadas.
- Existen varios tipos de impactos que pueden generar los proyectos de investigación:

##### **4.19.8.1. IMPACTOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL PROYECTO EN LAS ENTIDADES PARTICIPANTES**

- Formación de recurso humano en investigación, nuevas tecnologías y en gestión tecnológica.
- Registro y homologación de patentes (número).

- Registro y documentación técnica del Know-How.
- Desarrollo de capacidades de diseño en la entidad o grupo (especificar).
- Consolidación de capacidades para realizar actividades de I+D+i en la entidad.
- Grupos de I+D+i.
- Dotación de laboratorios de I+D o de calidad y plantas piloto.
- Redes de información y colaboración científico-tecnológico.
- Mejoramiento en la oferta de servicios tecnológicos.

#### **4.19.8.2. IMPACTOS SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LA ENTIDAD BENEFICIARIA O EL SECTOR RELACIONADO**

- Acceso a nuevos mercados nacionales o internacionales.
- Empleo generado.
- Establecimiento de alianzas estratégicas (Joint-Ventures, franquicias, otros).
- Mejoramiento de la productividad y la calidad.
- Mejoramiento del clima organizacional.
- Regiones y comunidades beneficiadas por el proyecto.
- Desarrollo tecnológico de proveedores.

#### **4.19.8.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y LA SOCIEDAD**

- Reducción en el consumo de energía y agua.
- Reducción en el consumo de recursos naturales.
- Reducción en la generación de emisiones, vertimientos y residuos sólidos.
- Mejoramiento de la calidad del medio ambiente.
- Eliminación o reducción de riesgos para la salud humana.
- Aprovechamiento sostenible de nuevos recursos naturales.
- Efectos sobre la preservación de la biodiversidad.
- Mejoramiento de la calidad de vida.
- Beneficios de los grupos de interés relacionados con el proyecto (proveedores, clientes, accionistas, comunidad, estado, empleados, etc.)

Por otro lado, la Institución requiere conocer y estudiar el impacto en el ahorro institucional que se puede alcanzar, al suplir y solucionar algunas de sus necesidades y

problemáticas con la elaboración de proyectos de grado. Para esto, se le invita al alumno a desarrollar la siguiente tabla en la que se muestra el costo de la necesidad cubierta con la realización de un proyecto de grado versus el costo que tendría que asumir la institución para darle solución a la problemática planteada.

**Tabla 9**

*Ahorro Institucional*

Rubro	Costo anteproyecto	Costo Institucional	Ahorro
• <b>Recurso humano</b>			
• <b>Infraestructura y red de comunicaciones</b>			
• <b>Materiales e insumos</b>			
• <b>Equipos</b>			
• <b>Viajes</b>			
• <b>Salidas de campo</b>			
• <b>Bibliografía</b>			
• <b>Total</b>			

*Nota:* En este cuadro se relaciona, cual es el gasto si el proyecto lo desarrollan los Cadetes y/o Alféreces y cuanto sería si lo desarrollara la institución. Fuente: Sección Investigación (2024).

#### 4.19.9. CONCLUSIONES

Las conclusiones constituyen un capítulo independiente y presentan, en forma lógica los resultados del trabajo. Las conclusiones deben ser la respuesta a los objetivos o propósitos planteados.

#### 4.19.10. RECOMENDACIONES

Son sugerencias, proyecciones o alternativas que se presentan para modificar, cambiar o incidir sobre una situación específica o una problemática encontrada.

De acuerdo con la profundidad y la complejidad de la investigación, las conclusiones y las recomendaciones pueden presentarse como un texto con características argumentativas, resultado de una reflexión acerca del trabajo de investigación.

#### **4.19.11. REFERENCIAS**

Las referencias son parte fundamental de los trabajos escritos presentados por los Cadetes y/o Alféreces durante el desarrollo de su trabajo de grado. Se constituye en el soporte de cada sección de los trabajos y brinda a los futuros oficiales el fondo de su investigación.

Las referencias muestran la rigurosidad de un Trabajo de Grado serio y bien sustentando debe incluir fuentes de revisión de información suficiente y variada, por ejemplo: Libros, Internet (URLs), Bases de datos indexadas, Artículos científicos (de journals o transactions), entre otros.

##### **Tenga en cuenta que...**

- Evitar referencias literarias o autores con más de 5 años de haber sido publicado o al menos que sea un texto contemporáneo y de gran relevancia para el tema que se haya planteado investigar.
- Deben organizarse de manera alfabética por la primera letra del apellido.
- En caso se tengan dos o más apellidos iguales, se procede a organizar de manera alfabética por las letras del nombre.
- En caso sean varias referencias del mismo autor, se ordenan cronológicamente, es decir, por el año – de menor a mayor-.
- Las referencias deben llevar sangría francesa (hanging indent) de 0,7cm y a doble espacio.
- Se inserta un espacio libre entre referencia y referencia.
- Las referencias como las comunicaciones personales se citan en el texto, pero no deben aparecer en la lista de referencias.
- Las referencias más utilizadas en las Normas APA son de publicación periódica como los artículos que aparecen en las revistas científicas.



## 5. REFERENCIAS

- Ahumada, C. (2010). Estructuración de un trabajo de grado. [notas de clase]. Colombia. Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”.
- Álvarez, A. M. (2012). Técnicas de Investigación. Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez”.
- Centro de Escritura Javeriano. (2020). Normas APA séptima edición. Pontificia Universidad Javeriana, Seccional Cali.
- Cerda, H. (2011). Los elementos de la investigación: cómo reconocerlos, diseñarlos y construirlos. (1a. ed.). Bogotá D.C. Magisterio.
- Cusba y Duque (2023). Diseño de una propuesta curricular de una materia electiva con enfoque operacional para los alféreces pilotos básicos de helicóptero de la Escuela Militar de Aviación. “Marco Fidel Suárez”.  
[https://mindefensa.primo.exlibrisgroup.com/permalink/57MDN\\_INST/19u7a5o/alma991282302607231](https://mindefensa.primo.exlibrisgroup.com/permalink/57MDN_INST/19u7a5o/alma991282302607231)
- Decreto 1605 de 1988. (1988, 9 de agosto). Congreso de la República. Diario Oficial No. 38451.  
<https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1317413>
- Domínguez, J. F. (2005). Formulario #2 Proyectos de Investigación (Nivel de Pregrado). *Universidad Santiago de Cali*. Working Paper.
- Domínguez, J. F. (2019). Métodos de Investigación. Matriz comparativa por paradigmas. PCMAE-EMAVI. Working Paper.
- Echavarría B. (1974). Fuerza Aérea Colombiana su epopeya y grandeza. Fondo Rotatorio de la FAC.
- FAC. (2024). *Manual del Modelo Investigación del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la FAC —MOINV—(Segunda ed.)*. (CODEH, Ed.) Bogotá, D.C., Colombia: Jefatura de Educación Aeronáutica y Espacial.
- Fuerza Aérea Colombiana. (2020). *Estrategia Para El Desarrollo Aéreo Y Espacial de la Fuerza Aérea Colombiana*. Bogotá: Publicaciones Fuerza Aérea Colombiana.
- Gallardo y Moreno A. (1999). Serie aprender a investigar. Módulo 3 Recolección de la información. (Tercera edición). AFRO EDITORES LTDA.
- Hernández R, Fernández C. & Baptista P. (2014). Metodología de la Investigación. (pp. 91-95). Mc Graw Hill.

- Jaramillo, S. (1999). Serie Aprender a investigar: Módulo 1 Ciencia, Tecnología y Desarrollo. (Tercera edición). Bogotá D.C. AFRO EDITORES LTDA.
- Ospina S. (2020). La Mujer en la Fuerza Aérea de Inglaterra. En J. F. Domínguez. (Ed). Pioneras de la Aviación Mundial (p. 41). Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suarez”.
- Reglamento de Formación Integral de la EMAVI. (2023). Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez”.
- Reglamento Editorial y Administrativo. (2024). Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez”.
- FAC. (2024). *Reglamento de Investigación Institucional Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez”-REINV-* (3ra ed.). (EMAVI, Ed.) Santiago de Cali, Colombia: Sección Investigación.
- Tamayo y Tamayo, M. (2003). El proceso de la investigación científica. México. Limusa S.A.
- Tamayo y Tamayo, M. (1999). Serie Aprender a investigar: Módulo 1 Ciencia, Tecnología y Desarrollo. (Tercera edición). AFRO EDITORES LTDA.
- Tamayo y Tamayo, M. (1999). Serie Aprender a investigar: Módulo 5 El proyecto de investigación. (Tercera edición). AFRO EDITORES LTDA.

