

PROPUESTA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE  
INNOVACIÓN EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL SECTOR DEFENSA.  
CASO: ESCUELA NAVAL DE CADETES “ALMIRANTE PADILLA” - ENAP.

KATTY MILENA ARRIETA CANCHILA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN  
CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.

2017

PROPUESTA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE  
INNOVACIÓN EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL SECTOR DEFENSA.  
CASO: ESCUELA NAVAL DE CADETES “ALMIRANTE PADILLA” - ENAP.

KATTY MILENA ARRIETA CANCHILA  
Ingeniera Industrial

Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de  
Magister en Gestión de la Innovación.

Director:

JYMMY SARA VIA ARENAS  
Magister en Gestión de la Innovación

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN  
CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C

2017

## NOTAS DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

Jurado 1.

---

---

---

---

---

---

Jurado 2.

---

---

---

---

---

---

Cartagena de Indias D. T. y C. y Fecha (15/11/17)

## **AGRADECIMIENTOS**

Le dedico este trabajo a mi familia, en especial a mis padres Andrés Manuel y Yoladis Cristina por su paciencia, amor y apoyo; y a mis hermanos Andrés Felipe y María del Pilar por sus mejores energías y ánimos en esta meta y esta oportunidad brindada por Dios, a Sergio Andrés por su comprensión y atención permanente en esta etapa. A la Universidad Tecnológica de Bolívar por abrir sus puertas y LogPort por la Beca de Alto Nivel que me permitió potenciar mis fortalezas en Innovación. A mi Director Jymmy Sarabia por su asesoría y confianza, al Doctor Luis Arraut por su apoyo.

A la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” por la confianza, los espacios y el tiempo brindado a todo nivel para la consecución de los objetivos del mismo.

## **TABLA DE CONTENIDO**

|   |    |
|---|----|
| ANEXOS .....  | 11 |
| INTRODUCCIÓN .....  | 12 |
| Capítulo 1: Generalidades Del Problema .....              | 13 |
| 1. Planteamiento del problema .....                       | 13 |
| 2. Pregunta de investigación .....                        | 15 |
| 3. Justificación .....                                    | 16 |
| 4. Objetivos .....  | 18 |
| 4.1 Objetivo general .....                                | 18 |
| 4.2 Objetivos Específicos .....                           | 18 |
| Capítulo 2: Marcos Referenciales .....                    | 19 |
| 1. Antecedentes .....                                     | 19 |
| 2. Marco Teórico .....                                    | 20 |
| 2.1 Innovación .....                                      | 20 |
| 2.2 Capacidades De Innovación .....                       | 24 |
| 2.3 Relación Universidad, Empresa y Estado .....          | 27 |
| 2.4 Universidades de Tercera Generación .....             | 28 |
| 3. Marco conceptual .....                                 | 29 |
| 3.1 Instituciones de educación superior en Colombia ..... | 29 |
| 3.2 Sector Defensa en Colombia .....                      | 31 |
| 3.3 IES Del Sector Defensa En Colombia .....              | 33 |
| 3.4 I+D +I en La ENAP .....                               | 34 |
| Capítulo 3: Aspectos Metodológicos .....                  | 36 |

|   |    |
|---|----|
| 1. Tipo, y enfoque de la investigación.....   | 36 |
| 2. Población y muestra .....  | 36 |
| 3. Fuentes de información .....   | 36 |
| 4. Fases de la investigación .....  | 37 |
| Capítulo 4: Revisión de referentes para determinar la metodología para el análisis de capacidades de innovación .....                             | 38 |
| Capítulo 5: Estructura de la ENAP En Términos De Ciencia, Tecnología e Innovación ....  | 40 |
| 1. La investigación al interior de la Armada Nacional.....  | 40 |
| 2. Centro de Investigaciones Científicas CICEN .....  | 41 |
| 3. Matrices de áreas temáticas de investigación.....  | 42 |
| 4. Grupos de Investigación.....   | 43 |
| 1. Grupo de investigación en Oceanología.....   | 45 |
| 2. Grupo de investigación Grupo de Investigación en Comunicaciones, Control y Diseño Naval- GICCDN.....   | 46 |
| 3. Grupo de investigación en Gestión Logística – Loger .....  | 48 |
| 4. Grupo de investigación Poseidón .....  | 50 |
| 5. Semilleros de Investigación.....   | 51 |
| 6. Centro de Investigación, desarrollo e innovación para actividades marítimas .....  | 53 |
| 7. Propiedad Intelectual en la ENAP .....   | 53 |
| Capítulo 6: Diseño de la Metodología para el análisis de capacidades de innovación en instituciones de educación superior del Sector Defensa..... | 54 |
| 1. Funciones de la metodología.....   | 58 |
| 2. Validación de la metodología.....  | 58 |
| 3. Aplicación de la metodología.....  | 58 |
| Capítulo 7: Propuesta para el Fortalecimiento de las Capacidades de Innovación .....  | 67 |

|  |    |
|--|----|
| Capítulo 8: Aspectos Finales .....                               | 80 |
| Conclusiones.....  | 80 |
| Recomendaciones .....  | 81 |
| Referencias Bibliográficas.....                                  | 82 |
| Anexos .....   | 86 |
| 1. Cuestionario para medición de capacidades de innovación ..... | 86 |

## INDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Clasificación de modelos del proceso de innovación.....                                   | 22 |
| Tabla 2. Capacidades necesarias para la innovación.....  | 25 |
| Tabla 3. Indicadores para medir las capacidades de innovación.....                                 | 26 |
| Tabla 4. Carácter académico y jurídico de las IES.....   | 30 |
| Tabla 5. Escuelas de Formación del Ejército.....   | 33 |
| Tabla 6. Escuelas de Formación de la Armada Nacional.....  | 33 |
| Tabla 7. Escuelas de Formación de la Fuerza Aérea Colombiana.....                                  | 34 |
| Tabla 8. Grupos de investigación de la ENAP durante las dos últimas mediciones de Colciencias..... | 44 |
| Tabla 9. Investigadores de la ENAP reconocidos en la última medición de Colciencias....            | 44 |
| Tabla 10. Semilleros activos de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”.....               | 52 |
| Tabla 11. Metodología propuesta.....   | 55 |
| Tabla 12. Estrategias para la capacidad de aprendizaje organizacional.....                         | 68 |
| Tabla 13. Estrategias para la capacidad de I+D.....  | 70 |
| Tabla 14. Estrategias para la capacidad de gestión de recursos.....                                | 72 |
| Tabla 15. Estrategias para la capacidad de mercadeo.....   | 74 |
| Tabla 16. Estrategias para la capacidad de producción.....   | 76 |
| Tabla 17. Estrategia para la capacidad de planeación.....  | 78 |
| Tabla 18. Estrategias para la capacidad de relacionamiento organizacional.....                     | 79 |

## INDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Modelo de madurez de capacidades de innovación .....  | 26 |
| Figura 2 .Triangulo de Sábato .....   | 27 |
| Figura 3. Triple hélice III .....   | 27 |
| Figura 4. Sector Descentralizado – Sector Defensa .....   | 32 |
| Figura 5. Centro de investigaciones científicas de la ENAP .....  | 41 |
| Figura 6. Áreas temáticas para contribuir al poder naval de la Armada Nacional .....                                    | 42 |
| Figura 7. Áreas temáticas para contribuir a los intereses marítimos de la Armada Nacional<br>.....                      | 43 |
| Figura 8. Indicador de Producción del Grupo de Investigación en Oceanología - GIO.....                                  | 45 |
| Figura 9. Investigadores del Grupo de Investigación en Oceanología - GIO.....   | 45 |
| Figura 10. Líneas y sublíneas del Grupo de Investigación en Oceanología – GIO.....                                      | 46 |
| Figura 11. Indicador de Producción del Grupo de Investigación en Comunicaciones, Control<br>y Diseño Naval- GICCDN..... | 47 |
| Figura 12. Investigadores del Grupo de Investigación en Comunicaciones, Control y Diseño<br>Naval- GICCDN .....         | 47 |
| Figura 13. Línea y sublíneas del Grupo de Investigación en Comunicaciones, Control y<br>Diseño Naval- GICCDN.....       | 48 |
| Figura 14. Indicador de Producción del Grupo de Investigación en Gestión Logística-<br>LOGGER.....                      | 49 |
| Figura 15. Investigadores del Grupo de Investigación en Gestión Logística- LOGGER .....                                 | 49 |
| Figura 16. Línea y sublíneas del Grupo de Investigación en Gestión Logística- LOGGER..                                  | 49 |
| Figura 17. Indicador de Producción del Grupo de Investigación Poseidón .....  | 50 |
| Figura 18. Investigadores del Grupo de investigación Poseidón.....  | 50 |
| Figura 19. Línea y sublíneas del Grupo de Investigación Poseidón.....   | 51 |
| Figura 20. Capacidad de Aprendizaje Organizacional. Fuente: Los autores.....  | 59 |
| Figura 21. Capacidad de I + D. Fuente: Los autores. ....  | 60 |
| Figura 22. Capacidad de gestión de recursos. Fuente: Los autores.....   | 61 |
| Figura 23. Capacidad de Mercadeo. Fuente: Los autores.....  | 62 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 24. Capacidad de Producción. Fuente: Los autores. ....                          | 63 |
| Figura 25. Capacidad de Planeación. Fuente: Los autores. ....                          | 64 |
| Figura 26. Capacidad de relacionamiento. Fuente: Los autores. ....                     | 65 |
| Figura 27. Medición de Capacidades de Innovación en la ENAP. Fuente: Los autores. .... | 66 |

## **ANEXOS**

1. Cuestionario para medición de capacidades de innovación ..... 86

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo presenta una propuesta para el fortalecimiento de las capacidades de innovación en instituciones educativas del sector Defensa, tomando como caso de estudio a la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”, ubicada en la ciudad de Cartagena en el departamento de Bolívar. El capítulo uno corresponde a las generalidades del problema, se indica el planteamiento, la pregunta de investigación, el objetivo general y los objetivos específicos con el fin de tener una directriz clara de lo que se quiere lograr.

El capítulo dos contiene los marcos referenciales, en este inciso se muestran los antecedentes de la investigación, el marco teórico que incluye temáticas como: innovación, capacidades de innovación, relación universidad- empresa – estado, universidades de tercera generación. También está el marco conceptual en donde se destacan elementos como: instituciones de educación superior, sector defensa, IES del sector defensa y la conceptualización de la investigación, desarrollo e innovación en la ENAP.

El capítulo tres corresponde a los aspectos metodológicos, en donde se destacan: tipo, enfoque de la investigación; población y muestra; fuentes de información y fases de la investigación los cuales son muy importantes para corroborar la validez de este proyecto. El capítulo cuatro contiene una breve revisión de referentes que sirvieron de insumo para la metodología propuesta. El capítulo cinco se muestra la estructura de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” en términos de ciencia, tecnología e innovación.

El capítulo seis se muestra la metodología propuesta para la medición de capacidades de innovación y su aplicación en la ENAP. El capítulo siete contiene un conjunto de estrategias para lograr el fortalecimiento de cada una de las capacidades medidas. Por último, se muestran las conclusiones y recomendaciones.

## **Capítulo 1: Generalidades Del Problema**

### **1. Planteamiento del problema**

En Colombia, según estadísticas del Sistema de aseguramiento de la calidad de Educación Superior ( Sistema Nacional de Información de la Educación Superior, 2017) existían por lo menos 287 Instituciones de educación superior, un 29% correspondiente a Universidades, un 42% a instituciones universitarias, un 18% instituciones tecnológicas y un 12% instituciones técnicas. Es decir, existe una competencia considerable en el país y es por ello que se deben buscar factores diferenciadores, los cuales pueden ser resultados de no solo procesos de investigación sino de innovación.

En el contexto del departamento de Bolívar existían 33 instituciones de educación superior en donde solo tres de ellas se encuentran acreditadas en alta calidad y de los 504 programas académicos 25 son acreditados lo que corresponde al 5%. (El Espectador, 2017)

Es sabido por todos que las universidades son conocidas como el pilar más importante para la generación de conocimiento y son ellas quienes dan respuesta a muchos de los problemas que afectan el crecimiento de las economías y a la vida misma de la sociedad en general. Las funciones sustantivas de las IES son: docencia, investigación y extensión; es por ende que se deben cumplir estas funciones de manera equilibrada permitiendo generar soluciones con una transversalidad bastante interesante que se traduce en capacidades de investigación que muchas veces se convierten en desarrollos tecnológicos.

Por otra parte, refiriéndonos a las Instituciones de educación superior del sector defensa de Colombia, existen de todo tipo por cada fuerza: Armada, Ejército y Fuerza Aérea. Todas estas instituciones responden a los requerimientos del Ministerio de Defensa y el Ministerio de Educación Superior, por esta razón su compromiso con la nación es obligatorio y total, y deben ser ejemplo para las demás instituciones del país en términos de calidad, pertinencia y competitividad.

Más, sin embargo, no podemos olvidar que para que exista una verdadera ventaja competitiva se hace necesario un término diferente, el de la innovación. Esta es definida en el Manual de Oslo como “la introducción de un nuevo o significativamente mejorado, producto (bien o servicio) de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.” (OECD & Eurostat, 2007)

Las instituciones de educación superior no pueden estar desligadas del sector empresarial, debido a que para que las investigaciones sean pertinentes y de impacto, deben responder a muchas de las necesidades de las organizaciones con el fin de realizar actividades de transferencia tecnológica. De igual manera, las mismas son actores importantes dentro de los ecosistemas Ciencia y Tecnología (Colciencias, 2016). Y como toda organización, estas deben estar en busca de factores diferenciadores y de ventajas competitivas con otras instituciones que les permitan tener mayor reconocimiento internacional, mayor número de incentivos y convenios para proyectos.

No obstante, en algunos estudios realizados por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología dan fe que la situación de las universidades de Colombia presenta una serie de inconvenientes, por ejemplo: las IES carecen de una infraestructura básica y de sistemas de información para mostrar sus actividades científicas y tecnológicas; la inversión en I+D+i no es suficiente, para el año 2000 correspondía a un 7,6% del total del presupuesto; el personal cualificado en maestría y doctorado correspondía a 20% y 2% respectivamente y es preocupante debido a que son estos quienes realizan y lideran las actividades de investigación, desarrollo e innovación en este tipo de instituciones. (Lucio, 2003)

Por otra parte, los trabajos de medición de capacidades de investigación e innovación se han centrado principalmente en el contexto de países o empresas, por lo que existe un vacío en la definición de métricas para IES. (Henaó, López, & Garcés, 2014).

En este sentido la poca o nula medición de las capacidades de investigación e innovación que se hace en las IES genera problemas en la toma de decisiones, desperdicio de

oportunidades y pobre asignación de recursos, entre otras situaciones que pueden conllevar un costo económico sustancial. (Andrew, Haanaes, Michael, Sirkin, & Taylor, 2008)

Seguido a esto realizando una búsqueda de antecedentes no se encontró documento alguno en la literatura sobre un estudio parecido o relacionado en las instituciones de Educación Superior que pertenezcan al sector defensa en Colombia, lo que indica que hay un vacío en el conocimiento que debe ser materia de estudio y que produzca resultados interesantes que puedan ser replicables en las demás instituciones.

## **2. Pregunta de investigación**

¿Cuál sería la metodología que permita la medición y análisis para el fortalecimiento de las capacidades de innovación en Instituciones educativas del Sector Defensa?

Otros interrogantes que surgen de la investigación

¿Cuáles son las capacidades de innovación con las que cuenta la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”?

¿Cuáles son las estrategias que promueven el desarrollo de las capacidades de innovación de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”?

### **3. Justificación**

Las instituciones de educación superior son las principales generadoras de conocimiento en un país, principalmente por la sinergia y producción de los grupos de investigación. Constantemente las mismas deben estar desarrollando planes de mejoramiento exigidos por el Ministerio de Educación y el Consejo Nacional de Acreditación, con el fin de diseñar una ruta clara de acción que permita incrementar y mejorar el desempeño de las funciones sustantivas.

La relación que tienen las universidades con el sector productivo es directa, sobre todo con las actividades relacionadas con transferencia tecnológica, es por ello que la educación brindada en las instituciones antes mencionadas debe ser de calidad y pertinente a la realidad de las regiones para que el impacto sea mayor y positivo. Esto quiere decir, que las universidades son organizaciones en donde se combina la docencia con la investigación, pero el resultado final no solo debe ser la producción de conocimiento sino comercializarlo, por consiguiente, se debe tener conciencia sobre este activo intangible a través de la propiedad intelectual y con esto proteger sus investigaciones, tener mejores servicios, nuevos procesos y productos que pudiesen llegar a ser innovaciones.

La competitividad de las organizaciones y en este caso de las IES se ve reforzada por la claridad que tengan sobre las capacidades de innovación. Sin embargo, el concepto de innovación no resulta claro y para llevar a cabo este tipo de actividades se necesita de conocimientos y destrezas que permitan a las organizaciones tener ventajas con el resto.

Además de realizar una revisión de la literatura, se ha llegado a la conclusión de que existen vacíos conceptuales y metodológicos en las instituciones de Educación Superior y más aún en las pertenecientes al sector defensa, lo que impide o dificultan una correcta gestión.

El caso puntual de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” desde el año 1977 es una universidad, hace parte de la estructura organizacional de la Armada Nacional la cual a

su vez hace parte del Sector Defensa de Colombia, por esta razón debe ser ejemplo por la responsabilidad que tiene con la nación. De ahí nace la necesidad de tener una claridad sobre cuáles serían las medidas que conformarían una estrategia real de fortalecimiento de capacidades de innovación y con ella que tipo de acciones debe tener la organización con el fin de mejorar la calidad de servicios y productos ofrecidos.

Por lo anterior, la presente propuesta de investigación permitirá tener una concepción general sobre el estado de las capacidades de innovación de una institución de educación del sector defensa, para ello se tendrá como caso a la Escuela Naval de cadetes “Almirante Padilla”, lo cual se convertirá en una línea base para posteriormente, diseñar la propuesta que permitirá fortalecer dichas capacidades de innovación. A partir de esto, se podrán desarrollar estrategias en un corto y mediano plazo, y de las cuales podrán tener resultados concretos en materia de innovación, y, por lo tanto, se contribuirá con el aumento de la competitividad de la Universidad.

Cabe resaltar que el desarrollo de esta propuesta de investigación contribuirá a la generación de nuevos conocimientos que podrán ser aplicados a las demás instituciones de educación superior del sector Defensa, por ende, se dará una contribución al fortalecimiento de las líneas de investigación de la Maestría en Gestión de la Innovación de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Proponer un plan que permita el fortalecimiento de la innovación en Instituciones Educativas del Sector Defensa, mediante la definición de una metodología de análisis de capacidades de innovación que incluya el diagnóstico y el establecimiento de estrategias que promuevan su desarrollo.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Determinar la metodología para el análisis de capacidades de innovación mediante una revisión de la literatura existente que permita la identificación de los elementos a considerar en el estudio.
- Caracterización de la estructura de innovación de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”.
- Diseñar la metodología para el análisis de capacidades de innovación para Instituciones de Educación Superior del sector defensa mediante el establecimiento de variables.
- Diagnosticar el estado de las capacidades de innovación de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” mediante la aplicación de la metodología de análisis propuesta.
- Construir una propuesta conformada por un conjunto de estrategias para el fortalecimiento las capacidades de innovación en la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”.

## **Capítulo 2: Marcos Referenciales**

### **1. Antecedentes**

En el año 2016, Arias, Lozada y Perdomo realizaron un estudio llamado Diagnóstico de capacidades de innovación desde la perspectiva de los modelos de madurez en donde quisieron establecer la madurez de cinco empresas líderes en I+D+i, pertenecientes a cinco sectores de la industria: licores, cerámica, electrogasdomésticos, cárnicos, concentrados para animales. Estos autores construyeron un índice de Capacidades de Innovación y calcularon los rangos de madurez según unas variables, lo cual permitió clasificar los objetos de estudio. Como principales resultados se encontraron que las capacidades de innovación del área clave de los procesos de innovación presentan mayores niveles de maduración en comparación con las de conocimiento y competencia y soporte.

En el año 2014, Henao, López y Garcés desarrollaron un estudio llamado Medición de Capacidades en Investigación e innovación en instituciones de educación superior: una Mirada desde el enfoque de las capacidades dinámicas, este estudio tiene como objeto construir un modelo que permita medir dichas capacidades, desde el denominado enfoque de capacidades dinámicas. Para alcanzar los objetivos trazados se construye una metodología propia, la cual se ha denominado Matriz de Capacidades en Investigación e Innovación (MCII) que se elabora en forma similar a la matriz de portafolio corporativo y que logra identificar un conjunto estratégico de indicadores que la alimentan. Luego de contrastar la metodología para el caso de la Universidad de Antioquia, se encontraron resultados robustos para la medición de las capacidades de investigación e innovación.

En el año 2014, Moreno y García desarrollaron una investigación titulada Sistema para la evaluación de capacidades de innovación en pymes de países en desarrollo: caso Panamá, la cual tuvo como objetivo generar un sistema de evaluación de capacidades de innovación aplicable a pequeñas y medianas empresas (PYMES), con el fin de conocer sus capacidades e identificar falencias y requerimientos fundamentales para su éxito. Se investigaron enfoques, modelos herramientas y pautas metodologías sobre el tema de innovación. Se

analizaron características de los procesos en países en vía de desarrollo, las funciones de la gestión de la innovación y se establecieron interrelaciones entre funciones y variables del sistema. Luego de esto se identificaron cinco capacidades necesarias para innovar y su análisis correspondiente.

También existe un estudio titulado Variables para la medición de las capacidades de innovación tecnológica en instituciones universitarias. En este documento proponen un grupo de variables para medir las capacidades de innovación tecnológica de las instituciones universitarias colombianas, teniendo en cuenta los temas de gestión de la innovación y los sectores productivos a los cuales pertenecen. Los autores construyeron un diagrama de afinidad seleccionando 24 variables claves en base a una revisión de la literatura y la consulta de expertos de diferentes instituciones de educación superior. (Serrano García & Robledo Velasquéz , 2013)

De igual forma existe un artículo titulado Desarrollo de una metodología de evaluación de capacidades de innovación en donde determinaron el tipo y nivel de las capacidades relacionadas para soportar exitosos esquemas de innovación. Ellos diseñaron una metodología con un modelo conceptual, una métrica y un instrumento para su aplicación. (Robledo, López, Zapata , & Pérez, 2010)

## **2. Marco Teórico**

### **2.1 Innovación**

La innovación tiene diferentes definiciones: Una de ellas tiene que ver con la concepción de Schumpeter, “quien contempla que la innovación es la introducción de un nuevo bien, un nuevo método de producción, apertura de un nuevo mercado, materias primas, una nueva organización dentro de la industria; además le da mayor valor a la innovación que a la invención dado que la invención no necesariamente implicaba el cambio”. (Montoya , 2004).

Del aporte de Weber y Bourdieu “se define la noción de innovación como una práctica sociotécnica que genera nuevas formas de hacer en diversos ámbitos de la vida social. Estas prácticas se traducen en diversos resultados, mejoras, y adaptaciones perceptibles tanto en el equipo físico, el proceso y el producto, como en la forma de operación y organización para producir los bienes o servicios.” (Urea , Arango , Dávila , Mejía & Parada, 2000)

El Manual de Oslo por su parte define a la Innovación como: “la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”. (OECD & Eurostat, 2007) A su vez este documento define diferentes tipos de innovaciones:

La primera innovación de producto: esta innovación corresponde a la introducción al mercado de un bien o servicio nuevo o que haya tenido unas mejoras significativas, esto incluye mejoras en las características técnicas, materiales, características funcionales, entre otros, que influyen directamente en un mejor rendimiento.

La innovación en proceso. Constituye un nuevo o significativamente mejorado proceso de producción o de distribución, por lo general este tipo de innovaciones tienen un impacto en la disminución de los costos unitarios de los productos o de los servicios, calidad del producto o servicio en si o producir bienes o servicios innovadores. Se pueden considerar técnicas, equipos, sistemas informativos.

La innovación de mercadotecnia: constituye el uso de un nuevo método de comercialización del producto, debe responder a cambios significativos como el diseño, un nuevo envase, diferentes tipos de promoción, etc., y de esta manera responder mejor a las necesidades de los consumidores.

La innovación de organización: corresponde a la integración de un nuevo método organizativo en la organización o las relaciones exteriores, con el fin de mejorar el

desempeño de la empresa y disminuir los costos administrativos. Por lo general estos cambios no se han utilizado antes y resultan de decisiones a nivel de dirección.

La innovación a lo largo del tiempo también se ha entendido como un proceso y muchos autores a lo largo del tiempo lo han entendido así por esta razón se presenta la siguiente tabla en donde se relacionan las diferentes concepciones de diferentes autores.

Tabla 1. Clasificación de modelos del proceso de innovación

| CLASIFICACIÓN DE MODELOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN  | AUTORES      | AÑO  |
|---|--------------|------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de etapas departamentales.</li> <li>• Modelos de etapas de actividades</li> <li>• Modelos de etapas de decisión</li> <li>• Modelos de proceso de conversión</li> <li>• Modelos de respuesta</li> </ul>   | Saren, M. A  | 1983 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de etapas</li> <li>• Modelos de conversión y modelos de empuje de la tecnología/Tirón de la demanda</li> <li>• Modelos integradores</li> <li>• Modelos de decisión</li> </ul>  | Forrest, J.  | 1991 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de innovación de primera tecnología: Empuje de la tecnología</li> <li>• Proceso de innovación de segunda generación: tirón de la demanda</li> <li>• Proceso de innovación de la tercera generación: modelo interactivo</li> <li>• Proceso de innovación de la cuarta generación: proceso de innovación integrado</li> <li>• Proceso de innovación de quinta generación: integración de sistemas y redes</li> </ul> | Rothwell, R. | 1994 |

|  |                                       |      |
|--|---------------------------------------|------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo lineal</li> <li>• Modelo de enlaces en cadena</li> <li>• Modelo en ciclo</li> </ul>  | Padore, T., Schuetze, H., y Gibson, H | 1998 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo lineal: empuje de la tecnología</li> <li>• Modelo mixto (marquis, Kline, Rothwell y Zegveld)</li> <li>• Modelo integrado</li> </ul>  | Hidalgo, A., León, G., Pavón, J       | 2002 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serendipia</li> <li>• Modelos lineales</li> <li>• Modelos simultáneos de acoplamiento</li> <li>• Modelos interactivos</li> </ul>  | Trott, P. (2002)                      | 2002 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo lineal</li> <li>• Modelo de marquis</li> <li>• Modelo de la London Business School</li> <li>• Modelo de Kline</li> </ul>   | Escorsa, P. y Valls, J.               | 2003 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación derivada de la ciencia</li> <li>• Innovación derivada de las necesidades del Mercado</li> <li>• Innovación derivada de los vínculos entre los actores en los mercados</li> <li>• Innovación derivada de redes tecnológicas</li> <li>• Innovación derivada de redes sociales</li> </ul> | European Comission                    | 2004 |

Fuente: Adaptación de (Velasco, Zamanillo, & Intxaurburu, 2007)

En muchos estudios en la actualidad se sigue el cuestionamiento si la innovación se divide en etapas o en fases, algunos autores afirman el enunciado anterior, otros, que no necesariamente se debe dar de esa manera, más sin embargo el proceso se puede gestionar; por esta razón se deben seguir haciendo estudios que permitan poner orden a las teorías coexistentes hasta el momento. (Velasco, Zamanillo, & Gurutze, 2007).

## **2.2 Capacidades De Innovación**

Se define como la habilidad de la organización para el desarrollo de nuevos productos, servicios, métodos de producción, identificación de nuevos mercados, nuevas fuentes de suministro y nuevas formas organizativas. Es decir que las relaciones de las capacidades de innovación están dadas por los vínculos entre los recursos de la empresa y las capacidades en cuenta a la cartera de productos y/o mercados con los que se desempeña. (Wang & Ahmed, 2004)

Otros autores afirman que la capacidad de innovación se convierte en una herramienta para la competitividad realmente poderosa y está ligada a la búsqueda, explotación e integración del conocimiento en la organización. (Seung, Won Yoon; Ji, 2009)

Por otra parte, la capacidad de innovación se considera como un logro colectivo, debido a que el conocimiento individual se vuelve colectivo, se almacena en la organización para el uso colectivo presente y futuro. En este sentido la empresa debe generar sistemas que permitan tomar los aportes de los trabajadores de manera individual y colectiva con el fin de tener resultados innovadores continuos. Así se tendrá un “escenario interorganizacional para el intercambio, la recopilación, la integración y el desarrollo de recursos y conocimientos valiosos. (Lin & Chen, 2006)

Otra definición afirma que las capacidades de innovación se definen como la capacidad que tiene una empresa u organización, inmersa en ambientes dinámicos para desarrollar innovaciones como resultante de la incorporación exitosa al mercado de nuevos productos y servicios, a través de novedosos métodos de producción, descubrimiento de nuevas fuentes de suministro y desarrollo de nuevas formas organizativas. (Schumpeter, 1935)

Dentro de un estudio realizado por (Ince, Imamoglu, & Turkcan, 2016) enuncian un grupo de capacidades necesarias en la organización las cuales definieron para una auditoria tecnológica

Tabla 2. Capacidades necesarias para la innovación

| CAPACIDAD                               | DEFINICIÓN   |
|---|--|
| Capacidad de aprendizaje organizacional | Gestionar el conocimiento que proviene del ambiente circundante y construir una organización que aprende.  |
| Capacidad de I+D                        | Generar ideas; gestionar el portafolio de proyectos de I+D+i, y proteger, valorar, negociar y contratar tecnología.  |
| Capacidad de gestión de recursos        | Identificar, adquirir y asignar apropiadamente los recursos (capital, experiencia y tecnología a los procesos) necesarios para innovar.  |
| Capacidad de producción                 | para implementar las innovaciones en los procesos productivos que satisfacen las necesidades del mercado.  |
| Capacidad de mercadeo                   | para publicitar y realizar el valor de las innovaciones con base en el entendimiento de las necesidades de los grupos de interés y las exigencias de la responsabilidad social empresarial.                    |
| Capacidad de organización/ planeación   | Para garantizar la organización y armonía, cultivar la cultura organizacional y la adopción de buenas prácticas.   |
| Capacidad de dirección estratégica      | Formular e implementar de manera adecuada las estrategias que requiere la organización, incluyendo aquellas estrategias o componentes de estas que sean necesarios para construir una organización innovadora. |

Fuente: Adaptación de (Robledo, López, Zapata , & Pérez, 2010)

Los anteriores autores definen que para medir el desempeño innovador se necesitan tres indicadores los cuales son los siguientes:

Tabla 3. Indicadores para medir las capacidades de innovación

| INDICADOR                     | DEFINICIÓN  |
|-------------------------------|---|
| Desempeño de las innovaciones | Aquella que tiene una comercialización de nuevos productos, respecto a la totalidad, superior al 20% en los últimos tres años.  |
| Evolución de las ventas       | Una empresa que tenga un crecimiento anual de las ventas superior al 20% en los últimos tres años.  |
| Rendimiento del producto      | Esta medición corresponde a una autoevaluación y se compone de diferentes aspectos como: calidad, tiempos de programación de productos, costos, competitividad del mercado, necesidades del mercado, características tecnológicas, procesos de producción y la relación entre precio y funcionalidad. |

Fuente: Adaptación de (Robledo, López, Zapata, & Pérez, 2010)

Por otra parte, otros autores como (Arias-Pérez, Schäfer-Elejalde, & Aristizábal - Botero, 2014) estudian las capacidades de innovación integrado tres perspectivas: estratégica, tecnológica y de gestión del conocimiento. Además, se compone de tres dimensiones: constructo de la capacidad de innovación, constructo organizacional, y escala de madurez. El constructo de la capacidad de innovación se compone de tres áreas claves: conocimiento y competencia, proceso de innovación y soporte organizacional, las cuales agrupan cuarenta y dos capacidades de innovación.

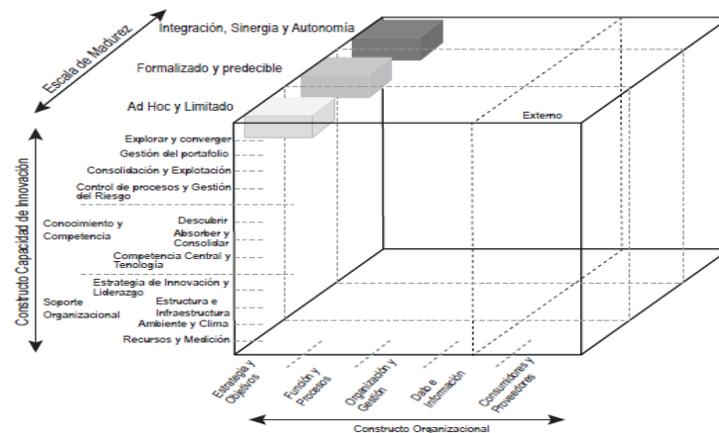


Figura 1. Modelo de madurez de capacidades de innovación

Fuente: (Essman & Du, 2009)

### 2.3 Relación Universidad, Empresa y Estado

Autores como (Sábato & Botana, 2000) definieron el primer modelo moderno de la relación de Universidad-Empresa-Estado, mediante la interacción de una tríada denominada el Triángulo de Sábato. Este modelo plantea cómo las universidades deben interactuar con su entorno.

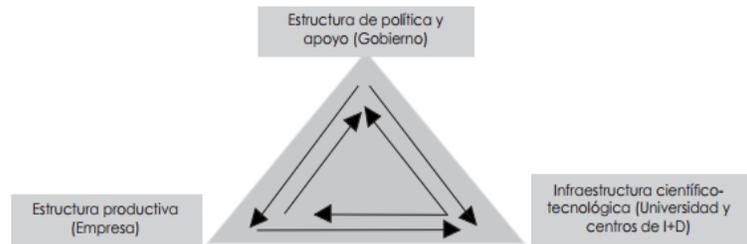


Figura 2 .Triangulo de Sábato

Fuente: (Sabato, 1975)

Seguido se encuentra otro modelo, el de la Triple Hélice (González de la Fe, 2009) el cual relaciona todas las interacciones que ocurren en la universidad, en donde utilizando todos los conocimientos se generan planes de desarrollos para las empresas y se gestiona la innovación para mejorar la competitividad de la región. Esta interacción debe darse con el gobierno para que sea exitosa. Este modelo posteriormente fue mejorado con la triple hélice III, en donde se generan unidades llamadas spin offs, que son empresas de base tecnológica que surgen de las constantes interacciones. Los denominados spin offs, spin outs y start ups son todas empresas de emprendimiento de individuos o grupos y se diferencian por la forma en la cual se conciben y se desarrollan.

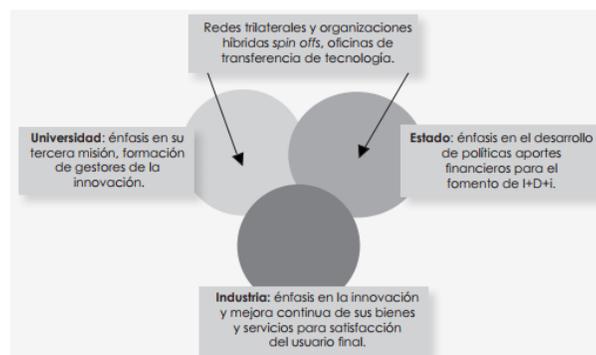


Figura 3. Triple hélice III

Fuente (Ramírez Salazar & García Valderrama, 2010)

En Colombia se ha venido generando un apoyo importante a la relación Universidad-Empresa-Estado. A partir del año 2007 el Ministerio de Educación Nacional y Colciencias han formalizado los apoyos a estas alianzas, y se puede reconocer a la fecha en todo el país la gestación de ocho Comités Universidad-Empresa-Estado.

El Comité Universidad Empresa Estado (UEE), “es una alianza estratégica que permite la unión de voluntades entre empresarios, directivos universitarios, gremios y Gobiernos local y regional, para la formulación de agendas de trabajo conjunto en temas de Investigación, Desarrollo e innovación”. (Galvis, 2015)

## **2.4 Universidades de Tercera Generación**

La Universidad de tercera generación o 3GU utiliza la mayor parte de sus recursos en investigaciones que responden a las necesidades de la sociedad, a través de alianzas con empresas. En este sentido, la Universidad utiliza el conocimiento y la aplicación de la tecnología para competir en el mercado. Esto se debe a un cambio de paradigma en donde se concibe al conocimiento como una mercancía con la cual el alma mater puede lucrarse y auto sostenerse y se hace copropietaria de los activos que derivan sus productos académicos. Quizás lo más destacado es que estas Universidades de tercera generación, además de formar e investigar, se apropian la función de explotación comercial del conocimiento creado en sus aulas y laboratorios. (Duarte & Navarro, 2014)

También se puede definir como un modelo en el que predomina la interdisciplinariedad entre las carreras y la competencia entre las universidades por satisfacer las necesidades de la industria. En conlleva a que las universidades se comporten cada vez más como empresas y esto genera un conflicto, pues las IES no están pensadas de esta manera y muchos académicos consideran que esto es profano. La idea de la Tercera Generación de la Universidad es que, desde la academia, las universidades apoyen a las diferentes empresas y entidades del sector público y privado en temas de investigación y desarrollo, se trabajen

nuevos proyectos desde las aulas aportando experiencias a los estudiantes, motivando así la gestión de empresa y la creación de un nuevo modelo económico de empleo temprano.

“Los cambios que están llevando a pensar en una universidad de tercera generación se caracterizan por lo siguiente: La explotación del conocimiento como objetivo implica una nueva actividad de emprendimiento por parte de la universidad adicionando a lo tradicional de investigación y educación; la 3GU opera en mercados internacionales para lo cual tiene que ser competitiva; este tipo de universidad 3GU tiene redes de colaboración con otras universidades e industrias; la investigación es interdisciplinaria; las 3GU son escenarios multiculturales; son universidades cosmopolitas; en las 3GU es baja la dependencia del gobierno.”

Las universidades que pertenecen a la tercera generación trabajan junto con las empresas, no al servicio de las antes mencionadas, ni las empresas le trabajan a la universidad; ambas partes conciben a la investigación como una oportunidad de negocio. (Franco, & Gentilin, 2017)

### **3. Marco conceptual**

#### **3.1 Instituciones de educación superior en Colombia**

El Ministerio de Educación Nacional define a las instituciones de educación superior (IES) como: “las entidades que cuentan, con arreglo a las normas legales, con el reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público de la educación superior en el territorio colombiano”. (Ministerio de Educación , 2017)

Estas a su vez se clasifican según su carácter académico y su naturaleza jurídica.

En Colombia, según estadísticas del Sistema de aseguramiento de la calidad de Educación Superior SACES para el año 2015 existían por lo menos 287 Instituciones de educación superior, un 29% correspondiente a Universidades, un 42% a instituciones universitarias, un 18% instituciones tecnológicas y un 12% instituciones técnicas.

Tabla 4. Carácter académico y jurídico de las IES

| Carácter académico  |  | Clasificación  | Modalidades de formación   |
|---|--|--|--|
| una institución de educación superior define y da identidad respecto de la competencia (campo de acción) que en lo académico le permite ofertar y desarrollar programas de educación superior, en una u otra modalidad académica. |  | <p>Instituciones Técnicas Profesionales</p> <p>Instituciones Tecnológicas</p> <p>Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas</p> <p>Universidades</p> | <p>Modalidad de Formación Técnica Profesional (relativa a programas técnicos profesionales)</p> <p>Modalidad de Formación Tecnológica (relativa a programas tecnológicos)</p> <p>Modalidad de Formación Profesional (relativa a programas profesionales)</p> |

| Naturaleza jurídica  | IES privadas  | IES públicas  |
|--|---|---|
| Características que desde lo jurídico y administrativo distinguen a una y otra persona jurídica y tiene que ver con el origen de su creación. Es así que con base en este último aspecto las instituciones de educación superior son privadas o son públicas | Las instituciones de educación superior de origen privado deben organizarse como personas jurídicas de utilidad común, sin ánimo de lucro, organizadas como corporaciones, fundaciones o instituciones de economía solidaria. | <p>-Establecimientos públicos</p> <p>-Entes universitarios autónomos</p> <p>Los primeros tienen el control de tutela general como establecimiento público y los segundos gozan de prerrogativas de orden constitucional y legal que inclusive desde la misma jurisprudencia ha tenido importante desarrollo en cuanto al alcance, a tal punto de señalar que se trata de organismos que no pertenecen a ninguna de las ramas del poder público.</p> <p>Los entes universitarios autónomos tienen autonomía especial en materia de contratación, régimen especial salarial para sus docentes (Decreto 1279/02), tienen un manejo especial en materia presupuestal y tienen aportes especiales que deben mantenerse por parte del Gobierno Nacional (Art. 87 Ley 30 de 1992).</p> |

### **3.2 Sector Defensa en Colombia**

El sector defensa en el país se encuentra conformado de la siguiente manera: Un sector Central y un sector descentralizado.

#### **Sector central**

**Comando General de las Fuerzas Militares:** El Comando General de las Fuerzas Militares es la entidad de más alto nivel de planeamiento y dirección estratégica para las instituciones castrenses del país. Bajo su égida y faro están el Ejército Nacional de Colombia, la Armada de la República de Colombia y la Fuerza Aérea Colombiana.

*Ejército Nacional de Colombia:* “El Ejército Nacional conduce operaciones militares orientadas a defender la soberanía, la independencia y la integridad territorial y proteger a la población civil y los recursos privados y estatales para contribuir a generar un ambiente de paz, seguridad y desarrollo, que garantice el orden constitucional de la nación.” (Ejército Nacional de Colombia, 2017)

*Armada Nacional de Colombia:* “Tiene como misión contribuir a la defensa de la Nación a través del empleo efectivo de un poder naval flexible en los espacios marítimo, fluvial y terrestre bajo su responsabilidad, con el propósito de cumplir la función constitucional y participar en el desarrollo del poder marítimo y a la protección de los intereses de los colombianos.” (Armada Nacional , 2017)

*Fuerza Aérea Colombiana:* “La Fuerza Aérea Colombiana ejerce y mantiene el dominio del espacio aéreo, conduce operaciones aéreas, para la defensa de la soberanía, la independencia, la integridad del territorio nacional, el orden constitucional y el logro de los fines del Estado.” (Fuerza Aerea Colombiana, 2017)

**Dirección Policía Nacional:** “La Policía Nacional tendrá como Misión permanente dar cumplimiento a lo señalado en el artículo 218 de la Constitución Política de Colombia, que estipula: La Policía Nacional es un cuerpo armado permanente de naturaleza civil, a cargo de la nación, cuyo fin primordial es el mantenimiento de las condiciones necesarias para el ejercicio de los derechos y libertades públicas, y para asegurar que los habitantes de Colombia convivan en paz.” (Policía Nacional de Colombia, 2017)

**La Dirección de Investigación Criminal e INTERPOL de la Policía Nacional:** “tiene como misión contribuir a la seguridad y convivencia ciudadana, mediante el desarrollo efectivo de la investigación judicial, criminalística, criminológica y la administración de la información criminal, así como la asistencia a la organización internacional de Policía Criminal, autoridades nacionales e internacionales, orientada a brindar apoyo oportuno a la administración de justicia en la lucha contra la impunidad.” (Policía Nacional de Colombia, 2017)

### Sector Descentralizado

Existen una serie de instituciones en el país que apoyan el grupo social y empresarial de la defensa y se clasifican de la siguiente manera:

| Apoyo Logístico  | Bienestar   | Apoyo Seguridad   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia logística de las fuerzas militares.</li> <li>• Industria Militar- Indumil Colombia.</li> <li>• Corporación de la Industria Aeronáutica Colombiana- CIAC.</li> <li>• Fondo Rotatorio de la Policía Nacional.</li> <li>• Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial- Cotecmar.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caja de Retiro de las Fuerzas Militares.</li> <li>• Club Militar.</li> <li>• Hospital Militar Central.</li> <li>• Universidad Militar Nueva Granada.</li> <li>• Hotel San Diego- Hotel Tequendama.</li> <li>• Caja de Sueldos de Retiro de la Policía Nacional.</li> <li>• Caja Promotora de Vivienda Militar y de Policía.</li> <li>• Instituto de Casas Fiscales.</li> <li>• Círculo de Suboficiales.</li> <li>• Corporación Matamoros.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superintendencia de Vigilancia y Seguridad Privada.</li> <li>• Defensa Civil Colombiana.</li> <li>• Servicio Aéreo a Territorios Nacionales- SATENA.</li> <li>• Corporación de Alta Tecnología.</li> </ul> |

Figura 4. Sector Descentralizado – Sector Defensa

Fuente: Adaptación del autor de (Ministerio de Defensa, 2017)

### 3.3 IES Del Sector Defensa En Colombia

Existen en el país diferentes escuelas de formación que brindan el talento humano a cada una de las Fuerzas Militares de Colombia y la Policía Nacional, las cuales son las siguientes:

Tabla 5. Escuelas de Formación del Ejército

|   |   |
|---|---|
| Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” - ESMIC | Alma mater del Ejército Nacional de Colombia, donde se forman integralmente a los futuros oficiales del Ejército como líderes comandantes de pelotón, profesionales en ciencias militares y otras disciplinas, con sólidas competencias fundamentales en principios y valores institucionales, en función del desarrollo y la seguridad nacional.   |
| Escuela Militar de Suboficiales “Sargento Inocencio Chincá”     | Es la institución militar encargada de formar a los futuros suboficiales del Ejército Nacional con una capacitación altamente calificada en la doctrina militar terrestre y educación integral, en las áreas de las tecnologías.  |
| Escuela de Soldados Profesionales                               | Este Centro de Formación, único en su género en Suramérica, fue creado con la misión de formar los valientes ciudadanos colombianos que deciden ser Soldados Profesionales del Ejército Nacional bajo la premisa de ser integrales con principios, valores y un código de honor, que nos hace sentirnos orgullosos de ser Hombres capaces de enfrentar y ganar la guerra, con Honor, disciplina y valentía. |

Fuente: Adaptado por el autor. (Ejército Nacional de Colombia, 2017)

Tabla 6. Escuelas de Formación de la Armada Nacional

|  |  |
|--|--|
| Escuela Superior de Guerra                         | La Escuela Superior de Guerra, es una institución de educación superior militar, que forma y capacita a los oficiales superiores de las Fuerzas Militares como comandantes integrales, líderes y estrategas, expertos en el planeamiento y la conducción de operaciones conjuntas y asesores en seguridad y defensa nacionales; además contribuye a la creación de una cultura en seguridad y defensa nacionales en la ciudadanía.                           |
| Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”- ENAP | Tiene como función formar integralmente a Oficiales y Cadetes de la Armada Nacional, de la Marina Mercante y a profesionales del sector marítimo, propiciando las funciones de Docencia, Investigación, y Proyección social, fomentando la cultura de la auto evaluación permanente en procura de la calidad y pertinencia de la educación, en el contexto de un mundo globalizado con el propósito de contribuir al cumplimiento de la Misión Institucional |
|  | La Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla forma en su claustro hombres con grandes aptitudes morales, intelectuales y físicas, de tal forma que sirvan a la Marina y a la nación colombiana con el carácter, disciplina, capacidad profesional y virtudes militares que el hombre de mar requiere.   |

|  |   |
|--|---|
| Escuela Naval de Suboficiales “ARC Barranquilla” |   |
| Escuela de Formación de Infantería de Marina     | Centro de instrucción y capacitación tecnológica. |

Fuente: Adaptado por el autor. Tomado de (Armada Nacional , 2017)

Tabla 7. Escuelas de Formación de la Fuerza Aérea Colombiana

|  |  |
|--|--|
| Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suarez” - EMAVI | La misión básica es la formación militar, profesional y humana de los oficiales de la Fuerza Aérea Colombiana.   |
| Escuela de Suboficiales “CT Andrés M. Díaz”              | La misión consiste en formar y capacitar Integralmente al suboficial de la fuerza Aérea Colombiana en el campo militar y tecnológico aeronáutico para fortalecer el cumplimiento de la misión Institucional. |

Fuente: Adaptado por el autor. Tomado de (Fuerza Aerea Colombiana, 2017)

### 3.4 I+D +I en La ENAP

La Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” como parte de la Armada Nacional, dirige sus esfuerzos en investigación presentando soluciones a los problemas y necesidades de la Armada Nacional y del país marítimo. La ENAP enfoca la función sustantiva de investigación en dos: formativa y aplicada. La primera es considerada como un proceso de formación continuo de los estudiantes que les permite comprender la realidad y estructurar proyectos de investigación; para ello la escuela incluye en su modelo de formación unos componentes especiales en los planes curriculares traducidos en asignaturas que permean a todos los programas y un acompañamiento hasta el trabajo de grado. De igual forma existen los semilleros de investigación que son espacios extracurriculares en donde los estudiantes potencian sus habilidades investigativas, se busca vincular a los estudiantes en procesos de formación para la investigación, así como a facilitadores civiles y militares, con proyectos de investigación aplicada.

Por otro lado, la investigación de tipo aplicada se realiza con ayuda del Centro de Investigaciones (CICEN), el cual tiene como función básica fomentar coordinar y dirigir las actividades de investigación en todos los niveles con el propósito de proponer soluciones a los problemas institucionales en los órdenes científico y tecnológico. Esto también se logra, mediante la alineación de los temas de trabajos de grado y tesis de maestría, con las líneas de los grupos, con lo cual permite dinamizar y complementar los resultados en investigación aplicada. También es un deber darles difusión a todos los resultados de las actividades de I+D+i. (ENAP, 2016)

## **Capítulo 3: Aspectos Metodológicos**

### **1. Tipo, y enfoque de la investigación**

La presente investigación es de tipo proyectiva la cual “consiste en encontrar la solución a los problemas prácticos, se ocupa de cómo deberían ser las cosas para alcanzar los fines y funcionar adecuadamente. Consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, para solucionar problemas o necesidades de tipo práctico, ya sea de un grupo social, institución, un área en particular del conocimiento, partiendo de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras.” (Hurtado, 1998).

El enfoque de la investigación es tipo mixto, la cual se define como “un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio, para responder a un planteamiento del problema o para responder a preguntas de investigación” (Cameron, 2011)

### **2. Población y muestra**

La población para este estudio constituye las Instituciones de Educación Superior del sector defensa de Colombia, se incluyen las pertenecientes a la Armada, Ejército y fuerza Aérea. Para la Muestra se escogerá por conveniencia a la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”, debido a que existe la facilidad para el acceso y recopilación de información.

### **3. Fuentes de información**

- **Primaria.** Está constituida por un instrumento el cual permitirá tener una medición de las capacidades de innovación de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”.
- **Fuentes secundarias:** estarán constituidas por informes, artículos de revistas científicas, estudios e información documental relacionada con capacidades de innovación y su aplicación en las instituciones de educación superior del sector defensa

#### **4. Fases de la investigación**

- **Elaboración de propuesta y anteproyecto de investigación:** En un documento se describe de manera clara y coherente la investigación a realizar, la descripción del problema, formulación, justificación, objetivos generales y específicos y aspectos metodológicos con el aval del asesor del proyecto.
- **Revisión del estado del arte:** En esta etapa se revisará la literatura existente sobre las temáticas: Innovación, Capacidades de Innovación, Instituciones de Educación Superior, Relación universidad empresa y estado y Universidades de tercera generación. Esta revisión se realizará en libros especializados en la temática a trabajar, estudios y trabajos de grado realizados anteriormente sobre el tema en el cual se basa esta investigación, así como en artículos de revistas indexadas encontradas en bases de datos como EBSCO Host, JSTOR, Dialnet, Scielo, Redalyc, DOAJ, entre otros.
- **Diseño y validación de los instrumentos:** Se diseñarán los instrumentos que permitan realizar la medición de las capacidades de innovación en base a una revisión previa de otros instrumentos en diferentes investigaciones relacionadas. De igual forma se realizará una validación del instrumento por parte de expertos de la Universidad Tecnológica de Bolívar.
- **Aplicación de los instrumentos:** Se realizará un muestreo no probabilístico por conveniencia para los directivos y administrativos relacionados con temas de innovación en la institución. En este sentido se eligieron treinta personas.
- **Análisis e interpretación de datos:** Los resultados recolectados a partir de las encuestas se analizarán de forma descriptiva, y se presentarán resumidamente por medio de gráficos radiales.
- **Elaboración del informe final:** La etapa final corresponde a la estructuración de los resultados en un documento de informe final para ser presentados a los pares evaluadores del presente proyecto investigativo.

## **Capítulo 4: Revisión de referentes para determinar la metodología para el análisis de capacidades de innovación**

Para el desarrollo de este capítulo se realizó una revisión de la literatura y se seleccionaron tres estudios de medición de capacidades de innovación, el primero corresponde a una institución de educación superior, el segundo y el tercero se pueden aplicar a empresas de cualquier tipo.

A continuación, se presentan los principales elementos que se consideraran para el estudio y la posterior propuesta de metodología de medición.

### **Referente de medición de Capacidades para IES**

Tomando como referencia el estudio “Medición de capacidades en investigación e innovación en instituciones de educación superior: una mirada desde el enfoque de las capacidades dinámicas”, los autores construyen una matriz de capacidades de investigación e innovación constituida por al menos 65 indicadores. A continuación, relaciono los indicadores que referenciaron los autores en términos de innovación para: posición, procesos administrativos y organizacionales; y trayectoria. Al final los resultados se presentan en forma de cuadrante. “En el cuadrante A, denominado Estado de madurez, se encuentran las instituciones con capacidades en investigación e innovación superiores y completamente desarrolladas; en el cuadrante B, llamado Estado de tercerización, se encuentran las instituciones con capacidades en innovación superiores y capacidades de investigación bajas, donde se podría decir que contratan la investigación; en el cuadrante C, nombrado Estado de generación de conocimiento, se encuentran las instituciones con capacidades en investigación superiores y capacidades de innovación bajas; por último en el cuadrante D, se encuentran aquellas instituciones en Estado embrionario, con capacidades en investigación e innovación bajas.” (Hena-García et al., 2014)

### **Referente de medición de Capacidades de innovación de una organización**

Tomando como referencia el estudio “Capacidad de innovación y configuración de recursos organizativos” los autores identifican un conjunto de buenas prácticas, las cuales integradas, forman actividades innovadoras que ayudan a las organizaciones a adquirir la capacidad para innovar continuamente por medio de los proyectos de desarrollo de nuevos productos. Además, en un esfuerzo por comprender como está conformada la capacidad de innovación, en esta investigación se presenta un modelo conceptual basado en la perspectiva de las capacidades dinámicas, el cual muestra esta capacidad como el resultado de cuatro procesos: creación de conocimiento, absorción de conocimiento, integración de conocimiento y reconfiguración de conocimiento. Estos procesos están soportados por cuatro tipos de recursos: capital humano, liderazgo, estructuras y sistemas y la cultura organizativa. (Bravo-Ibarra & Herrera, 2009)

### **Referente de medición de Capacidades de innovación aplicado a empresas**

Tomando como referencia el estudio “La gestión del diseño en las empresas y su relación con las capacidades de innovación”, los autores muestran algunas de las conexiones existentes entre la gestión del diseño y la gestión empresarial. A través de un instrumento, se construyó un indicador compuesto con base en ocho medibles, para traducir cuantitativamente el modelo cualitativo diseñado, lo que permite hacer medición de las capacidades de innovación relacionadas con la gestión del diseño y su estado comparativo con otras PYME. (Ossa, Prada, & Zapata, 2013)

## **Capítulo 5: Estructura de la ENAP En Términos De Ciencia, Tecnología e Innovación**

La Universidad Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” es el alma mater de la Armada Nacional y del país marítimo, y siguiendo lo citado en su función, se deben garantizar el cumplimiento de las funciones sustantivas de la educación superior. En materia de investigación la institución debe cumplir con las siguientes actividades que se encuentran descritas en el Portafolio de Investigación, Desarrollo e Innovación, (ENAP, 2016) :

- Incentivar en los estudiantes el pensamiento crítico para desarrollar procesos de investigación autónoma, pertinente y de calidad.
- Promover la producción intelectual de sus docentes y estudiantes, mediante el reconocimiento moral y académico de la misma.
- Motivar y facilitar la investigación en el ámbito humanístico, científico y tecnológico, como labor permanente de la comunidad académica y científica.
- Priorizar la investigación para buscar, entender y solucionar los problemas, tanto de la Armada Nacional como del sector marítimo.
- Impulsar el desarrollo de la conciencia marítima nacional.

### **1. La investigación al interior de la Armada Nacional**

Existe en el país un organismo que direcciona el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología e innovación en la Armada Nacional, llamada Jefatura de Instrucción, Formación y Educación Naval (JINEN), de la cual se desprenden las tres escuelas de formación de la institución, en donde se encuentra la ENAP. JINEN se encarga de marcar los lineamientos estratégicos en lo que tiene que ver con investigación y desarrollo científico para el fortalecimiento del Poder marítimo del país, el cual es definido como “la capacidad de crear, desarrollar, explotar y defender los intereses marítimos de un país, tanto en la paz como en conflicto”. (ENAP, 2016).

En este sentido se cuenta con una Dirección de Ciencia y tecnología que lidera los centros de investigaciones en cada una de las instituciones y las articula con entidades externas e internas.

## 2. Centro de Investigaciones Científicas CICEN

La Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla" cuenta con un centro de investigaciones científicas el cual depende hasta este momento de la Decanatura Académica, tiene como función coordinar todas las actividades de investigación aplicada desde todos los programas académicos de la institución, en donde existe un proceso que parte desde la identificación de problemas y necesidades de diferentes componentes de la Armada Nacional y son analizadas desde las áreas de estudio de los grupos de investigación las cuales deben alinearse a sus líneas y sub-líneas y en ultimas se vuelve producción intelectual.

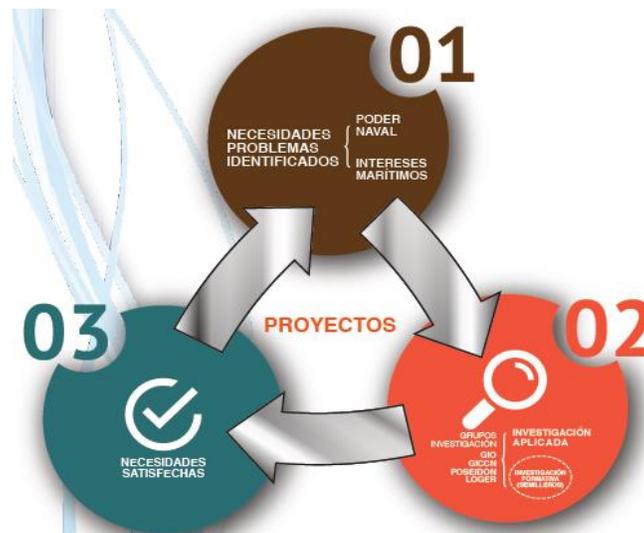


Figura 5. Centro de investigaciones científicas de la ENAP

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2016)

Los grupos de investigación se articulan con otros actores del Sistema de Ciencia y tecnología de la Armada Nacional y el Ministerio de Defensa, por ejemplo, la Facultad de Oceanografía Física trabaja con los Centros de Investigación de la Dirección General Marítima (DIMAR), la Facultad de Ingeniería Naval trabaja con COTECMAR y con el Departamento de Armas y Electrónicas de la Base Naval (DARET). Por su parte la facultad de Administración Marítima se integra con la Jefatura de Operaciones Logísticas (JOLA), con el Grupo Social y Empresarial de la Defensa (GSED) para generar producción académica en busca de respuesta a problemas de carácter administrativo y logístico, y la Facultad de

Ciencias Navales junto con la Facultad de Infantería de Marina se apoyan principalmente en las otras escuelas de capacitación y formación, en la Jefatura de Inteligencia (JINA), el Comando de Guardacostas (COGAC) y en el Comando de Infantería de Marina (CIMAR) para formular y desarrollar proyectos conjuntos. (ENAP, 2016)

### 3. Matrices de áreas temáticas de investigación

Teniendo en cuenta el documento "Planeamiento de Fuerza 2035" de la Armada Nacional, la institución debe desarrollar 18 capacidades expresadas en el poder naval, que le permitan posicionarse como una marina de tamaño mediano y con proyección regional, las cuales fueron agrupadas en cuatro grandes áreas como lo muestra la siguiente figura:

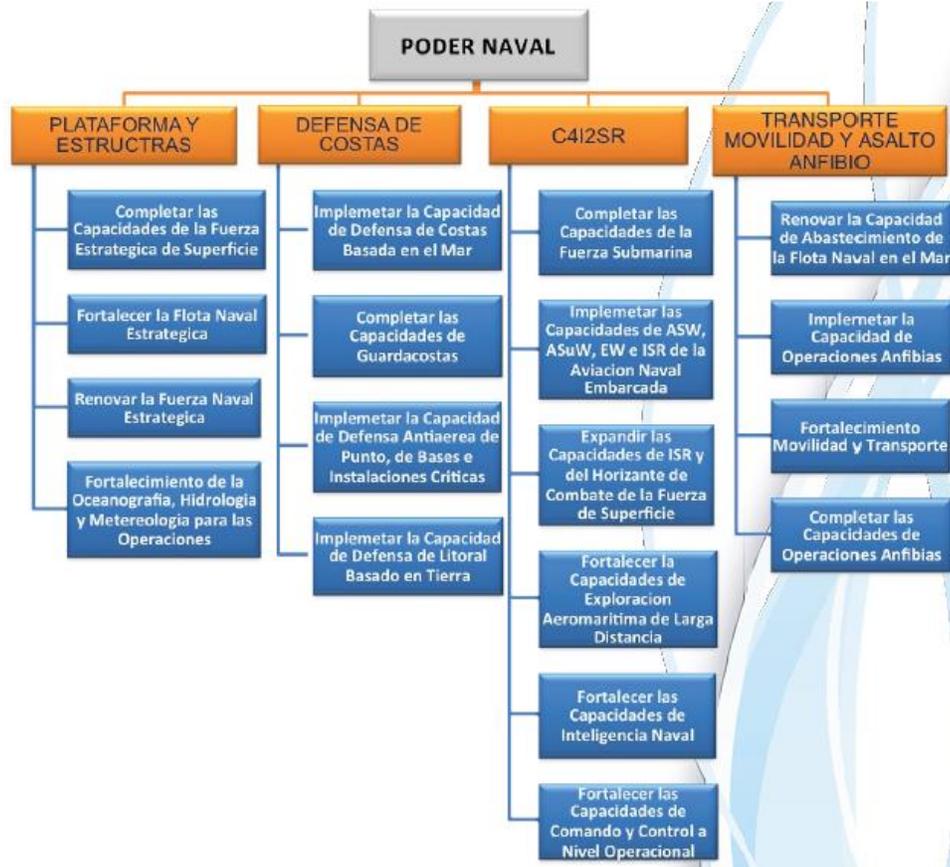


Figura 6. Áreas temáticas para contribuir al poder naval de la Armada Nacional

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2016)

Por otro lado, los Intereses Marítimos son “el conjunto de beneficios de carácter político, económico y social que logra el país, desarrollando las actividades que tienen que ver con explotación, uso y goce de los recursos obtenidos del mar”. Con base en las directrices institucionales, en busca de abordar los Intereses Marítimos de la Nación, se establecieron cinco grandes áreas a saber que se pueden observar en la siguiente figura: (ENAP, 2016)

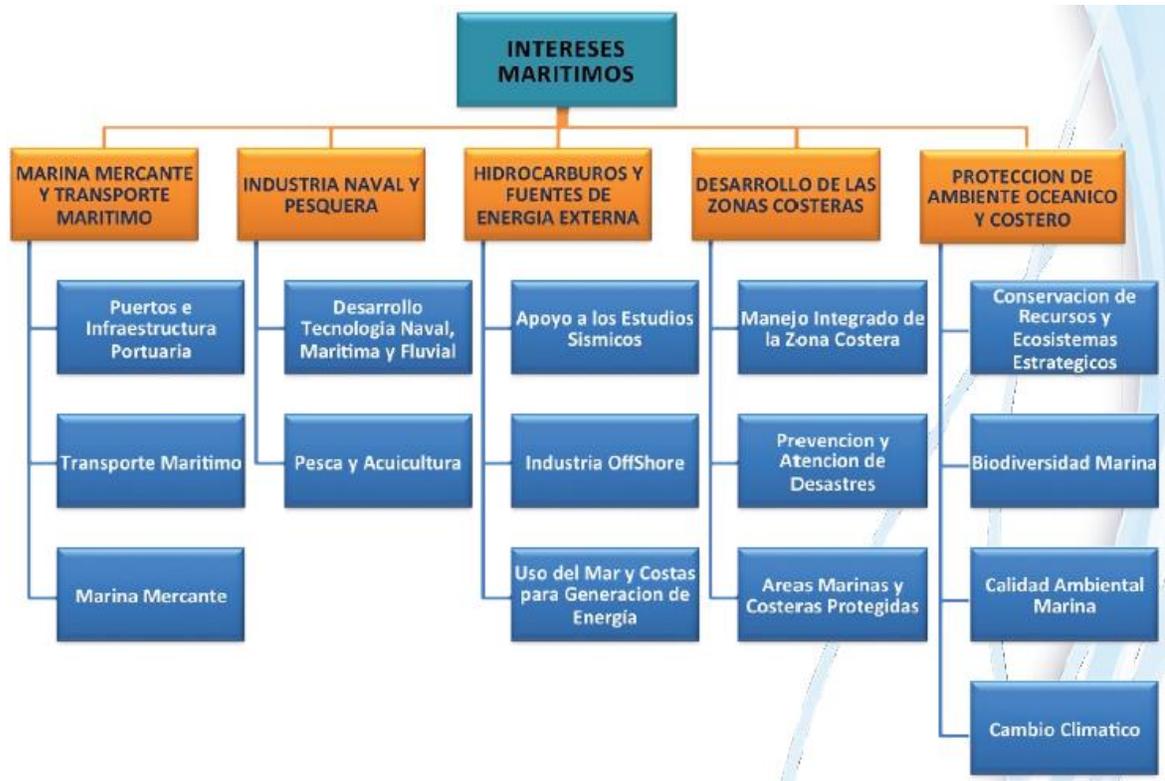


Figura 7. Áreas temáticas para contribuir a los intereses marítimos de la Armada Nacional

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2016)

#### 4. Grupos de Investigación

Partiendo de la publicación de los resultados preliminares de la convocatoria de Grupos de investigación la clasificación de los grupos hasta el momento se encuentra de la siguiente manera:

Tabla 8. Grupos de investigación de la ENAP durante las dos últimas mediciones de Colciencias

| Grupo de investigación | Clasificación 2015 | Clasificación preliminar 2017 |
|------------------------|--------------------|-------------------------------|
| <b>Grupo GIO</b>       | B                  | A1                            |
| <b>Grupo LOGER</b>     | B                  | A                             |
| <b>Grupo POSEIDON</b>  | C                  | B                             |
| <b>Grupo GICCDN</b>    | B                  | B                             |

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

De igual forma se hizo un reconocimiento de investigadores ubicando a los siguientes docentes en los siguientes rangos teniendo en cuenta los resultados preliminares de la medición de Colciencias:

Tabla 9. Investigadores de la ENAP reconocidos en la última medición de Colciencias

| Nombre                                    | Tipo                  | Grupo al cual pertenece |
|---|-----------------------|-------------------------|
| <b>PhD Juan Antonio Contreras Montes</b>  | Investigador Senior   | GICCDN                  |
| <b>PhD Alejandro Orfila Foster</b>        | Investigador Senior   | GIO                     |
| <b>PhD Sergei Lonin</b>                   | Investigador Asociado | GIO                     |
| <b>M.Sc (c) Alcides Ramos Zambrano</b>    | Investigador Asociado | GICCDN                  |
| <b>PhD (c) Óscar Torres Yarzagaray</b>    | Investigador Asociado | LOGER                   |
| <b>PhD Fernando Salazar Arrieta</b>       | Investigador Asociado | LOGER                   |
| <b>PhD Jairo Coronado Hurtado</b>         | Investigador Asociado | LOGER                   |
| <b>M.Sc Orlando Zapateiro Altamiranda</b> | Investigador Asociado | LOGER                   |
| <b>PhD Rafael Ricardo Torres</b>          | Investigador Junior   | GIO                     |
| <b>M.Sc Paola Mouthon Ramos</b>           | Investigador Junior   | LOGER                   |

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

Seguido se muestra el Aporte Porcentual de cada grupo de Investigación teniendo en cuenta la última medición preliminar de Colciencias y los investigadores activos.

## 1. Grupo de investigación en Oceanología

El Grupo de Investigación en Oceanología (GIO) fue creado en el 2002, para responder a las necesidades de investigación en oceanografía. Actualmente están vinculados a él investigadores, de formación multidisciplinaria, pero tiene vínculos con otras instituciones, como el centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH) y grupos de investigación como son el laboratorio de geografía física del CNRS (Francia), CICESE (México) y La escuela naval de Postgrados de Monterrey (USA); la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) con los cuales está realizando los proyectos de investigación, también desarrolla la única maestría en Oceanografía existente en Colombia. (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

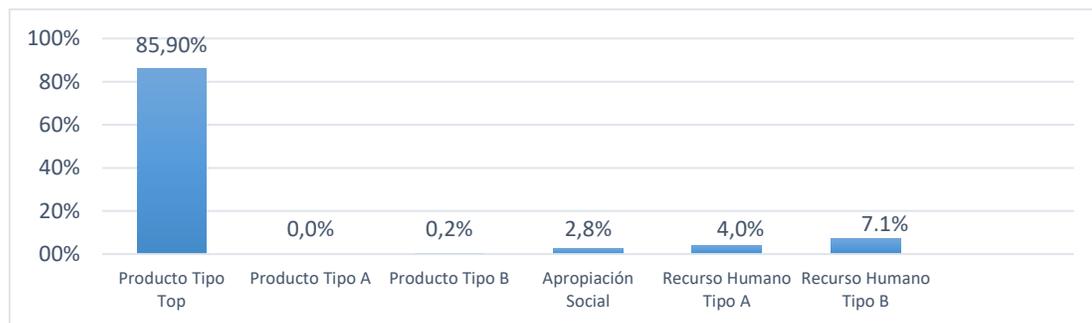


Figura 8. Indicador de Producción del Grupo de Investigación en Oceanología - GIO

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

| INVESTIGADORES                |                                 |                                   |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Torres Parra Rafael Ricardo   | Betancur Turizo Stella Patricia | Caballero Guardo William De Jesús |
| Orfila Förster Alejandro      | Lineró Cueto Jean Rogelio       | Adames Prada Rosana Del Pilar     |
| Murillo Gomez Nelson Enrique  | Payares Varela Jose Luis        | Santamaría Del Ángel Eduardo      |
| Platz Marroquín Camilo Andres | Cabarcas Mier Angélica María    | León Rincon Hermann Aicardo       |
| Lonin Lonin Serguei           | Mendoza Rivera Mabel Sofia      | Olarte Guzmán Juan Carlos         |
| Andrade Amaya Carlos Alberto  | Rueda Forero Sergio Iván        |                                   |

Figura 9. Investigadores del Grupo de Investigación en Oceanología - GIO

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

| Línea de Investigación            | Sublínea de Investigación   |
|-----------------------------------|---|
| Dinámica Computacional de Fluidos | <i>Modelamiento de Escenarios para la Protección de Recursos Marinos.</i>   |
|                                   | <i>Modelamiento de Procesos Costeros.</i>   |
|                                   | <i>Modelamiento para Evaluar los Impactos en los Recursos Marinos.</i>  |
|                                   | <i>Desarrollo de Modelos Operacionales con Aplicación Científica y Táctica.</i>                                   |
|                                   | <i>Desarrollo de Modelo para la Prevención y Atención de Desastres.</i>   |
|                                   | <i>Asimilación de Datos en Modelos Operacionales.</i>   |
| Dinámica de la Zona Costera       | <i>Investigación de Procesos Costeros.</i>  |
|                                   | <i>Caracterización de la Zona Costera para la Planeación y Desarrollo de Operaciones Navales.</i>                 |
|                                   | <i>Dinámica de Estuarios.</i>   |
|                                   | <i>Evaluación de Impactos de Fenómenos Naturales de Origen Marino para la Prevención y Atención de Desastres.</i> |
|                                   | <i>Estudios que Apoyen Estrategias para el Ordenamiento Costero.</i>  |
| Oceanografía Física               | <i>Estudio de los Procesos Físicos del Océano.</i>  |
|                                   | <i>Física de la Interacción del Océano y la Atmósfera.</i>  |
|                                   | <i>Meteorología Marina.</i>   |
|                                   | <i>Cambio Climático.</i>  |
|                                   | <i>Estudio de Fenómenos Oceánicos.</i>  |
|                                   | <i>Efecto de las Variables Oceanográficas y Atmosféricas en el Empleo de Armas, Sensores y Plataformas.</i>       |
|                                   | <i>Estudio de Variables Oceanográficas y su Aplicación en la Generación de Energías Alternativas.</i>             |
| Sensores Remotos                  | <i>Diseño de Redes Sensóricas para Control de Tráfico Marítimo y Seguridad en la Navegación.</i>                  |
|                                   | <i>Diseño de Sistemas de Alerta Temprana para Prevención de Desastres naturales de Origen Marino.</i>             |
|                                   | <i>Estudio de Procesos Físicos y Biológicos Mediante el Sensoramiento Remoto.</i>                                 |
|                                   | <i>Manejo y Control de Calidad de Datos Medidos con Sensores Remotos.</i>   |
|                                   | <i>Aplicación de los Sistemas de Información Geográfico para la Solución de Problemas Concretos.</i>              |
|                                   | <i>Empleo de las Tecnologías de Plataformas No Tripuladas como Métodos de Observación.</i>                        |

Figura 10. Líneas y sublíneas del Grupo de Investigación en Oceanología – GIO

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

## 2. Grupo de investigación Grupo de Investigación en Comunicaciones, Control y Diseño Naval- GICCDN

El objetivo del grupo de investigación es el diseño, construcción e implementación de sistemas de: control inteligente, de comunicaciones y diseño naval, que permitan optimizar los procesos de construcción y navegación de embarcaciones navales, para apoyar el

cumplimiento de la Misión Institucional y garanticen la dependencia tecnológica. (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

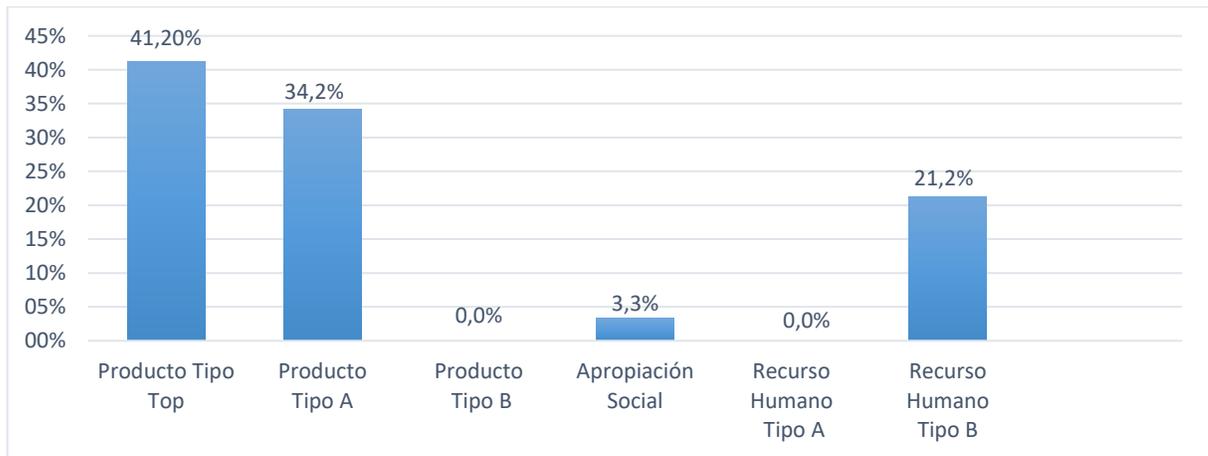


Figura 11. Indicador de Producción del Grupo de Investigación en Comunicaciones, Control y Diseño Naval- GICCDN

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

| INVESTIGADORES                        |   |                                   |
|---------------------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Ramos Zambrano Alcides Augusto</b> | <b>Ángel Sánchez Roberto Carlos</b>         | <b>Luco Salman Richard</b>        |
| <b>Contreras Montes Juan Antonio</b>  | <b>Carrillo Castellanos Sandra Patricia</b> | <b>Murcia Gallo Hugo Leonardo</b> |
| <b>William Cuadrado</b>               | <b>Luis Cárdenas Gastelbondo</b>            |                                   |

Figura 12. Investigadores del Grupo de Investigación en Comunicaciones, Control y Diseño Naval- GICCDN

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

| Línea de Investigación          | Sublínea de Investigación  |
|---------------------------------|--|
| Control Inteligente y Avanzado  | Desarrollo de Sistemas de Control de Navegación Autónoma para Vehículos no Tripulados.   |
|                                 | Estabilización de Plataforma en Ronza y Elevación para Optimización Sistema de Control de Tiro.  |
|                                 | Sistemas de Detección, Clasificación y Seguimiento de Blancos Móviles.   |
|                                 | Control Avanzado (Control Multivariable, Robusto, Adaptativo y Predictivo) para Optimización de Control de Tiro y Sistemas de Navegación Autónoma. |
|                                 | Control Difuso para Optimización de Control de Tiro y Sistemas de Navegación Autónoma con Dinámica no Lineal.                                      |
| Modelación de Sistemas          | Modelamiento de Dinámica de Embarcaciones.   |
|                                 | Desarrollo de Técnicas de Identificación de Sistemas para Determinación de Coeficientes Hidrodinámicos.  |
|                                 | Modelamiento y Simulación de Sistemas de Control de Tiro.  |
| Sistemas de Radiocomunicaciones | Aplicaciones de Técnicas y Tecnologías de RF y Proceso de Señal al Sector de la Defensa y la Seguridad.  |
|                                 | Análisis de Compatibilidad Electromagnética en Plataformas Navales.  |
|                                 | Modelamiento y Caracterización de Comunicación Subacuática.  |
|                                 | Análisis, Simulación, Especificación y Evaluación de Sistemas Radar y de Radiocomunicaciones.  |
|                                 | Análisis y Procesamiento de Señal del Sonar.   |
|                                 | Diseño y Prototipado de Antenas Reconfigurables.   |
|                                 | Optimización en el Diseño de Cascos  |
| Arquitectura Naval              | Eficiencia y Sistemas Alternativos de Propulsión.  |
|                                 | Optimización de Sistemas de Generación Eléctrica en Embarcaciones y Uso de Fuentes Alternativas.   |
|                                 | Desarrollo y Optimización de Sistemas Auxiliares a Bordo.  |
|                                 | Análisis, Pruebas y Evaluaciones de Sistemas de Combates para Defensa Antiaérea y Antisuperficie.  |
|                                 | Estudio de Estabilidad Dinámica de Buques.   |

Figura 13. Línea y sublíneas del Grupo de Investigación en Comunicaciones, Control y Diseño Naval- GICCDN

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

### 3. Grupo de investigación en Gestión Logística – Loger

El grupo de Investigación en Logística, LOGER fue creado en año 2002, como respuesta a necesidades relacionadas con el ámbito investigativo en torno a la Logística militar y empresarial, ampliando su prospecto a aspectos de igual relevancia como aporte al desarrollo sustentable del país y de la comunidad científica en general. Este grupo es sustento académico-Investigativo de la maestría en gestión logística de la Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla". (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

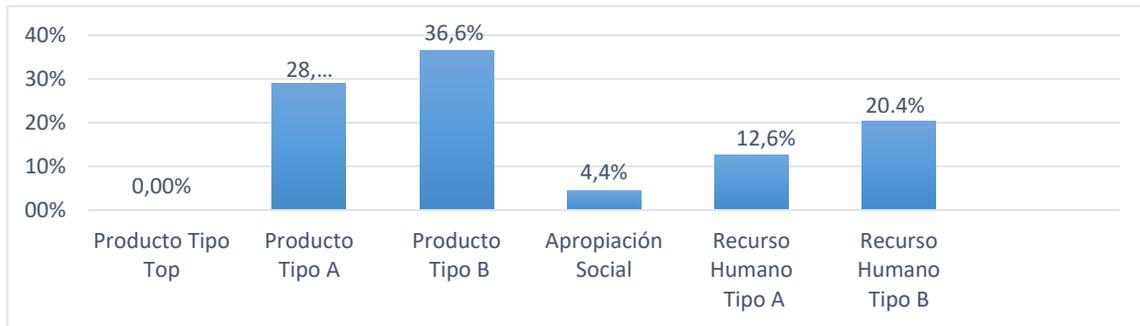


Figura 14. Indicador de Producción del Grupo de Investigación en Gestión Logística- LOGER

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

| INVESTIGADORES                 |                               |                          |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Zapateiro Altamiranda Orlando  | Avila Martinez Karolina       | Chaparro Ortiz Alejandro |
| Torres Yarzagaray Oscar Javier | Coronado Hernandez Jairo      | Salazar Arrieta Fernando |
| Mouthon Ramos Paola            | Urrago Nino Diana Consuelo    |                          |
| Lora Jimenez Luis Alejandro    | Arrieta Canchila Katty Milena |                          |

Figura 15. Investigadores del Grupo de Investigación en Gestión Logística- LOGER

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

| Línea de Investigación                    | Sublínea de Investigación   |
|---|---|
| Gestión Marítima, Fluvial y Portuaria     | Sistemas de Movilidad Sostenibles.                                      |
|   | Procesos para el Manejo Eficiente de la Carga.                          |
|   | Competitividad de Puertos   |
|   | Procesos para la Optimización de Redes de Abastecimientos.              |
|   | Desarrollo de Zonas de Actividad Logística.                             |
| Gestión Logística y Cadena de Suministros | Planeamiento Logístico.   |
|   | Sistemas Integrados de Gestión Logística.                               |
|   | Ingeniería para el Análisis de Apoyo Logístico y Modelos de Simulación. |
| Logística Militar                         | Resiliencia y Logística Humanitaria.                                    |
|   | Apoyo Logístico Integrado.  |
|   | Logística en Operaciones de Paz.  |
|   | Reingeniería Institucional Post-Acuerdos.                               |
| Desarrollo Organizacional                 | Administración de Sistemas para la Defensa.                             |
|   | Administración del Talento Humano en la Organización.                   |
|   | Desarrollo de Procesos Administrativos.                                 |

Figura 16. Línea y sublíneas del Grupo de Investigación en Gestión Logística- LOGER

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

#### 4. Grupo de investigación Poseidón

El grupo Poseidón fue creado en el año 2013 con el fin de subsanar las necesidades de investigación de las Facultades de Ciencias Navales y Náuticas e Infantería de Marina en la Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla". Hoy en día tiene vinculado un grupo investigadores de formación multidisciplinaria que aportan en el desarrollo de estudios en esta área. (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

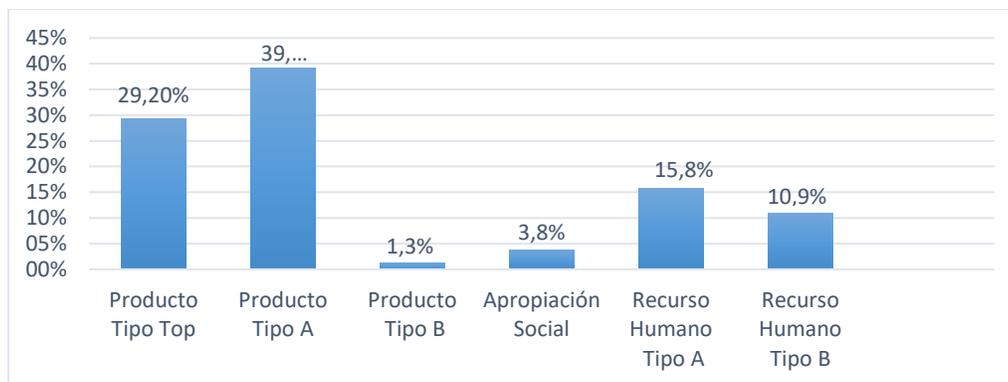


Figura 17. Indicador de Producción del Grupo de Investigación Poseidón

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

| INVESTIGADORES                         |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| <b>Castañeda Angulo Francisco Jose</b> | <b>Mendoza Perez Cristhian Carmelo</b>    | <b>Pulgarin Montoya Luis Horacio</b> |
| <b>Porras Ferreira Jose William</b>    | <b>Ramírez Cabrales Fabián</b>            |                                      |
| <b>Rojas Reyes Gonzalo</b>             | <b>Vitola Quintero Marena Del Rosario</b> |                                      |

Figura 18. Investigadores del Grupo de investigación Poseidón

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

| Línea de Investigación  | Sublínea de Investigación  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
| Modelos de Optimización en Táctica Naval, Análisis Operacional y Toma de Decisiones | Efectividad de Operaciones   |                                      |
|   | Simulación de Escenarios Operacionales.  |                                      |
|   | Diagnóstico, Evaluación y Gestión de Recursos Involucrados en Operaciones Navales y Militares.   |                                      |
| Desarrollo institucional Sostenible, Poder Marítimo y Educación Militar             | Seguridad y Sostenibilidad Ecológica, Económica, y Social  |                                      |
|   | Cadena de Suministros y Logística  |                                      |
|   | Estrategias Contemporáneas   |                                      |
|   | Economía de Defensa  |                                      |
|   | Poder Marítimo, Poder Naval, Actividades e Intereses Marítimos, Geopolítica  |                                      |
|   | Amenazas Transnacionales   |                                      |
|   | Educación Militar  |                                      |
|   | Doctrina: Naval, Guardacostas, Superficie, Submarina, Aeronaval, Infantería de Marina, Fluvial, Terrestre, Inteligencia Naval, Inteligencia Geoespacial, Inteligencia Estratégica, Contrainteligencia Naval, Logística y Administrativa. |                                      |
|   | Gestión Integral del Riesgo  |                                      |
|   | Entorno Operacional Marítimo   |                                      |
|   | Ética y Liderazgo Naval y Militar  |                                      |
|   | Desarrollo Antártico   |                                      |
|   | Estrategias en Conflictos Globales   |                                      |
|   | Herramientas Computacionales en el Ámbito Naval y Defensa  | Ciencias Computacionales             |
|   |  | Seguridad Informática y Ciberdefensa |
| Tecnologías de la Información y Comunicación en Actividades Marítimas               |  |                                      |
| Comando y Control, Protección y defensa   | Control de Vías y Sistemas de Comunicaciones, Navegación y Posicionamiento   |                                      |
|   | Plataformas  |                                      |
|   | Inteligencia para la Seguridad Nacional  |                                      |
|   | Sistemas de Combate, Sistemas de Armas Convencionales, NBQR y no Letales   |                                      |
|   | Seguridad Nacional, Regional e Internacional   |                                      |
|   | Fuerza Militares y Políticas Públicas  |                                      |
|   | Conflicto, Subversión y Tráfico ilegal   |                                      |

Figura 19. Línea y sublíneas del Grupo de Investigación Poseidón

Fuente: (Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", 2017)

## 5. Semilleros de Investigación

Los semilleros de investigación son espacios multidisciplinarios donde estudiantes y docentes realizan actividades de investigación formativa. Actualmente en la institución se está potencializando en este aspecto y se está liderando desde el departamento de Ciencias Sociales y Humanas en donde existe un coordinador de Investigación formativa, quien gestiona las actividades relacionadas a los trabajos de grados con los comités pertinentes de cada facultad y los semilleros de investigación junto a los coordinadores de cada uno de estos órganos. La idea es incentivar la formación de nuevos investigadores. Actualmente se encuentran activos los siguientes semilleros:

Tabla 10. Semilleros activos de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”

| <b>SEMILLERO</b>  | <b>FACULTAD</b>  | <b>ESTUDIANTES INTEGRANTES</b> | <b>TUTOR</b>  |
|---|--|--------------------------------|---|
| <b>Semillero en astronomía</b>  | Facultad Ciencias Navales y náuticas                         | 2                              | Andrés Gutiérrez Gutiérrez                          |
| <b>Semillero De Diseño Y Simulación De Escenarios Virtuales</b>                       | Facultad Ciencias Navales y náuticas                         | 5                              | Gonzalo Rojas Reyes                                 |
| <b>Semillero en Medio Ambiente</b>  | Facultad Ciencias Navales y náuticas                         | 10                             | Cristhian Mendoza Pérez                             |
| <b>Semillero En Tecnologías De La Información Y Comunicaciones</b>                    | Facultad Ciencias Navales y náuticas                         | 6                              | Marena Vitola Quintero<br>Juan David Vélez Restrepo |
| <b>Semillero De Investigación Entornos Virtuales De Infantería de Marina (Sievim)</b> | Facultad de Infantería de Marina                             | 9                              | Vivian Melissa Arroyo Páez                          |
| <b>Semillero Estudio Integral De La Isla De Manzanillo</b>                            | Facultad de Oceanografía Física                              | 10                             | Rosana Adames Prada                                 |
| <b>Semillero de energías renovables</b>   | Facultad de Ciencias Navales y náuticas                      | 5                              | Mitchel Girón                                       |
| <b>Semillero de energías Alternativas</b>   | Facultad de Ciencias Navales y Náuticas                      | 6                              | Mitchel Girón                                       |
| <b>Semillero Derecho del Mar</b>  | PR51- CDPRON 152<br>Curso Oficiales de Cuerpo Administrativo | 32                             | Fabián Ramírez                                      |

Fuente: (Fuente propia, 2017)

## **6. Centro de Investigación, desarrollo e innovación para actividades marítimas**

En este espacio conocido como CIDIAM oficiales y personal civil realizan diferentes actividades y prestan servicios relacionados con:

- Modelamiento matemático de comportamiento de buques.
- Análisis y desarrollo tecnológico para el sector marítimo.
- Creación y modelamiento de escenarios marítimos virtuales.
- Autonomía tecnológica e independencia en entrenamientos.
- Centro de investigación en el área de ingeniería naval oceanografía.
- Capacidad de realizar entrenamientos y cursos certificados por la OMI.
- Generación de nuevos y mejores trabajos para el sector marítimo en Colombia.

(Infodefensa, 2017)

## **7. Propiedad Intelectual en la ENAP**

La Propiedad Intelectual se rige bajo la “Guía de Propiedad Intelectual y Transferencia de Tecnología” del Ministerio de Defensa Nacional, del 03 de diciembre de 2015. En este documento se podrán encontrar las políticas institucionales con respecto a esta temática. Se destaca el siguiente aparte que debe ser conocido por todos los investigadores de la Escuela Naval: “Por disposición legal (Art. 91, Ley 23 de 1982) la titularidad de derechos patrimoniales de las obras creadas por servidores públicos en ejercicio de sus funciones legales y constitucionales radica en cabeza de la entidad pública correspondiente, y el servidor público conservará los derechos morales, con el compromiso de no ejercerlos de una manera incompatible con los derechos y obligaciones de la Entidad Pública.” (ENAP, 2016)

## **Capítulo 6: Diseño de la Metodología para el análisis de capacidades de innovación en instituciones de educación superior del Sector Defensa**

Luego de revisar los referentes se identificaron un total de siete capacidades: aprendizaje organizacional, investigación y desarrollo, gestión de recursos, mercadeo, producción, planeación y relacionamiento organizacional. Se definieron un total de veinte seis variables y cuarenta indicadores basados en una adaptación hecha por el autor de los referentes (Serrano García & Robledo Velasquez , 2013) y (Robledo, López, Zapata , & Pérez, 2010)A su vez se agregaron otras variables relacionadas con la capacidad de planeación con indicadores como: ¿Los proyectos de I+D+i responden a las necesidades en poder naval e intereses marítimos de la Armada Nacional? y ¿Los proyectos de I+D+i están relacionados con los vértices de la estrategia pentagonal de la fuerza? (¿Rol internacional, Desarrollo Marítimo y fluvial, Protección del Medio Ambiente, Seguridad marítima y fluvial, Defensa y seguridad Nacional?; debido a que los proyectos de I+D+i de la Armada Nacional y por consiguiente los de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” deben estar alineados a estos puntos.

En la Tabla 11 se muestra la metodología propuesta que se explica en capacidad, definición, variables e indicadores.

Tabla 11. Metodología propuesta

| CAPACIDAD                                  | DEFINICIÓN   | VARIABLES   | INDICADORES  |
|--|--|---|--|
| 1. Capacidad de aprendizaje organizacional | Habilidades organizacionales, para gestionar el conocimiento y construir una organización que aprende.                             | Porcentaje del presupuesto de inversiones para la formación del talento humano (Profesores y administrativos) que fomenta y fortalece la promoción de la innovación y nuevas tecnologías). Cursos, maestrías, doctorados.   | Formación en innovación  |
|  |  | Nivel de programas apropiados de selección de personal, escala salarial y rotación para la construcción de la organización al fomento de la gestión de la innovación  | Proceso de selección que busca habilidades innovadoras<br>Vinculación de personal especializado en innovación  |
|  |  | Grado de aplicación de procesos y procedimientos para documentar el conocimiento acumulado por la institución   | Existencia de Procesos documentados de actividades de innovación<br>Existencia de una Unidad de apoyo de propiedad intelectual<br>Existencia de un estatuto de propiedad intelectual |
|  |  | Nivel de aprendizaje y aplicación sistemática de la vigilancia tecnológica (observar, analizar y utilizar) y sus proyecciones hacia la relación Universidad-Empresa-Estado  | Realización de ejercicios de vigilancia tecnológica  |
|  |  |   |  |
| 2. Capacidad de I+D                        | Capacidad para generar ideas; gestionar el portafolio de proyectos de I+D+i; y proteger, valorar, negociar y contratar tecnología. | Porcentaje del presupuesto anual de gasto e inversión dedicado a investigación e innovación   | Estrategias claras de I+D  |
|  |  | Nivel de estructuración e importancia jerárquica que tiene la unidad de gestión tecnológica y las instancias responsables de la extensión. Esta unidad lidera y promueve a la universidad y a sus grupos de investigación, para el desarrollo tecnológico y la vinculación con el sector productivo | Existencia de un área de I+D<br>Esquemas para el reconocimiento de la innovación   |
|  |  | Nivel de claridad, aplicación de los procesos y procedimientos relacionados con la negociación, contratación, creación, consolidación y venta de Spin-offs, explotación de patentes y otras modalidades de propiedad intelectual  | Compromiso de jefes en las actividades de I+D<br>Participación en proyectos de I+D<br>Actividades para evitar que una iniciativa fracase   |
|  |  | Conjunto de conocimientos aplicados que permiten realizar las actividades relacionados con I+D  | Recursos Físicos que destina la institución para actividades de I+D<br>Herramientas tecnológicas de otras instituciones para actividades de I+D                                      |
|  |  | Porcentaje de estudiantes de pregrado/ posgrados en proyectos de I+D  | Estudiantes de pregrado involucrados en proyectos de innovación<br>Estudiantes de posgrados involucrados en proyectos de innovación  |
|  |  |   |  |
|  |  |   |  |
|  |  |   |  |
| 3. Capacidad de gestión de                 | Habilidades organizacionales para  | Porcentaje anual de los aportes de empresas por investigación y extensión, con respecto a los ingresos anuales totales de investigación y extensión   | Empleados en cargos relacionados con la innovación<br>Existencia de aportes de empresas para actividades de investigación y extensión  |

|                            |   |   |   |
|----------------------------|---|---|---|
| recursos                   | gestionar, adquirir y asignar adecuadamente los recursos en pro del desarrollo de la innovación   | Porcentaje de los ingresos anuales por extensión, generados a partir de la producción investigativa propia, con respecto al presupuesto anual de ingresos de la institución   | Existencia de ingresos generados a partir de la producción investigativa de la institución  |
|                            |   | Nivel de calidad y cantidad de dotación de centros de información, bases de datos y sistemas de información para el aprendizaje y actualización del conocimiento y tecnologías  | Existencia de centros de información, bases de datos y sistemas de información actualizados para las actividades de I+D   |
|                            |   | Porcentaje de financiación para investigación para investigación adquirida por los grupos de investigación, ante COLCIENCIAS, SENA, Ministerios, otras instituciones nacionales, internacionales y empresas.  | Existencia de financiación por parte de entes como Colciencias, Sena, Ministerios, Empresas entre otros, para las investigaciones de los grupos de investigación de la institución            |
| 4. Capacidad de mercadeo   | Habilidades organizacionales para dar a conocer y vender los productos de investigación y las innovaciones sobre la base de entender las necesidades de la comunidad, costos, beneficios, entorno y aceptación de la innovación | Número anual de eventos de divulgación y promoción de la transferencia de resultados de investigación por proyecto de un grupo de investigación reconocido por COLCIENCIAS. Estos eventos se refieren a ruedas de negocios, ferias, exposiciones, muestras empresariales tanto nacional como internacional                    | Existencia de actividades de promoción de los resultados de investigación a nivel nacional<br>Existencia de actividades de promoción de los resultados de investigación a nivel internacional |
|                            |   | Nivel de aceptación y percepción de la importancia de la cultura de trabajo interinstitucional e interdisciplinario, direccionada hacia la generación y venta de proyectos de I+D+I, la apropiación y la divulgación del conocimiento, la investigación científica, la innovación, el aprendizaje y el mejoramiento continuo. | Existencia de una cultura de trabajo interinstitucional e interdisciplinario para la generación, venta y difusión de proyectos de I+D   |
|                            |   | Existencia de procesos de marketing y nivel de calificación del personal responsable de extensión (mercadeo académico) para los programas de apoyo en la difusión del conocimiento, las experiencias y los resultados en eventos nacionales e internacionales de reconocida trayectoria en la comunidad académica.            | Existencia de procesos de mercadeo y difusión de los resultados de investigación<br>Existencia de personal responsable del mercadeo y difusión de los resultados de investigación             |
|                            |   | Nivel de estímulos e incentivos al personal y a los grupos de investigación para vincularse en procesos de innovación y emprendimiento.   | Existencia de estímulos para el personal y grupos de investigación que realicen actividades de innovación   |
|                            |   |   |   |
| 5. Capacidad de Producción | Habilidades organizacionales para transformar los resultados de I+D en productos  | Número de productos por proyecto de investigación. Los productos hacen referencia a artículos con visibilidad internacional, ponencias, prototipos, plantas pilotos, patentes solicitadas.  | Existencia de proyectos de investigación con artículos, ponencias, prototipos, patentes   |
|                            |   | Nivel de aceptación en la valoración y negociación de la propiedad intelectual  | La institución negocia su propiedad intelectual en términos de transferencia  |
|                            |   | Porcentaje de inversión en una plataforma tecnológica que soporte a la investigación que se encuentre asociado la gestión de la innovación (gestión de proyectos, evaluación de proyectos, valoración, protección, negociación de la tecnología y contratación de tecnología e intangibles                                    | Existencia de una plataforma tecnológica que soporte la investigación, gestión de proyectos, evaluación de proyectos, valoración, protección, negociación de la tecnología                    |
|                            |   | Nivel del equipo profesional y operativo con experiencia certificada relacionada con la gestión operativa de la innovación. En este caso se refiere a funciones de I+D, Vigilancia tecnológica, transformación, protección, valoración y contratación de la tecnología  | Existencia de un equipo que se encarga de actividades de funciones de I+D, Vigilancia tecnológica, transformación, protección, valoración y contratación de la tecnología                     |
| 6. Capacidad de Planeación | Habilidades organizacionales, para establecer las políticas, los  |   | Existencia de una estrategia orientada a la ciencia, tecnología e innovación que es transversal a las funciones sustantivas   |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   | <p>programas y las estrategias para su formulación y ejecución de acuerdo con la visión y misión institucional, determinados por el contexto</p>  | <p>Nivel de claridad y compromiso de la institución con el plan de desarrollo institucional orientado con la ciencia, la tecnología y la innovación como ejes transversales en los programas curriculares, en la investigación, extensión y en la estrategia de la institución</p>   | <p>Los proyectos de I+D+i responden a las necesidades en poder naval e intereses marítimos de la Armada Nacional</p>  |
| <p>7. Capacidad de relacionamiento organizacional</p> | <p>Habilidades organizacionales para la interacción efectiva en la permanente inserción con los actores de los sistemas de innovación, en los ámbitos local, nacional e internacional</p> | <p>Número de grupos de investigación que tienen investigadores escalafonados por COLCIENCIAS</p>   | <p>Los proyectos de I+D+i están relacionados con los vértices de la estrategia pentagonal de la fuerza (Rol internacional, Desarrollo Marítimo y fluvial, Protección del Medio Ambiente, Seguridad marítima y fluvial, Defensa y seguridad Nacional</p> <p>Los grupos de investigación de la institución tienen investigadores reconocidos por Colciencias</p> <p>La institución utiliza los convenios con otras universidades para aprender y proponer alternativas en términos de modelos de gestión tecnológica</p> <p>La institución utiliza las redes con otras universidades para aprender y proponer alternativas en términos de modelos de gestión tecnológica</p> <p>La institución participa en las CUEE (Comité Universidad Empresa Estado para aprender y proponer alternativas en términos de modelos de gestión tecnológica</p> <p>La institución apoya la movilidad docente con el fin de conformar redes, participar en programas de pasantías, doctorados, identificar fuentes de financiamiento y nuevas técnicas</p> |
|   |   | <p>Alcance y operación de los convenios con otras universidades que sean referentes de modelos en materia de gestión tecnológica universitaria, es realizar un benchmarking y asociación con otras universidades exitosas tanto nacionales como internacionales que posean un modelo de gestión tecnológica universitaria, para proyectarlos y vincularlos al aprendizaje y a nuevas prácticas administrativas de la institución</p> <p>Porcentaje de docentes que reciben apoyo económico para movilidad anualmente respecto al total de los docentes para la conformación de redes de integración tanto nacional como internacional, participación en pasantías, doctorados, que permitan un mejor acercamiento a la industria e identificación de nuevas fuentes de financiación y nuevas técnicas.</p> |   |

Fuente: Adaptación del autor de (Robledo, López, Zapata , & Pérez, 2010) y (Serrano García & Robledo Velasquez , 2013)

## **1. Funciones de la metodología**

La metodología se concibe como un sistema que puede aplicarse regularmente, el cual se encuentra conformado por un conjunto de variables e indicadores que permiten evaluar la capacidad de innovación de una institución educativa del sector defensa con el fin de apalancar los esfuerzos y encontrar formas de tener impactos más visibles en el país.

## **2. Validación de la metodología**

Teniendo en cuenta los indicadores se construyó un instrumento tipo cuestionario el cual fue validado por expertos, revisando que se evaluaran todas las capacidades de innovación de la IES. Una vez revisada se aplicó el cuestionario a diferentes personas que trabajan en CICEN y en la Decanatura Académica de la ENAP y que tengan cierta experiencia en actividades de I+D+i. El cuestionario fue respondido por treinta personas. La evaluación es del 1 al 5. En donde 5 indica que se cumple plenamente, 4 se cumple en alto grado, 3 se cumple aceptablemente, 2 se cumple insatisfactoriamente y 1 no se cumple.

## **3. Aplicación de la metodología**

A continuación, se muestran los resultados por cada capacidad.

En la *Figura 20* se observan los resultados de la capacidad de aprendizaje organizacional. Se puede observar que las variables: formación en innovación, proceso de selección que busca habilidades innovadoras, vinculación de personal especializado en innovación, existencia de procesos documentados de actividades de innovación, existencia de una unidad de apoyo de propiedad intelectual, existencia de un estatuto de propiedad intelectual y la realización de ejercicios de vigilancia tecnológica obtuvieron puntajes de 2, es decir se cumplen insatisfactoriamente, lo que refleja de forma general la situación de la capacidad de aprendizaje organizacional.

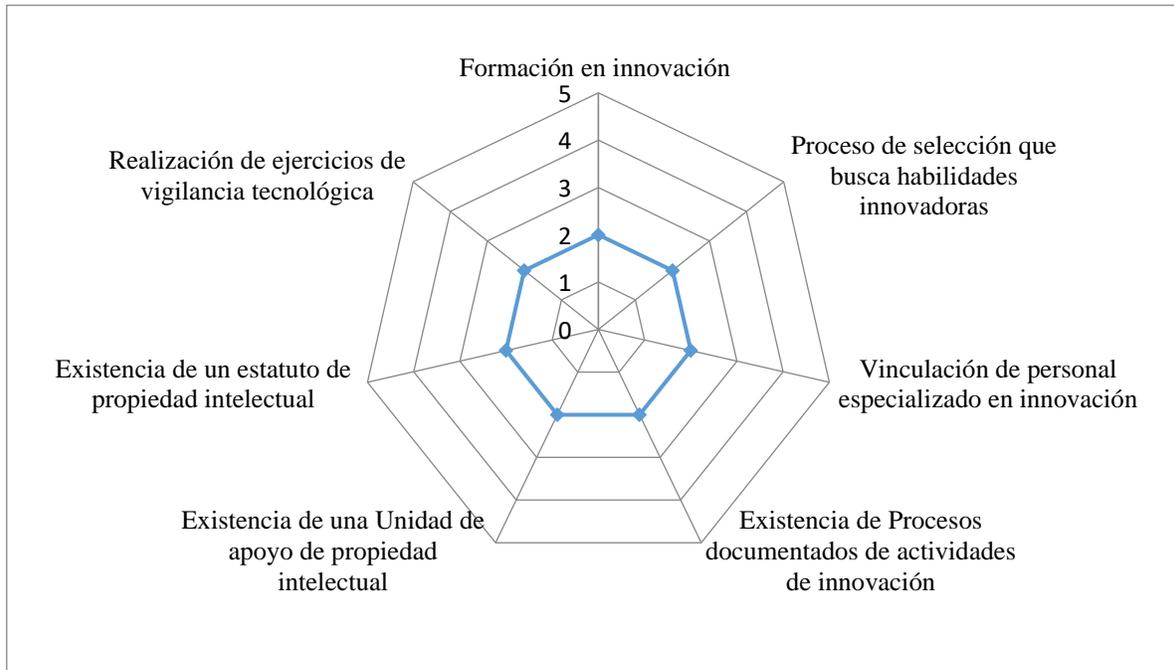


Figura 20. Capacidad de Aprendizaje Organizacional. Fuente: Los autores.

En la *Figura 21* se observan los resultados de la capacidad investigación y desarrollo. Se puede observar que las variables: esquemas para el reconocimiento de la innovación, actividades para evitar que una iniciativa fracase, empleados en cargos relacionados con la innovación, obtuvieron puntajes de 2, es decir se cumplen insatisfactoriamente. Las variables: Estrategias claras de I+D, Existencia de un área de I+D, Compromiso de jefes en las actividades de I+D, Participación en proyectos de I+D, Recursos Físicos que destina la institución para actividades de I+D, Estudiantes de pregrado involucrados en proyectos de innovación, Estudiantes de posgrados involucrados en proyectos de innovación obtuvieron puntajes de 3, es decir se cumplen aceptablemente. Mientras que la variable Herramientas tecnológicas de otras instituciones para actividades de I+D obtuvo un puntaje de 4, es decir se cumple en alto grado.

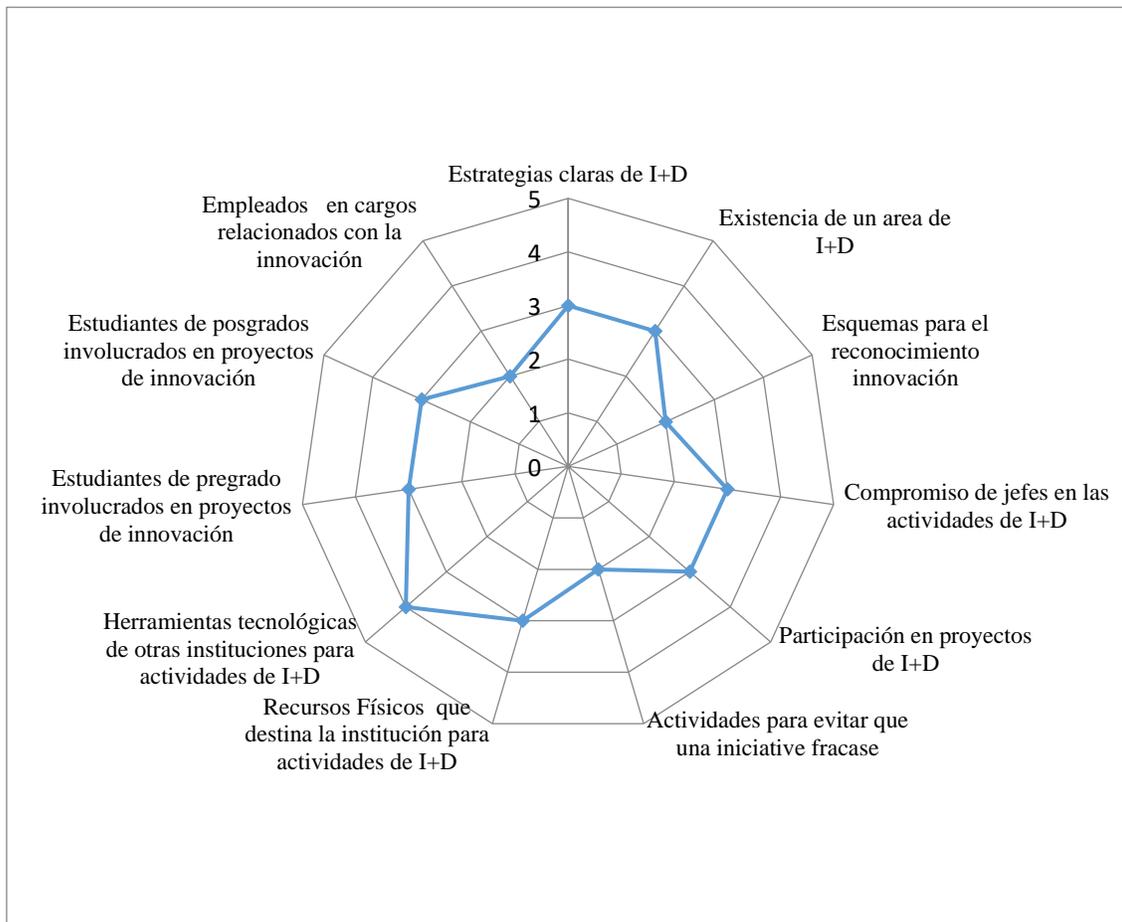


Figura 21. Capacidad de I + D. Fuente: Los autores.

En la *Figura 22* se observan los resultados de la capacidad de gestión de recursos. Se puede observar que las variables: Existencia de aportes de empresas para actividades de investigación y extensión, Existencia de ingresos generados a partir de la producción investigativa de la institución, Existencia de centros de información, bases de datos y sistemas de información actualizados para las actividades de I+D obtuvieron puntajes de 2, es decir se cumplen insatisfactoriamente. La variable: Existencia de financiación por parte de entes como Colciencias, Sena, Ministerios, Empresas entre otros, para las investigaciones de los grupos de investigación de la institución obtuvo un puntaje de 3, es decir se cumple aceptablemente.

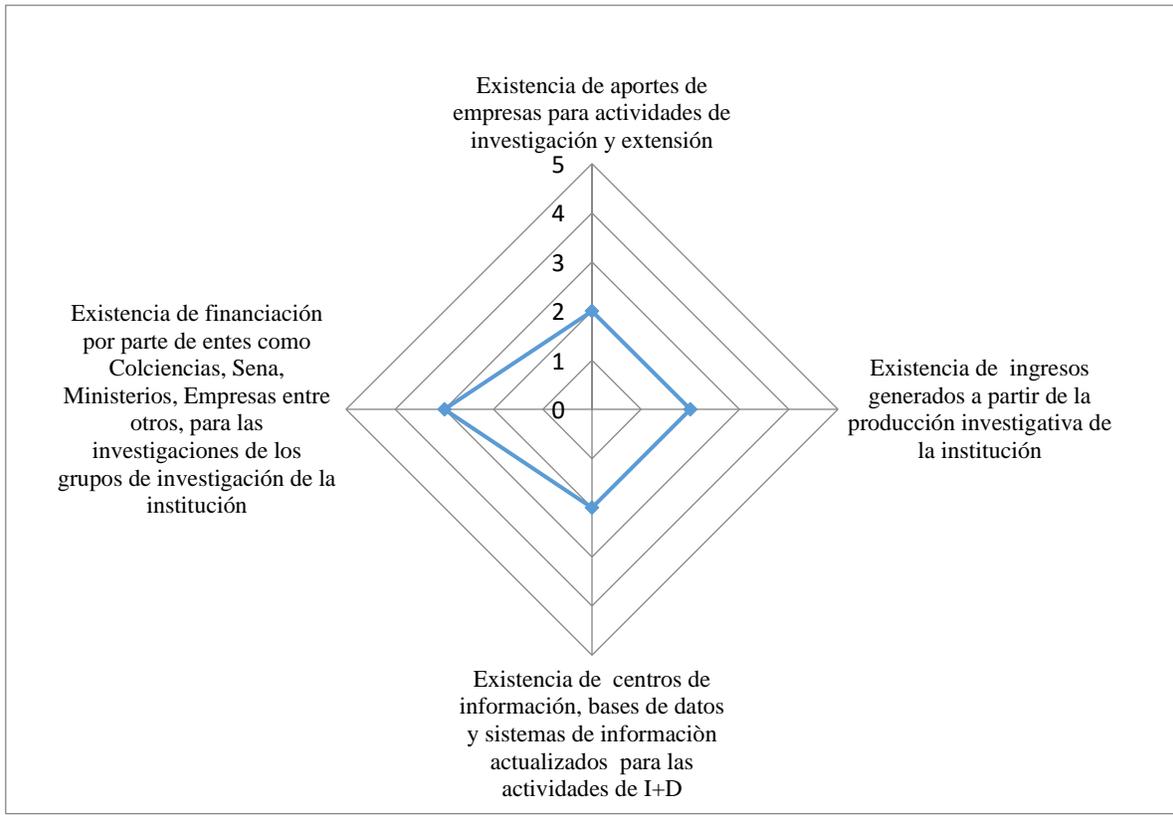


Figura 22. Capacidad de gestión de recursos. Fuente: Los autores.

En la *Figura 23* se observan los resultados de la capacidad de mercadeo. Se puede observar que las variables: Existencia de actividades de promoción de los resultados de investigación a nivel nacional, Existencia de actividades de promoción de los resultados de investigación a nivel internacional, Existencia de una cultura de trabajo interinstitucional e interdisciplinario para la generación, venta y difusión de proyectos de I+D, Existencia de procesos de mercadeo y difusión de los resultados de investigación, Existencia de personal responsable del mercadeo y difusión de los resultados de investigación, Existencia de estímulos para el personal y grupos de investigación que realicen actividades de innovación obtuvieron puntajes de 2, es decir se cumplen insatisfactoriamente.

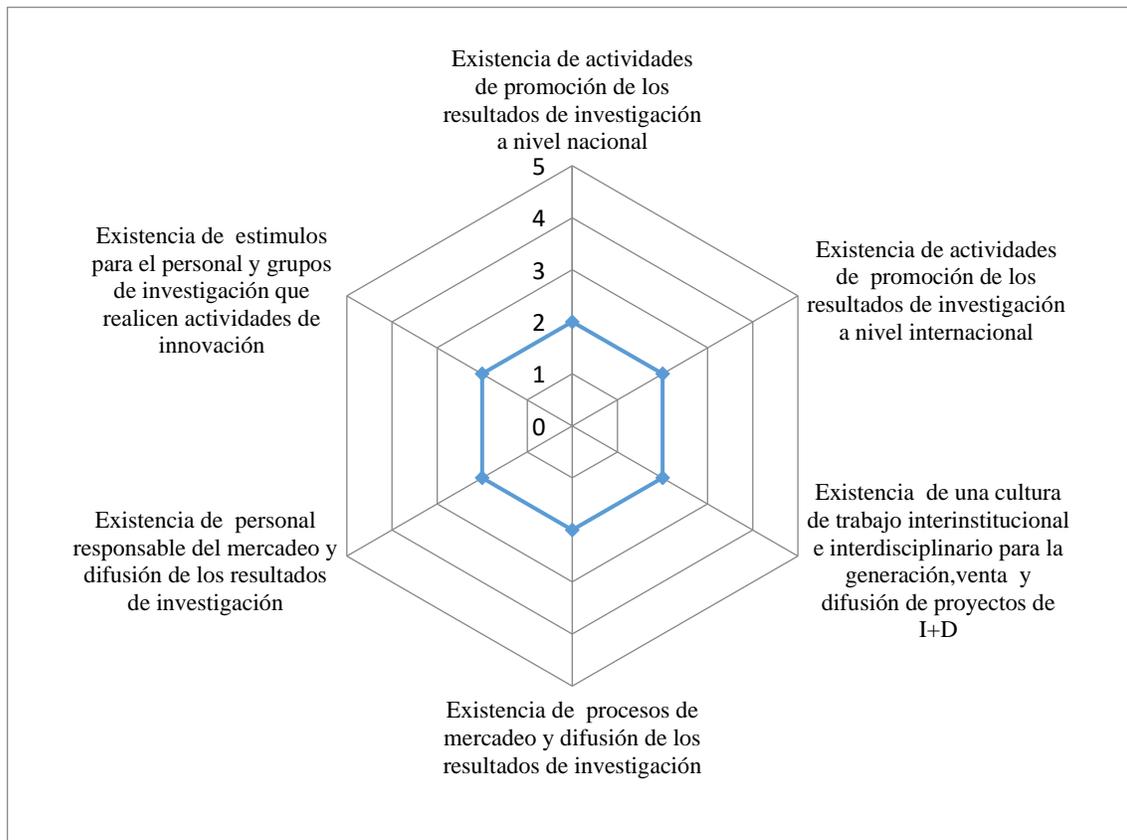


Figura 23. Capacidad de Mercadeo. Fuente: Los autores.

En la *Figura 24* se observan los resultados de la capacidad de producción. Se puede observar que las variables: La institución negocia su propiedad intelectual en términos de transferencia, Existencia de una plataforma tecnológica que soporte la investigación, gestión de proyectos, evaluación de proyectos, valoración, protección, negociación de la tecnología, Existencia de un equipo que se encarga de actividades de funciones de I+D, Vigilancia tecnológica, transformación, protección, valoración y contratación de la tecnología obtuvieron puntajes de 2, es decir se cumplen insatisfactoriamente. Mientras que la variable Existencia de proyectos de investigación con artículos, ponencias, prototipos, patentes, obtuvo un puntaje de 3, es decir se cumple aceptablemente.

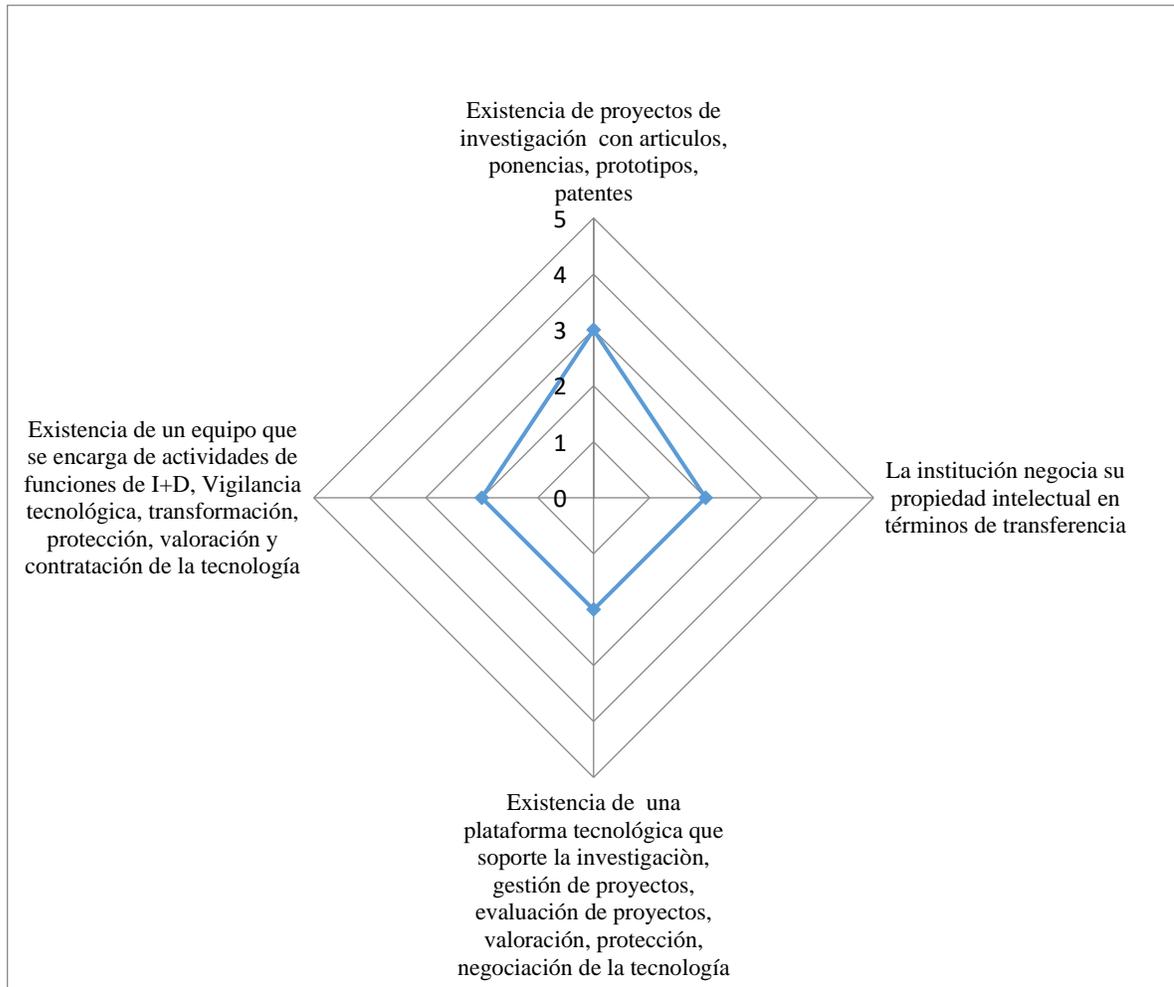


Figura 24. Capacidad de Producción. Fuente: Los autores.

En la *Figura 25* se observan los resultados de la capacidad de planeación. Se puede observar que la variable Existencia de una estrategia orientada a la ciencia, tecnología e innovación que es transversal a las funciones sustantivas obtuvo un puntaje de 2, es decir se cumple insatisfactoriamente. Mientras que las variables: Los proyectos de I+D+i responden a las necesidades en poder naval e intereses marítimos de la Armada Nacional, Los proyectos de I+D+i están relacionados con los vértices de la estrategia pentagonal de la fuerza (Rol internacional, Desarrollo Marítimo y fluvial, Protección del Medio Ambiente, Seguridad marítima y fluvial, Defensa y seguridad Nacional; Los grupos de investigación de la institución tienen investigadores reconocidos por Colciencias obtuvieron un puntaje de 4, es decir se cumplen en alto grado.

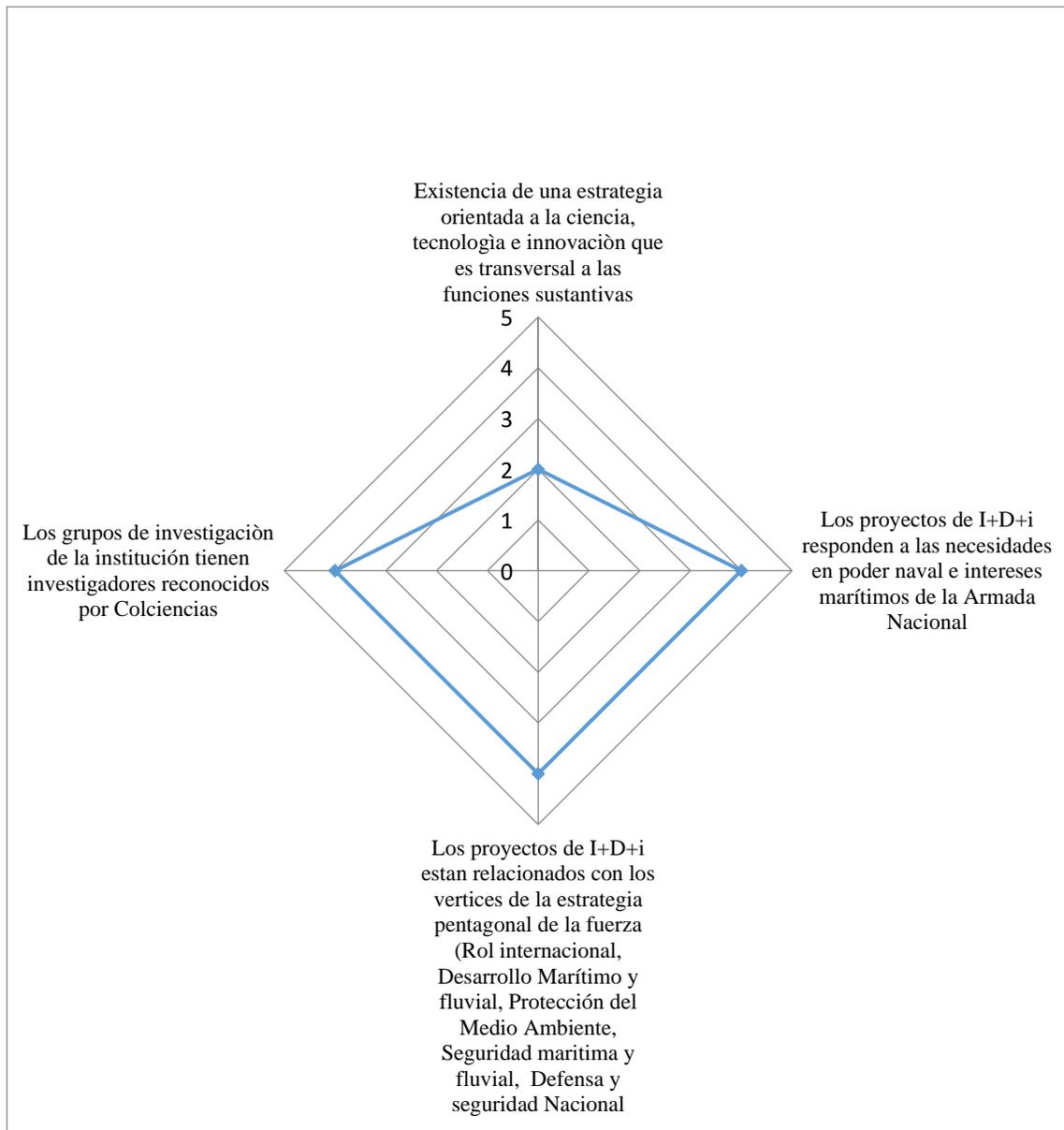
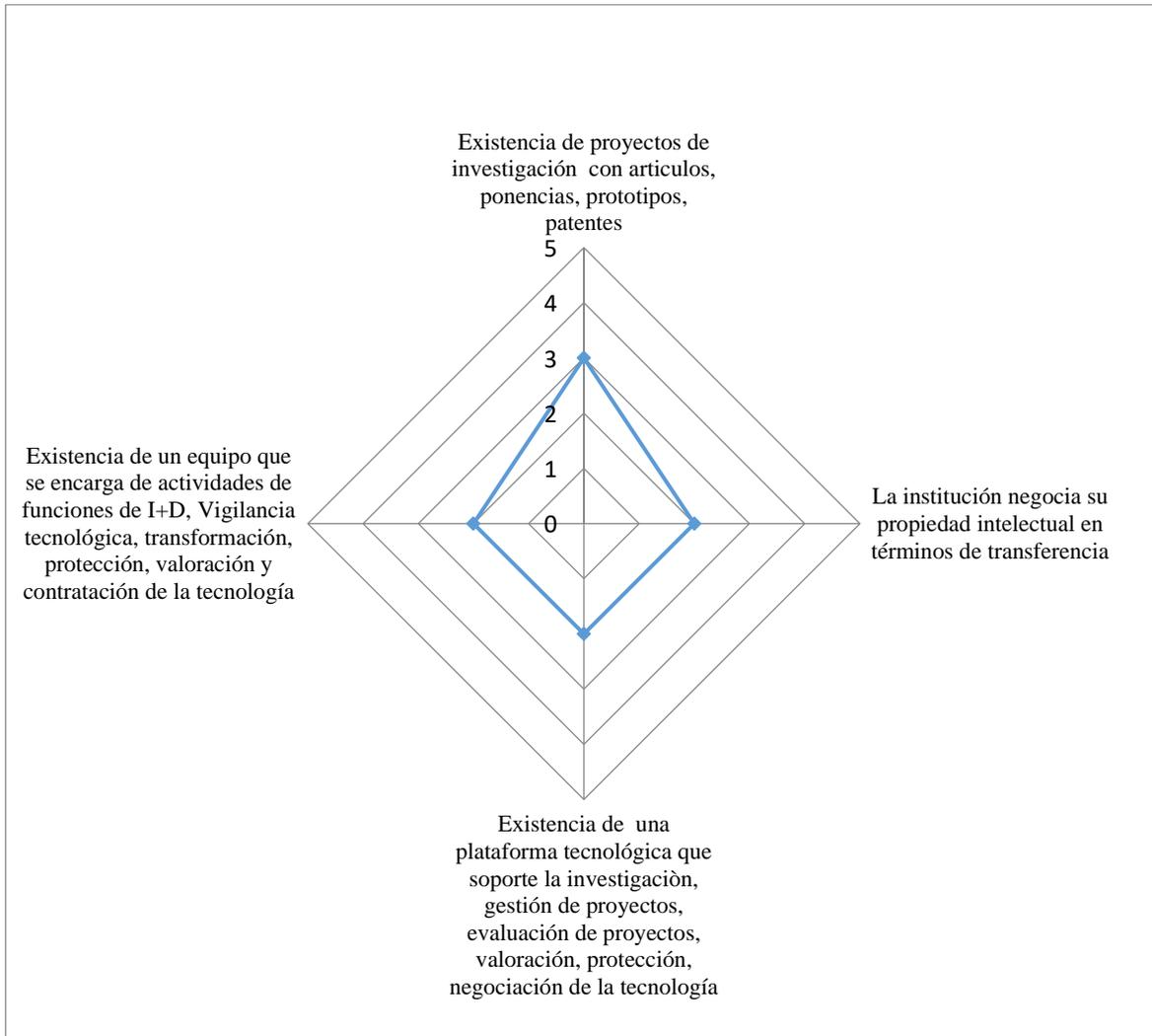


Figura 25. Capacidad de Planeación. Fuente: Los autores.

En la Figura 26 se observan los resultados de la capacidad de relacionamiento. Se puede observar que las variables: La institución negocia su propiedad intelectual en términos de transferencia, Existencia de una plataforma tecnológica que soporte la investigación, gestión de proyectos, evaluación de proyectos, valoración, protección, negociación de la tecnología, Existencia de un equipo que se encarga de actividades de funciones de I+D, Vigilancia tecnológica, transformación, protección, valoración y contratación de la tecnología

obtuvieron puntajes de 2, es decir se cumple insatisfactoriamente. Mientras que la variable: Existencia de proyectos de investigación con artículos, ponencias, prototipos, patentes, obtuvo un puntaje de 3, es decir se cumple aceptablemente.



*Figura 26.* Capacidad de relacionamiento. Fuente: Los autores.

En la Figura 27 se observan los resultados de la medición de las capacidades de innovación en la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” con la metodología propuesta por el autor. Se puede observar que una sola capacidad tuvo una evaluación de 4, es decir alto grado, la capacidad de planeación. La capacidad de I+D y relacionamiento obtuvieron

evaluaciones de 3, es decir aceptables, mientras que capacidades como: aprendizaje organizacional, gestión de recursos, mercadeo y producción obtuvieron un resultado catalogado en la metodología como insuficientes. Los resultados son bastante alarmantes porque quiere decir que si se quiere trabajar en actividades relacionadas con innovación se deben desarrollar muchas estrategias para crear o fortalecer las capacidades existentes.

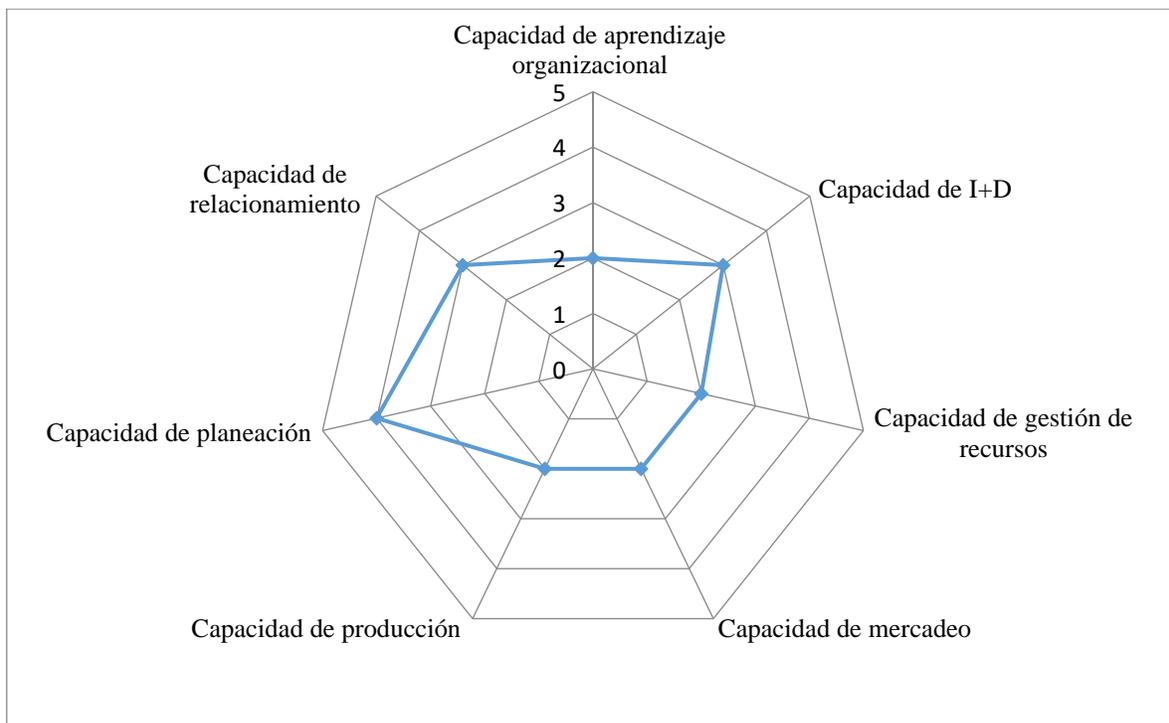


Figura 27. Medición de Capacidades de Innovación en la ENAP. Fuente: Los autores.

## **Capítulo 7: Propuesta para el Fortalecimiento de las Capacidades de Innovación**

Teniendo en cuenta la medición obtenida del ejercicio anterior se establece cuales capacidades y variables se encuentran en valores inferiores con el fin de definir estrategias para fortalecerlas.

Tabla 12. Estrategias para la capacidad de aprendizaje organizacional

| VARIABLE   | LÍNEA BASE           | LÍNEA META 3 AÑOS                               | ESTRATEGIAS  |
|--|----------------------|---|--|
| Porcentaje del presupuesto de inversiones para la formación del talento humano (Profesores y administrativos) que fomente y fortalezca la promoción de la innovación y nuevas tecnologías). Cursos, maestrías, doctorados. | 0                    | 2%  | Destinar parte del presupuesto en formación del talento humano.  |
|  | 2 proyectos de grado | 10 proyectos de grado                           | Utilizar los posgrados propios y apoyar a la comunidad académica ENAP teniendo temas de investigación relacionados con la innovación   |
|  | 2 becas por facultad | 5 becas por facultad                            | Aprovechar los convenios con otras universidades y apoyar estudios de docentes, administrativos y estudiantes obteniendo impacto y resultados en la institución.   |
|  | 1 capacitación       | 10 capacitaciones                               | Invitar docentes de otras instituciones sobre todo de los convenios a dictar charlas, conferencias, cursos en innovación.  |
|  | 0                    | 2 pasantías                                     | Enviar a docentes a programas de pasantías de innovación a empresas.   |
|  | 0                    | 1 programa                                      | Crear un programa de formación en innovación con recursos de las diferentes escuelas del sector defensa del País y de esta forma formar una red.   |
| Nivel de programas apropiados de selección de personal, escala salarial y rotación para la construcción de la organización al fomento de la gestión de la innovación   | 0                    | 1 evaluación                                    | Creación de una evaluación dentro del proceso de incorporación que evalúe las habilidades y herramientas relacionadas a procesos innovadores.  |
|  | 0                    | Inclusión en los procesos de selección un ítem. | Tener prioridad en los procesos de selección a personas con experiencia en innovación.   |
|  | 0                    | 1 oficina                                       | Creación de una oficina de innovación e ir rotando cada 2 años al personal con el fin de crear conocimiento colectivo organizacional y gestionar el conocimiento.  |
|  | 0                    | 1 web   | Creación de una web dentro de la institución en donde cada dos meses se defina un reto con el fin de buscar soluciones a todo nivel de alguna problemática.  |
| Grado de aplicación de procesos y procedimientos para documentar el conocimiento acumulado por la institución  | 0                    | 1 directiva                                     | Creación de directiva de procesos de innovación en donde se documente todo el proceso y pueda ser divulgado por medio de artículos y ponencias.  |
|  | 0                    | 3 capacitaciones                                | Contactar a la unidad de apoyo de propiedad intelectual de la Armada con el fin de capacitar y acompañar a ciertos funcionarios para que multipliquen la información.  |
|  | 0                    | 3 ejercicios                                    | Llevar a cabo un ejercicio de protección de algún activo intangible en términos de propiedad intelectual con el acompañamiento de la oficina de la fuerza y documentar fortalezas y debilidades de la creación de una oficina propia en la ENAP. |
|  | 0                    | 3 socializaciones                               | Difundir a todo nivel el estatuto de propiedad intelectual de la Armada Nacional.  |

|  |   |                                 |  |
|--|---|---------------------------------|--|
| Nivel de aprendizaje y aplicación sistemática de la vigilancia tecnológica (observar, analizar y utilizar) y sus proyecciones hacia la relación Universidad-Empresa-Estado | 0 | 3 socializaciones               | Capacitación y sensibilización de los investigadores, académicos y directivos en ejercicios de <u>vigilancia tecnológica</u> . |
|  | 0 | 1 ejercicio                     | Realizar un ejercicio piloto dentro de la institución utilizando el convenio con Cotecmar.                                     |
|  | 0 | Un banco actualizado anualmente | Determinar un banco de temas para ejercicios de vigilancia tecnológica teniendo en cuenta proyectos de la institución.         |
|  | 0 | 10 personas capacitadas         | Entrenar a diferentes investigadores en vigilancia tecnología.   |

Fuente: Los autores.

Tabla 13. Estrategias para la capacidad de I+D

| <b>VARIABLE</b>   | <b>LÍNEA BASE</b> | <b>LÍNEA META 3 AÑOS</b>                             | <b>ESTRATEGIAS</b>  |
|---|-------------------|--|---|
| Porcentaje del presupuesto anual de gasto e inversión dedicado a investigación e innovación   | 0                 | Definir mediante un acto administrativo el % a I+D+i | La institución debe tener una estrategia clara en relación con I+D. teniendo en cuenta los proyectos en curso y formulados, debe procurara por la continuidad de los mismos a nivel financiero. Por esta razón debe dedicar una parte del presupuesto general a este tipo de actividades.   |
|   | 0                 | 1 bolsa concursable                                  | Creación de bolsas concursables para proyectos teniendo en cuenta recursos del Ministerio de Defensa o por facultad con el fin de incentivar la finalización de las investigaciones.  |
| Nivel de estructuración e importancia jerárquica que tiene la unidad de gestión tecnológica y las instancias responsables de la extensión. Esta unidad lidera y promueve a la universidad y a sus grupos de investigación, para el desarrollo tecnológico y la vinculación con el sector productivo | 0                 | 1 área de I+D+i                                      | Debe existir un área dentro de la institución que sea de I+D+i, que tengan todas las funciones y no algunas para asegurar operabilidad y productividad, por esta razón se debe hacer una revisión de tipo estratégico y verificar la estructura de CICEN, nivel de cargos y funciones para tal fin.   |
|   | 0                 | 1 coordinador de innovación                          | Debe existir también un área líder que se encargue y coordine los procesos de innovación desde esta unidad.   |
|   | 0                 | 1 unidad de relacionamiento                          | Debe existir una unidad que promueva el acercamiento entre los grupos de investigación y el sector empresarial con el fin de que las investigaciones cumplan la triple hélice y sean de mayor impacto.  |
| Nivel de claridad, aplicación de los procesos y procedimientos relacionados con la negociación, contratación, creación, consolidación y venta de Spin-offs, explotación de patentes y otras modalidades de propiedad intelectual  | 0                 | 3 reuniones contextualizadas y motivantes            | Los jefes de todas las dependencias deben estar conscientes y sensibilizar a todos los empleados sobre la importancia de la I+D+i, por esta razón son ellos quienes deben poner el ejemplo en lanzarse en realizar algún tipo de proyecto.  |
|   | 0                 | 1 área de monitoreo                                  | Debe existir un área que realice un monitoreo permanente a las convocatorias nacionales e internacionales con el fin de informar a los investigadores con un tiempo prudente.   |
|   | 5                 | 20 capacitados                                       | Deben existir investigadores o profesionales especializados en la formulación de proyectos, los cuales puedan apoyar a los investigadores principales y poder participar en las convocatorias. De igual forma estos mismos deben prestar mentoría o tutoría a cualquier interesado en la institución y CICEN debe realizar seguimiento a los proyectos. |
|   | 0                 | 1 ejercicio de vigilancia por cada proyecto          | Antes de iniciar un proyecto o realizar la formulación se debe tener diferentes opiniones por parte de expertos o apoyarse en la vigilancia tecnológica con el fin de evitar que fracase o perder esfuerzos.  |

|  |   |                       |  |
|--|---|-----------------------|--|
|  | 1 | 3 asesorías           | Solicitar asesoría a los encargados de propiedad intelectual del Ministerio en caso de realizar algún tipo de negociación.   |
| Conjunto de conocimientos aplicados que permiten realizar las actividades relacionados con I+D       | 1 | 3 sensibilizaciones   | Informar a la comunidad ENAP que existen diferentes recursos físicos traducidos a laboratorios, Simuladores, entre otros que están al servicio de todos para realizar investigaciones, desarrollos e innovaciones. |
|  | 1 | 3 sensibilizaciones   | De igual forma mencionar todas las bondades, recursos físicos y tecnológicos que también pueden ser usados como objeto de los convenios de cooperación con otras instituciones y universidades.                    |
|  | 1 | 3 sensibilizaciones   | Divulgar las diferentes bases de datos propias y de las instituciones adscritas en convenios que sirven de insumo para las investigaciones.  |
| Porcentaje de estudiantes de pregrado/ posgrados en proyectos de I+D                                 | 5 | 10 proyectos de I+D+i | Formular proyectos de I+D+i e incentivar a que los estudiantes participen.   |
|  | 2 | 5 tutorías            | Brindar tutorías a los estudiantes, salidas de campo, entrevistas a expertos, accesos a bases de datos, pasantías que permitan un mejor desempeño en las investigaciones.  |
|  | 4 | 8 participaciones     | Incentivar la participación en congresos y eventos de tipo académica para difundir los resultados de las investigaciones.  |
|  | 1 | 3 sensibilizaciones   | Sensibilizar a los estudiantes sobre la existencia de los semilleros y grupos de investigación.  |
| Porcentaje de profesores con maestría y doctorado equivalente a tiempo completo dedicados a la I+D+i | 5 | 10 proyectos de I+D+i | Formular proyectos de I+D+i e incentivar a que los docentes participen.  |
|  | 2 | 5 tutorías            | Brindar tutorías a los docentes, salidas de campo, entrevistas a expertos, accesos a bases de datos, pasantías que permitan un mejor desempeño en las investigaciones.   |
|  | 4 | 8 participaciones     | Incentivar la participación en congresos y eventos de tipo académica para difundir los resultados de las investigaciones.  |
|  | 1 | 3 sensibilizaciones   | Sensibilizar a los docentes sobre la existencia de los semilleros y grupos de investigación.   |
|  | 1 | 10 apoyos             | Dar incentivos y reconocimientos a los docentes que realicen estas actividades que van del orden laboral hasta el apoyo en estudios y pasantías de investigación a nivel nacional e internacional.                 |

Fuente: Los autores

Tabla 14. Estrategias para la capacidad de gestión de recursos

| <b>VARIABLE</b>  | <b>LÍNEA BASE</b> | <b>LÍNEA META 3 AÑOS</b>   | <b>ESTRATEGIAS</b>  |
|--|-------------------|--|---|
| Porcentaje anual de los aportes de empresas por investigación y extensión, con respecto a los ingresos anuales totales de investigación y extensión                            | 0                 | 3 negociaciones  | La institución debe aprovechar la confianza que tiene a nivel regional debe negociar sus capacidades en investigación y vender esas actividades a las empresas y reinvertirlos en los proyectos en curso.   |
|  | 2                 | 4 trabajos con aliados   | De igual forma realizar trabajos o investigaciones con aliados de redes o del CUE ya que es más viable que se logre cierta captación de recursos, se debe tener cierto nivel de negociación la cual debe estar en una profesional o una coordinación.   |
|  | 0                 | Estudio de viabilidad para la captación de recursos  | La institución debe buscar la forma de captar dineros directamente evitando el uso de convenios que exijan cierto porcentaje por el uso y sin ningún beneficio importante. Esta restructuración se debe realizar a nivel administrativo.  |
| Porcentaje de los ingresos anuales por extensión, generados a partir de la producción investigativa propia, con respecto al presupuesto anual de ingresos de la institución    | 5                 | 12 cursos de extensión   | Aprovechar las fortalezas de los docentes e investigadores y ofrecer al mercado: cursos, seminarios y diplomados que se reinviertan en los proyectos de investigación.  |
|  | 0                 | 5 ofertas al mercado con valorización de tecnología  | Ofrecer al mercado local, nacional e internacional los servicios ofrecidos por los grupos de investigación y valorizar estos servicios y reinvertirlos en actividades de investigación.   |
| Nivel de calidad y cantidad de dotación de centros de información, bases de datos y sistemas de información para el aprendizaje y actualización del conocimiento y tecnologías | 0                 | 3 informes de necesidades anuales por cada grupo de investigación                            | Realizar entrevistas y solicitar informe de necesidades a los investigadores de cada grupo de investigación en cuanto a recursos físicos, bases de datos, capacitaciones, entre otros.  |
|  | 0                 | 3 informes sobre las capacidades de las entidades en convenio y realizar las socializaciones | Realizar una verificación si los requerimientos los tiene una institución con la cual existe convenio, si es así informar al investigador y hacer el puente con la oficina de Relaciones Internacionales de ambas instituciones. Si es el caso contrario informar a CICEN y realizar un estudio de viabilidad, justificando la necesidad del recurso. |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | 0 | 3 informes con las suscripciones                   | Monitorear las suscripciones con las que cuenta la institución e informar con anterioridad su vencimiento con el fin de ampliar el periodo de uso.  |
|  | 0 | 50 cursos de actualización                         | Conseguir cupos de cursos de actualización en línea gratis o pagos para los investigadores.   |
|  | 0 | 3 informes con la documentación de los simuladores | Documentar el uso y las prácticas de los laboratorios de la institución sobre todo las relacionadas con el CIDIAM, con el fin de realizar una correcta gestión del conocimiento.  |
| Porcentaje de financiación para investigación para investigación adquirida por los grupos de investigación, ante COLCIENCIAS, SENA, Ministerios, otras instituciones nacionales, internacionales y empresas. | 0 | 1 base de datos que se actualice sistemáticamente  | Realizar una base de datos de entes financiadores de proyectos de investigación a nivel local, nacional e internacional.  |
|  | 3 | 10 convocatorias                                   | Participar en las convocatorias que tengan relación con los grupos de investigación.  |
|  | 0 | 3 asesorías a cada grupo de investigación          | Ejecutar formulaciones de proyectos de forma correcta con el aval de un profesional idóneo dentro de la institución y monitorear las fases de las convocatorias. De igual forma apoyar a los investigadores si necesitan traducción u otro tipo de ayuda. |

Fuente: Los autores.

Tabla 15. Estrategias para la capacidad de mercadeo

| VARIABLE  | LÍNEA BASE | LÍNEA META 3 AÑOS   | ESTRATEGIAS   |
|---|------------|---|---|
| Número anual de eventos de divulgación y promoción de la transferencia de resultados de investigación por proyecto de un grupo de investigación reconocido por COLCIENCIAS. Estos eventos se refieren a ruedas de negocios, ferias, exposiciones, muestras empresariales tanto nacional como internacional                    | 0          | Documento con eventos priorizados actualizado anual y sistemáticamente      | Identificación de eventos de tipo académico o empresarial nacional o internacional en los cuales los investigadores puedan realizar difusión de los resultados de investigación.<br><br>Priorizar los eventos y realizar una agenda o cronograma, definir los apoyos académicos o crear un rubro para ello. |
|   | 1          | Enviar 12 informes de participación anualmente a los medios de comunicación | Usar los medios de comunicación de la Fuerza o los locales y nacionales para informar a la comunidad sobre las potencialidades y participaciones de los investigadores.   |
| Nivel de aceptación y percepción de la importancia de la cultura de trabajo interinstitucional e interdisciplinario, direccionada hacia la generación y venta de proyectos de I+D+I, la apropiación y la divulgación del conocimiento, la investigación científica, la innovación, el aprendizaje y el mejoramiento continuo. | 1          | Definir persona responsable por convenio o red. (equipo interdisciplinario) | Definir a una persona que verifique cada convenio, red y comité universidad- empresa-estado con el fin de realizar reuniones e informes a los grupos de investigación y permitir los acercamientos.   |
|   | 0          | 1 agenda anual  | Construir agendas de reuniones y visitas para conocer los proyectos de investigación de otras entidades e instituciones para realizarlos de forma interinstitucional e interdisciplinaria.  |
|   | 0          | Cronograma de gira para buscar financiación                                 | En caso tal se tenga un proyecto para realizar de manera conjunta establecer funciones, cronogramas, rubros, y actividades para sacar adelante los proyectos. Tocar puertas a nivel gobierno y buscar financiación.   |
| Existencia de procesos de marketing y nivel de calificación del personal responsable de extensión (mercadeo académico) para los programas de apoyo en la difusión del conocimiento, las experiencias y los resultados en eventos  | 0          | 1 directriz   | Definir una directriz sobre las actividades de mercadeo y difusión de los resultados de las investigaciones.  |
|   | 0          | 1 estudio de viabilidad   | Realizar un estudio de viabilidad para la creación de un departamento de Mercadeo Académico que se encargue de todas estas actividades y monitorear los eventos nacionales e internacionales, o potencializar la oficina de relaciones internacionales y colocar esta función.                              |

|   |   |                                     |   |
|---|---|-------------------------------------|---|
| nacionales e internacionales de reconocida trayectoria en la comunidad académica.   |   |                                     | Las personas que realicen esta función deben tener experiencia y estudios de mercadeo y relaciones internacionales.   |
| Nivel de estímulos e incentivos al personal y a los grupos de investigación para vincularse en procesos de innovación y emprendimiento. | 0 | 1 documento con estímulos definidos | Definir los estímulos para los investigadores y grupos de investigación que tengan actividades de innovación como: becas, apoyos en formación, pasantías, movilidad, apoyo financiero en investigaciones, consultorías, mejoras salariales, reconocimientos públicos.<br>Establecer la métricas y evaluaciones para los estímulos en temas de innovación. |

Fuente: Los autores.

Tabla 16. Estrategias para la capacidad de producción

| <b>VARIABLE</b>  | <b>LÍNEA BASE</b> | <b>LÍNEA META 3 AÑOS</b>                                      | <b>ESTRATEGIAS</b>  |
|--|-------------------|---|---|
| Número de productos por proyecto de investigación. Los productos hacen referencia a artículos con visibilidad internacional, ponencias, prototipos, plantas pilotos, patentes solicitadas.   | 0                 | 1 banco anual   | Realizar un banco de ideas para proyectos teniendo en cuenta necesidades del entorno, nacionales internacionales, vacíos temáticos, entre otros.  |
|  | 1                 | Informe con el plan de publicaciones                          | Realizar seguimiento a los proyectos e los investigadores con el fin de que con un proyecto tengan publicaciones, artículos, ponencias, patentes, prototipos. Es decir, definir todos los productos posibles de un trabajo de investigación.  |
|  | 10                | 50  | Someter los artículos a revistas indexadas con el fin de obtener visibilidad nacional e internacional.  |
|  | 10                | 50  | Participación en eventos académicos.  |
| Nivel de aceptación en la valoración y negociación de la propiedad intelectual   | 0                 | 1 directiva clara   | Definir una directriz para el tema de transferencia tecnológica, quienes harán la negociación y la valoración de la tecnología, si no existe nadie actualmente es preferible pedir asesorías o contratar a un profesional hasta que la institución tenga la capacidad para negociar y valorizar su propiedad intelectual. |
|  | 0                 | Inventario anual de propiedad intelectual                     | Realizar un inventario de la propiedad intelectual de la institución, sobre todo los intangibles y generar la cultura de que los miembros de la organización lo hagan periódicamente.   |
| Porcentaje de inversión en una plataforma tecnológica que soporte a la investigación que se encuentre asociado la gestión de la innovación (gestión de proyectos, evaluación de proyectos, valoración, protección, negociación de la tecnología y contratación de tecnología e intangibles | 0                 | 1 estudio de viabilidad                                       | Realizar un estudio de viabilidad para tener una plataforma tecnológica que gestione la investigación, el desarrollo y la innovación y colgar todos los registros de propiedad intelectual de la organización.  |
|  | 0                 | 3 sensibilizaciones para el uso de la plataforma              | Sensibilizar sobre el uso de la plataforma a los miembros de la organización.   |
|  | 0                 | 1 documento con los indicadores para las actividades de I+D+i | Creación de indicadores meta de cada variable según lo que se quiere medir y enviar informes trimestrales a los directivos sobre el desempeño organizacional en términos de actividades de I+D+i.   |

|   |          |   |  |
|---|----------|---|--|
| <p>Nivel del equipo profesional y operativo con experiencia certificada relacionada con la gestión operativa de la innovación. En este caso se refiere a funciones de I+D, Vigilancia tecnológica, transformación, protección, valoración y contratación de la tecnología</p> | <p>0</p> | <p>Creación de 3 cargos relacionados con innovación y contratar a las personas.</p> | <p>Verificar la experiencia certificada de los miembros de CICEN en actividades de innovación, en caso tal no se tengan se debe realizar la solicitud de perfiles laborales o la creación de cargos relacionados con funciones de I+D, Vigilancia tecnológica, transformación, protección, valoración y contratación de la tecnología.</p> |
|---|----------|---|--|

Fuente: Los autores.

Tabla 17. Estrategia para la capacidad de planeación

| VARIABLE  | LÍNEA BASE | LÍNEA META 3 AÑOS                   | ESTRATEGIAS   |
|---|------------|-------------------------------------|---|
| Nivel de claridad y compromiso de la institución con el plan de desarrollo institucional orientado con la ciencia, la tecnología y la innovación como ejes transversales en los programas curriculares, en la investigación, extensión y en la estrategia de la institución | 1          | Modificar directiva actual          | Definir un plan o una directiva orientada a la ciencia, tecnología e innovación que es transversal a las funciones sustantivas de la institución.   |
|   | 0          | 3 sensibilizaciones                 | Sensibilizar a todo nivel las directivas a los planes definitivos en aspectos de ciencia, tecnología e innovación.  |
|   | 0          | 3 sensibilizaciones                 | Sensibilizar a los investigadores, docentes y estudiantes que los proyectos responden a las necesidades en poder naval e intereses marítimos de la Armada Nacional, es decir si necesitan un aval o un apoyo deben estar alineados a estos parámetros.  |
|   | 0          | 3 sensibilizaciones                 | Sensibilizar a los investigadores, docentes y estudiantes que los proyectos de I+D+i están relacionados con los vértices de la estrategia pentagonal de la fuerza (Rol internacional, Desarrollo Marítimo y fluvial, Protección del Medio Ambiente, Seguridad marítima y fluvial, Defensa y seguridad Nacional. |
|   | 0          | 3 sensibilizaciones                 | Sensibilizar a los investigadores y líderes de grupo de investigación sobre el documento “Guía para el reconocimiento y medición de grupos de investigación e investigadores” con el fin de conocer los tipos de productos y los requisitos para escalonarse como investigadores.                               |
|   | 0          | 1 estudio                           | Realizar un estudio diagnóstico de la situación de los investigadores con el fin de informales que tipo de productos se les recomienda realizar con el fin de enfocar sus esfuerzos a su categorización.  |
|   | 1          | 5                                   | Contratar personal especializado en innovación que fortalezca los grupos de investigación.  |
|   | 1          | 4 proyectos entre grupos de la Enap | Incentivar el trabajo interdisciplinario entre los investigadores de los grupos de la ENAP.   |
|   | 20         | 40                                  | Incentivar que los docentes realicen estudios de maestría y doctorados al igual que el resto de los investigadores.   |

Fuente: Los autores.

Tabla 18. Estrategias para la capacidad de relacionamiento organizacional

| <b>VARIABLE</b>  | <b>LÍNEA BASE</b> | <b>LÍNEA META 3 AÑOS</b>                                 | <b>ESTRATEGIAS</b>   |
|--|-------------------|--|--|
| Alcance y operación de los convenios con otras universidades que sean referentes de modelos en materia de gestión tecnológica universitaria, es realizar un benchmarking y asociación con otras universidades exitosas tanto nacionales como internacionales que posean un modelo de gestión tecnológica universitaria, para proyectarlos y vincularlos al aprendizaje y a nuevas prácticas administrativas de la institución. | 1                 | Tener un modelo de gestión de la innovación de la ENAP   | Realizar una revisión de los convenios nacionales e internacionales, determinar quiénes tienen un modelo de gestión tecnológica y solicitar visitas y asesorías con el fin de proponer uno propio, de igual forma generar un proyecto de investigación que de luces al respecto. |
|  | 0                 | Informe con revisión bibliográfico                       | Realizar una revisión de las redes nacionales e internacionales, determinar quiénes tienen un modelo de gestión tecnológica y solicitar visitas y asesorías con el fin de proponer uno propio, de igual forma generar un proyecto de investigación que de luces al respecto.     |
|  | 0                 | 3 visitas a otras instituciones para conocer los modelos | Aprovechar las reuniones del comité empresa estado y hablar sobre la necesidad de determinar un modelo de gestión tecnológica idóneo.  |
| Porcentaje de docentes que reciben apoyo económico para movilidad anualmente respecto al total de los docentes para la conformación de redes de integración tanto nacional como internacional, participación en pasantías, doctorados, que permitan un mejor acercamiento a la industria e identificación de nuevas fuentes de financiación y nuevas técnicas.   | 0                 | 40% rubro de internacionalización                        | Definir un rubro de movilidad docente anual para la ENAP.  |
|  | 0                 | Conseguir 5 pasantías nacionales e internacionales       | Hacer un seguimiento con cada convenio internacional y nacional con el fin de verificar oportunidades de pasantías y rastrear apoyos internacionales para estudios de alto nivel .   |
|  | 0                 | 8 apoyos   | Realizar apoyos de doctorados, maestrías y pasantías a los docentes e investigadores efectuando respectivas cláusulas de permanencia   |

Fuente: Los autores.

## **Capítulo 8: Aspectos Finales**

### **Conclusiones**

Una vez se determinó la metodología para la medición de las capacidades de innovación más adecuada para la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” y su posterior adaptación teniendo en cuenta otros referentes se valida la viabilidad del uso permitiendo alcanzar los objetivos de este trabajo de investigación.

La metodología esta soportada por varios referentes importantes de Colombia y el mundo que permiten a la institución la toma de decisiones eficientes y eficaces para mejorar el servicio de la educación sobre todo a las instituciones pertenecientes al sector defensa. A través de las variables y los indicadores se pueden establecer criterios de decisión para el mejoramiento del perfil innovador de la ENAP permitiéndole así mejorar sus índices de competitividad frente a las otras instituciones del Ministerio de Defensa y otras IES públicas y privadas de orden local, regional y nacional.

La constante evaluación del estado de las capacidades de innovación permiten la generación de conocimiento, mejora en las actividades de investigación, desarrollo e innovación y por ende, de manera continua se generaría planes de mejora con un conjunto de estrategias que están orientadas a obtener ventajas competitivas recordando de manera importante que se debe trabajar de la mano del sector productivo y del estado para apalancar las capacidades propias y de los demás entes pertenecientes al ecosistema de I+D+i regional y nacional.

La idea con esta metodología es tener un registro de la medición del proceso de innovación y de las capacidades en si mismas con el fin de que la IES compare su desempeño innovador a lo largo del tiempo y siga las estrategias propuestas con el fin de fortalecerlas a lo largo del tiempo; es de vital importancia el compromiso con el personal directivo ya que debe considerar las estrategias e implementarlas a lo largo del tiempo si en realidad se quieren fortalecer las capacidades de innovación.

## **Recomendaciones**

Se recomienda que la institución sea consciente de que con la acreditación institucional se debe mantener la calidad a todo nivel, es por ello que un fortalecimiento de las capacidades de innovación resulta transversal a todos los procesos que se llevan a cabo.

Es importante que se mantenga el interés de los directivos en el cumplimiento de las estrategias expuestas en este documento, que no lo perciban como carga laboral si no por el contrario actividades que se traducirán en mayor impacto y pertinencia en todos los servicios y actividades realizadas por la ENAP.

Se recomienda que una vez puesta en marcha la estrategia que concibe el cumplimiento de las actividades aquí recomendadas se tengan reuniones de seguimiento con el fin de evidenciar y asegurar el éxito, haciendo la comparación con el cumplimiento de un plan de mejoramiento de un proceso de acreditación, en este sentido se debe buscar la alineación estratégica desde la oficina de planeación e incluir las actividades en la gestión anual con la oficina de Proyecto de autoevaluación institucional con retroalimentación directa al Centro de Investigación.

También se debe pilotear esta metodología en primera medida en todas las escuelas de formación de la Armada Nacional una vez se tenga la experiencia, empezar asesorar a las demás escuelas del Ejército Nacional, la Fuerza Aérea y la Policía Nacional; con el fin de realizar un ejercicio de transferencia a todas las IES del sector Defensa del país.

Es importante que la institución comience a pensar en innovación y se forme una cultura organizacional para evitar resistencia al cambio, es por ello importante delegar una coordinación exclusiva para este tipo de actividades y con el día a día ir involucrando a las demás personas generando una cultura de innovación

## Referencias Bibliográficas

- Andrew, J., Haanaes, K., Michael, D., Sirkin, H., & Taylor, A. (2008). *Measuring Innovation 2008: Squandered Opportunities*. Boston Consultancy Group: InnovationInnovation, 21. Retrieved from <http://www.bcg.com/documents/file15302.pdf>
- Arias-Pérez, J. E., Schäfer-Elejalde, G. A., & Aristizábal -Botero, C. A. (2014). Relación entre desempeño innovador y madurez de capacidades de conocimiento y competencia. *Entramado*, 10(1), 82–95.
- Armada Nacional . (14 de Noviembre de 2017). Misión y visión . Obtenido de sitio web Armada Nacional: <https://www.armada.mil.co/es/content/mision-armada-nacional>
- Bravo-Ibarra, E. R., & Herrera, L. (2009). Capacidad de innovaci??n y configuraci??n de recursos organizativos. *Intangible Capital*, 5(3), 301–320. <https://doi.org/10.3926/ic.2009.v5n3.p301-320>
- Cameron, R. (2011). Mixed methods research: The five Ps framework. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 9(2), 96–108. <https://doi.org/ISSN 1477-7029>
- Colciencias. (2016). Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, (1473), 33.
- Duarte Ortiz, G., & Navarro Vargas, J. R. (2014). Sobre las universidades de primera, segunda y tercera generación. *Rev Fac Med*, 62(3), 471–475. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v62n3.42867>
- Ejercito Nacional de Colombia. (14 de Noviembre de 2017). Misión y visión . Obtenido de sitio web de Ejercito Nacional: <https://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=362168>
- El Espectador. (14 de Noviembre de 2017). Obtenido de <https://www.elespectador.com/noticias/educacion/universidades-de-alta-calidad-una-tarea-pendiente-regio-articulo-621776>
- Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla". (2017). Informe medición de grupos de investigación. Cartagena.
- ENAP. (2016a). Portafolio de Investigación , Desarrollo e Innovación. Cartagena de Indias.

- ENAP. (2016b). Proyecto Educativo Institucional de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla.”
- Essman, H., & Du, P. (2009). An Innovation Capability Maturity Model: Development and initial application. *World academy of science, Engineering and Technology*, 435-446.
- Espacios, H. R., Autores, L. O. S., Franco, L., & Gentilin, M. (2017). Factores que inciden en la comercialización de nuevo conocimiento . Una propuesta de hoja de ruta.
- Fernando Urea , Luz Gabriela Arango , Carlos Dávila , Carlos Mejía , Jairo Parada, B. C. (2000). *Innovación y cultura de las organizaciones en tres regiones de Colombia. Colciencias - Corporación Calidad 2000*, 308 pags.
- Galvis, K. C. (2015). Retos De La Relación Entre La Universidad–Empresa-Estado: Caso Umng, 24. Retrieved from <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/7353/1/GalvisRodríguezKellyCaroline2015.pdf>
- Fuerza Aerea Colombiana. (14 de Noviembre de 2017). Misión. Obtenido de sitio web de Fuerza Aerea Colombiana: <https://www.fac.mil.co/misi%C3%B3n-28>
- González de la Fe, T. (2009). El modelo de Triple Hélice de relaciones universidad, industria y gobierno: un análisis crítico. *Arbor*, CLXXXV(738), 739–755. <https://doi.org/10.3989/arbor.2009.738n1049>
- Henao-García, E. A., López-González, M., & Garcés-Marín, R. (2014). Medición de capacidades en investigación e innovación en Instituciones de Educación Superior: una mirada desde el Enfoque de las Capacidades Dinámicas. *Entramado*, 10(1), 252–271.
- Hurtado, J., No, V. E. R. A., & Barrera, H. (1998). Tipos de Investigacion: predictiva, proyectiva, interactiva, confirmatoria y evaluativa, 139–140.
- Ince, H., Imamoglu, S. Z., & Turkcan, H. (2016). The Effect of Technological Innovation Capabilities and Absorptive Capacity on Firm Innovativeness: A Conceptual Framework. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 235(October), 764–770. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.11.078>

- Infodefensa. (14 de Noviembre de 2017). Armada. Obtenido de Infodefensa: <http://www.infodefensa.com/latam/2015/07/29/noticia-armada-colombiana-recibe-simulador-puente-fragatas-moderno-mundo.html>
- Lin, L., & Chen, C. (2006). The influence of the country-of-origin image, product knowledge and product involvement on consumer purchase decisions: an empirical study of insurance and catering services in Taiwan. *Journal of Consumer Marketing*, 23(5), 248–265. <https://doi.org/10.1108/07363760610681655>
- Lucio, J. (2003). *Ciencia y tecnología en la Universidad colombiana*.
- Ministerio de Defensa. (17 de Noviembre de 2017). Sector Defensa. Obtenido de sitio web del Ministerio de Defensa de Colombia: <https://www.mindefensa.gov.co/irj/portal/Mindefensa/contenido?NavigationTarget=navurl://1494c44e2596646d35f4060084fd9b02>
- Ministerio de Educación . (14 de Noviembre de 2017). Obtenido de sitio web Mineducacion: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-231240.html>
- OECD, & Eurostat. (2007). *Manual de Oslo. Analysis (Vol. 30)*. <https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>
- Ossa, J., Prada, M., & Zapata, F. (2013). La gestión del diseño en las empresas y su relación con las capacidades de innovación. Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 2017.
- Sabato, J. (1975). *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*. Buenos Aires: Paidós.
- Serrano García , J., & Robledo Velasquéz , J. (2013). Variables para la medición de las capacidades de innovación tecnológica en instituciones universitarias. *Revistas Ciencias Estratégicas* , 265-284.
- Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. (14 de Noviembre de 2017). SNIES. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212400.html>
- Schumpeter, J. (1935). *Análisis del cambio económico. Ensayos Sobre El Ciclo Económico*, 17–34.

- Seung, Won Yoon; Ji, H. S. D. H. L. (2009). Beyond-the-Learning-Process.pdf. Performance Improvement Quarterly, 22(3), 49–69. Retrieved from <http://www.performanceexpress.org/wp-content/uploads/2011/11/Beyond-the-Learning-Process.pdf>
- Policía Nacional de Colombia. (14 de Noviembre de 2017). Misión, visión, mega, valores, principios y funciones. Obtenido de sitio web de la Policía Nacional: <https://www.policia.gov.co/mision-vision-mega-principios-valores-funciones>
- Ramírez Salazar, M., & García Valderrama, M. (2010). La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. Revista EAN, 112-133.
- Robledo, J., López, C., Zapata, W., & Pérez, J. (2010). Desarrollo de una metodología de evaluación de capacidades de innovación. Perfil de coyuntura económica, 133-148.
- Suárez, M., & Tecnológico, I. Y. D. (2004). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84911685037>.
- Universidad de Cundinamarca. (2015). Boletín estadístico VII.
- Velasco, E., Zamanillo, I., & Gurutze, M. (2007). Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: Desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación. Decisiones Organizativas, 1–15. <https://doi.org/10.1111/aman.12336>
- Wang, C. L., & Ahmed, P. K. (2004). The development and validation of the organisational innovativeness construct using confirmatory factor analysis. European Journal of Innovation Management, 7(4), 303–313. <https://doi.org/10.1108/14601060410565056>

## Anexos

### 1. Cuestionario para medición de capacidades de innovación

Encuesta para medir las capacidades de innovación dentro de la ENAP

En el marco del proyecto "PROPUESTA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE INNOVACIÓN EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL SECTOR DEFENSA. CASO: ESCUELA NAVAL DE CADETES “ALMIRANTE PADILLA” - ENAP, lo invitamos a calificar cada una de las afirmaciones según sea el caso.

Tenga en cuenta que:

No se cumple- 1 Se cumple insatisfactoriamente-2 Se cumple aceptablemente-3 Se cumple en alto grado-4 Se cumple plenamente-5

1. ESCRIBA SU NOMBRE COMPLETO

2. CAPACIDAD DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

Existencia de un plan de formación en innovación dentro de la institución

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

3. Existencia de un proceso de selección que busca habilidades

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

4. Vinculación de personal especializado en innovación

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

5. Existencia de Procesos documentados de actividades de innovación

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

6. Existencia de una Unidad de apoyo de propiedad intelectual

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

7. Existencia de un estatuto de propiedad intelectual

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

8. Se realizan de ejercicios de vigilancia tecnológica

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

**CAPACIDAD DE I+D+i**

9. Existencias de estrategias claras de I+D+i

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

10. Existencia de un área de I+D+i

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

11. Existencia de esquemas para el reconocimiento de la innovación

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

12. Compromiso de jefes en las actividades de I+D+i

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

13. Participación en proyectos de I+D+i

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

14. Se realizan actividades para evitar que una iniciativa fracase

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

15. Existencia de recursos Físicos que destina la institución para actividades de I+D+i

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

16. Utilización de herramientas tecnológicas de otras instituciones para actividades de I+D+i

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> |

17. Estudiantes de pregrado involucrados en proyectos de innovación

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|

18. Estudiantes de posgrados involucrados en proyectos de innovación

1      2      3      4      5

19. Existencia de empleados en cargos relacionados con la innovación

1      2      3      4      5

20. CAPACIDAD DE GESTIÓN DE RECURSOS

Existencia de aportes de empresas para actividades de investigación y extensión

1      2      3      4      5

21. Existencia de ingresos generados a partir de la producción investigativa de la institución

1      2      3      4      5

22. Existencia de centros de información, bases de datos y sistemas de información actualizados para las actividades de I+D+i

1      2      3      4      5

23. Existencia de financiación por parte de entes como Colciencias, Sena, Ministerios, Empresas entre otros, para las investigaciones de los grupos de investigación de la institución

1      2      3      4      5

24. CAPACIDAD DE MERCADEO

Existencia de actividades de promoción de los resultados de investigación a nivel nacional

1      2      3      4      5

25. Existencia de actividades de promoción de los resultados de investigación a nivel internacional

1      2      3      4      5

26. Existencia de una cultura de trabajo interinstitucional e interdisciplinario para la generación, venta y difusión de proyectos de I+D+i

1      2      3      4      5

27. Existencia de procesos de mercadeo y difusión de los resultados de investigación

1            2            3            4            5  
                                               

28. Existencia de personal responsable del mercadeo y difusión de los resultados de investigación

1            2            3            4            5  
                                               

29. Existencia de estímulos para el personal y grupos de investigación que realicen actividades de innovación

1            2            3            4            5  
                                               

### 30. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Existencia de proyectos de investigación con artículos, ponencias, prototipos, patentes

1            2            3            4            5  
                                               

31. La institución negocia su propiedad intelectual en términos de transferencia

1            2            3            4            5  
                                               

32. Existencia de una plataforma tecnológica que soporte la investigación, gestión de proyectos, evaluación de proyectos, valoración, protección, negociación de la tecnología

1            2            3            4            5  
                                               

33. Existencia de un equipo que se encarga de actividades de funciones de I+D, Vigilancia tecnológica, transformación, protección, valoración y contratación de la tecnología

1            2            3            4            5  
                                               

### 34. CAPACIDAD DE PLANEACIÓN

Existencia de una estrategia orientada a la ciencia, tecnología e innovación que es transversal a las funciones sustantivas

1            2            3            4            5  
                                               

35. Los proyectos de I+D+i responden a las necesidades en PODER NAVAL e INTERESES MARÍTIMOS de la ARMADA NACIONAL

1            2            3            4            5  
                                               

36. Los proyectos de I+D+i están relacionados con los vértices de la estrategia pentagonal de la fuerza (Rol internacional, Desarrollo Marítimo y fluvial, Protección del Medio Ambiente, Seguridad marítima y fluvial, Defensa y seguridad Nacional

1            2            3            4            5

37. Los grupos de investigación de la institución tienen investigadores reconocidos por COLCIENCIAS

1            2            3            4            5

38. CAPACIDAD DE RELACIONAMIENTO La institución utiliza los convenios con otras universidades para aprender y proponer alternativas en términos de modelos de gestión tecnológica

1            2            3            4            5

39. La institución utiliza las redes con otras universidades para aprender y proponer alternativas en términos de modelos de gestión tecnológica

1            2            3            4            5

40. La institución participa en las CUEE (Comité Universidad Empresa Estado para aprender y proponer alternativas en términos de modelos de gestión tecnológica

1            2            3            4            5

41. La institución apoya la movilidad docente con el fin de conformar redes, participar en programas de pasantías, doctorados, identificar fuentes de financiamiento y nuevas técnicas