

**Propuesta para la Actualización del Laboratorio de Motores de la Escuela Naval
de Suboficiales**

Autores:

Jehider Yair Alvarez Jimenez

Jeyson Alejandro Bautista Hernández

Andrés Felipe Guzmán Suarez

Camila Andrea Pulido Ortega

Universidad EAN

Escuela de Formación en Investigación

Seminario de Investigación de Pregrado

Bogotá D.C., Colombia

22 de mayo de 2023

Tabla de Contenido

Tabla de Figuras.....	4
Tabla de Graficas.....	4
Resumen.....	5
Problema de Investigación	6
Antecedentes del problema.	6
Descripción del problema.	7
Pregunta de investigación.....	8
Objetivos	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos	9
Justificación.....	9
Marco Teórico	11
Tecnología e Innovación.....	11
Panorama Mundial	12
Fuerzas Militares – Armada	12
Armada de los Estados Unidos.....	13
Armada de España	14
Armada de Colombia	15
Incursión del Modelo Educativo a las Fuerzas Armadas de Colombia.....	16
Marco institucional	19
Enfoque, alcance y diseño de la investigación.....	21
Definición de variables.....	22
Población y muestra.....	23
Selección de métodos o instrumentos para recolección de información	24
Observación	24
Entrevistas.....	25

Documentos institucionales	25
Técnicas de análisis de datos.....	26
Análisis y discusión de los resultados	27
Docentes	28
Estudiantes.....	34
Tendencias tecnológicas mundiales en la industria marítima	36
Propuesta para la gestión de tecnología e innovación en el laboratorio de motores	37
Diagnóstico tecnológico	38
Auditoría tecnológica.....	39
Benchmarking tecnológico	39
Planeación de la tecnología	40
Adaptación y asimilación de la tecnología.....	40
Transferencia tecnológica.....	41
Rediseño de los procesos.....	42
Conclusiones.....	43
Bibliografía	45

Tabla de Figuras

Figura 1 Frecuencia de palabras docentes28

Tabla de Graficas

Gráfica 1 Frecuencia de Infraestructura30
Gráfica 2 Frecuencia Tecnología32
Gráfica 3 Frecuencia de Educación33

Resumen

Este documento está encaminado a la estructuración de una propuesta para la actualización del laboratorio de motores de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla, orientada al desarrollo de tecnología e innovación en función de la independencia tecnológica y fortalecimiento del poder naval de la Armada Nacional.

En procura de mejorar las condiciones actuales del laboratorio, se hace necesario abordar el tema de investigación con un enfoque cualitativo para su análisis, con especial énfasis en los estándares de laboratorios de motores en un marco Nacional e internacional, modelos educativos, proyectos de I+D+i en la industria Naval, Marítima y Fluvial. Considerando lo anterior, la finalidad es poder articular los nuevos desarrollos tecnológicos en ingeniería naval con el laboratorio en miras de una transformación significativa y logrando promover el aprendizaje funcional a través de herramientas tecnológicas que se ajusten a las nuevas tendencias, necesidades y en consecución con los objetivos estratégicos de la institución.

Palabras claves: Tecnología, Innovación, Armada Nacional

Problema de Investigación

Antecedentes del problema.

La Armada Nacional ha definido su visión en el Plan de Desarrollo Naval 2042, ser una institución con proyección e influencia regional, con el uso tecnologías y capacidades suficientes para ejercer la defensa y seguridad nacional. Para lograrlo, definió seis objetivos estratégicos de largo plazo que tienen una relación muy estrecha basada en el principio de causalidad, el cual inicia con la obtención de recursos necesarios para el sostenimiento de la estructura de fuerza, así como potencializar y modernizar los medios navales disponibles con la ejecución de proyectos y gestión de procesos de I+D+i. Uno de los objetivos estratégicos de largo plazo es el Desarrollo Tecnológico, el cual tiene como meta incrementar la investigación, desarrollo e innovación del poder naval, con esto se busca generar autonomía y aplicar procesos de I+D+i para el uso de nuevas tecnologías, que generen ventajas operacionales en los diferentes escenarios y contribuir al desarrollo del país en los espacios marítimos, fluviales y terrestres. Dentro de las principales acciones definidas para esta estrategia se tiene que, a través de la Jefatura de Estado Mayor Naval de Personal, se debe lograr consolidar el sistema de ciencia y tecnología e innovación de la Armada Nacional, que a su vez debe ser articulado con las diferentes escuelas de formación y capacitación; así mismo, a través de la Jefatura de Estado Mayor Naval de Apoyo a la Fuerza, se debe desarrollar un plan para usar tecnologías basadas en el análisis de datos provenientes de la operación, el mantenimiento y las comunicaciones, logrando así brindar mayor confiabilidad en los diferentes sistemas y equipos a bordo (R. T. & M. H. 2021 Chaparro Ortiz, 2021).

El programa de Tecnología Naval en Electromecánica de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla, forma y capacita a sus estudiantes para adquirir conocimientos suficientes en el

área de ingeniería aplicada al sector naval, esto le permite al egresado desenvolverse profesionalmente en los buques para operar y mantener los diferentes sistemas y equipos, así como idear soluciones oportunas a los problemas o situaciones que se puedan presentar a bordo de las unidades de la Armada Nacional (D.A., O.J., R.A., & P.E., 2019).

El programa de Tecnología Naval en Electromecánica cuenta con un laboratorio de motores, espacio que durante mucho tiempo ha permitido a los estudiantes interactuar con los diferentes sistemas, así como realizar prácticas y procedimientos de arme y desarme de equipos y sistemas auxiliares, con miras a identificar y describir componentes; sin embargo, la actualización del laboratorio no se ha dado de forma paralela a los nuevos desarrollos tecnológicos de ingeniería naval, dejando una brecha entre lo practicado y la realidad, por ello el interés y compromiso con la iniciativa de generar un espacio que promueva la ciencia, tecnología e innovación en los estudiantes; en otras palabras, se ha evidenciado la necesidad de actualizar el laboratorio de motores, de tal manera que se promueva el aprendizaje funcional a través de herramientas tecnológicas que se ajusten a las nuevas tendencias, necesidades y los objetivos estratégicos de la institución.

Descripción del problema.

La Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla como centro de formación y capacitación de la Armada Nacional, busca alinearse a los objetivos estratégicos de la institución para impulsar los proyectos de I+D+i que promuevan el desarrollo de la industria, especialmente con la integración de los sistemas en los diferentes medios navales disponibles.

El laboratorio de motores de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla es un espacio en donde los estudiantes realizan principalmente actividades prácticas de orden técnico de arme y desarme de equipos y sistemas para el reconocimiento de sus componentes, pruebas y algunos diagnósticos, propiciando el aprendizaje basado en la teoría aplicada.

La descripción del problema se sustenta en las capacidades actuales del laboratorio de motores de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla, actualmente el laboratorio permite desarrollar una investigación básica y formativa, más no brinda soluciones sofisticadas a las necesidades institucionales y acordes al nivel de formación académica, por tanto, se identifica la necesidad de un laboratorio especializado para la formación integral de sus estudiantes y suficiente para el desarrollo de investigación, tecnología e innovación.

Pregunta de investigación.

¿Cómo actualizar el laboratorio para desarrollar tecnología e innovación en la Escuela Naval de Suboficiales?

Objetivos

Objetivo general

Estructurar una propuesta para la actualización del laboratorio de motores de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla, que contribuya al desarrollo de tecnología e innovación, en función de un proceso académico de alta calidad.

Objetivos específicos

- Identificar las necesidades de los directivos, docentes y alumnos de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla.
- Establecer un diagnóstico de las condiciones actuales del laboratorio de motores de La Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla, en aspectos relacionados a la Tecnología e Innovación.
- Describir las tendencias tecnológicas y de innovación en el marco de la Industria marítima y fluvial.
- Determinar la importancia de la actualización del laboratorio de motores de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla.

Justificación

El conflicto internacional actual, ha dejado en evidencia la interdependencia que existe en la economía nacional a partir de la industria internacional, con el pasar del tiempo esto ha ocasionado una crisis en la estabilidad económica y social, debido a la escasez de materias primas, componentes tecnológicos y recursos energéticos, que ponen en riesgo la seguridad alimentaria, económica nacional y sobre todo la soberanía de Colombia. Teniendo en cuenta lo anterior, las Fuerzas Militares de Colombia, específicamente la Armada Nacional a través de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla, se encuentra interesada en mejorar y desarrollar nuevas habilidades en los estudiantes del programa de Tecnología Naval en

Electromecánica, con el fin de poder innovar, desarrollar nuevas tecnologías navales y aumentar los niveles de calidad en el proceso académico.

El programa de Tecnología Naval en Electromecánica cuenta con un laboratorio de motores, espacio que desde el año 1985 ha permitido a los estudiantes interactuar con los diferentes sistemas, así como realizar prácticas y procedimientos de arme y desarme de equipos y sistemas auxiliares, con miras a identificar y describir componentes; sin embargo, la actualización del laboratorio no se ha dado de forma paralela a

Con el desarrollo de esta investigación, la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla contará con una propuesta para actualizar su laboratorio, de tal manera que sea posible reducir las brechas de conocimiento conforme a los nuevos desarrollos tecnológicos en ingeniería naval, haciendo posible la generación de ciencia, tecnología e innovación, que sin duda facilitará el flujo de información, ideas y proyectos entre los estudiantes y el entorno laboral, donde es preciso incorporar herramientas de última tecnología.

Así mismo, la Armada Nacional podrá alcanzar una alineación estratégica oportuna y suficiente para encaminar sus esfuerzos al cumplimiento de la misión institucional, contribuyendo al objetivo estratégico No. 11 del Plan Específico de Personal 2020 – 2023, el cual tiene como objeto incrementar la innovación, desarrollo e innovación en la institución, dando lugar así a una proyección estratégica suficiente como se espera para el 2042 que podrá ser observado en los indicadores de gestión.

Marco Teórico

Tecnología e Innovación

De acuerdo con el economista y escritor científico (Johann Beckmann, 1772) concibe término la tecnología definiéndola como una ciencia que expone el procesamiento de lo natural, mientras tanto el epistemólogo (Mario Bunge, 1979) precisa la tecnología como la técnica que emplea conocimiento científico. Para (Basalla, 1994) autor del libro la evolución de la tecnología señala *“La tecnología es un método para resolver problemas, que aporta como producto final de la actividad innovadora un artefacto”*.

Acorde con la revisión bibliográfica de (Ortiz Cantú et al., 2006) señala que la gestión de innovación es una manera creativa, eficaz y diferente de brindar solución a un problema de mercado en un marco estratégico de la empresa y que sin duda alguna genera una ventaja competitiva.

Entretanto, (OECD & Eurostat, 2007) refiere que la innovación impacta significativamente en la capacidad que tienen los países para generar opulencia y desarrollo económico reflejándose en productos, servicios, procesos, marketing, entre otros. Bajo este concepto de innovación las instituciones militares están comprometidas a mantener el conocimiento tecnológico desarrollado, con la finalidad de mejorar su capacidad de defensa en las operaciones militares. (Eduardo Bitrán et al., 2011).

Panorama Mundial

El fenómeno de la globalización e innovación han sido precursores de cambios trascendentales en la sociedad, permitiendo que los países cuenten con una mayor integración económica, político y social, (María Victoria Flores, 2012) por ello, a través de diversos convenios de cooperación y alianzas permitieron el alcance de distintos objetivos, ya sean para mejorar la eficiencia de las instituciones o, compartir información, conocimiento y tecnología.

En consecuencia, las FFMM se encuentran en un proceso de actualización y con ello transformación en sus modelos, incluyendo el educativo, lo que les permitirá adaptarse a los cambios que exige el entorno. Dado que, la Armada de Estados Unidos y España son las más importantes y reconocidas por su desarrollo tecnológico, de innovación y de proyección regional (Saldarriaga Arenas & Navia, 2019), se analizará como referencia estos países.

Fuerzas Militares – Armada

Las Fuerzas Militares (FFMM) durante muchos se han conformado por el Ejército, la Armada y la Fuerza Aérea, las cuales se crearon por los países para defender la soberanía, independencia e integridad del territorio de una nación (Torres Ramírez & Tejada Sánchez, 2019). La integridad del territorio nacional y el orden constitucional para un efecto positivo en el desarrollo de los países. (HENRY MEDINA, 2001).

En Colombia, la Armada o Fuerza Naval, no ha sido la excepción pues su objetivo principal ha sido proteger los intereses marítimos y fluviales, de manera tal que, sea posible contribuir con el

desarrollo sostenible del Estado colombiano (Chaparro Ortiz et al., 2020), esto considerando los 928.660 km² de espacio marítimo que hacen parte de la extensión territorial de Colombia y que esperan ser aprovechados de manera sustentable. (Torres Ramírez & Tejada Sánchez, 2019).

Es por ello por lo que, para el marco de la presente investigación se realizará un análisis comparativo de la Gestión Tecnológica e Innovación que han desarrollado las fuerzas militares navales en las instituciones estadounidenses y españolas, identificando los factores claves que contribuyeron a su desarrollo dentro del proceso académico.

Armada de los Estados Unidos

Durante años, la armada americana ha sido líder a nivel mundial en cuanto a tecnología militar, esto corresponde a que el gobierno le asigna gran presupuesto para los procesos de Investigación y Desarrollo (I+D), lo que le permitió contar con laboratorios cualificados generando que ocupe el puesto número 6 del Índice Global de Innovación (GII por sus siglas en inglés Global Innovation Index) entre las 132 economías mundiales (OMPI, 2022b).

En la actualidad, Estados Unidos lidera el mercado tecnológico en materia de defensa nacional, y adaptándose a las dinámicas mundiales, utilizó el camino tecnológico para convertirse en el motor productor de innovación cuyos productos y servicios son vendidos a países con una economía fuerte y de gran poder adquisitivo. (Laura patricia Zúñiga Zambrano, 2010).

Es por ello por lo que, la estructura militar con la que cuenta Estados Unidos logró desarrollar un direccionamiento estratégico de tecnología e innovación que le permitió dirigir su potencial por

medio de Agencias de Proyectos de Investigación Avanzados en la Defensa (DARPA por sus siglas en inglés Defense Advanced Research Projects Agency) la cual agrupa los centros de desarrollos tecnológicos de cada una de las FFMM del país. Entre las políticas de Estados Unidos en materia de defensa se encuentra ofrecer un equilibrio entre el cambio de tecnologías y su incremento. (GAO, 2017).

Armada de España

Por su recorrido histórico, la armada española es considerada como una de las fuerzas armadas más sólidas del continente europeo. Al igual que la armada estadounidense, el gobierno español no escatima en su inversión, pues le asigna el 1.26% del PIB (Economy, 2019), logrando posicionarse con ello en el puesto 29 en el GII 2022 entre las 132 economías analizadas. (OMPI, 2022a).

Por su parte, en los modelos de Gestión Tecnológica y de Innovación, la armada española cuenta con un Centro de Investigación y Desarrollo Naval (CIDA) fundado en el año 1.966, el cual se encarga de las más importantes investigaciones para la entidad (Saldarriaga Arenas & Navia, 2019).

Asimismo, y considerando la ubicación geográfica, España realiza transferencias tecnológicas mediante modelos de cooperación bilateral y multilateral a países de la Unión Europea y la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN)(NATO - OTAN, 2019a), convirtiéndose en el mejor aliado del continente (Saldarriaga Arenas & Navia, 2019).

Como se evidencia, el común denominador para la armada española y estadounidense ha sido la asignación de una buena parte del presupuesto para la inversión en innovaciones y centros de conocimientos en el ámbito militar, orientándose hacia la generación y transferencia de tecnologías (NATO - OTAN, 2019b). Además de ello, se evidencia la necesidad de contar con centros de investigación independientes, generando controles y vigilancia en los procesos de aprendizaje originando altos estándares de seguridad nacional (Briones & Peñalver, 2013).

Armada de Colombia

Teniendo en cuenta la historia colombiana marcada por conflictos y guerras de más de 50 años, su valor estratégico se centra en la defensa de la soberanía interna exigiendo evaluar las tecnologías y métodos que sirvan como mecanismos de regulación (CGFM, 2018). Por ello, las FFMM colombianas adquieren y adaptan tecnologías de otros países (Ariza, 2008) generando que no se cuente con independencia y autonomía en materia de desarrollo e innovación tecnológica de armas.

En consecuencia, Colombia al no contar con la inversión suficiente en innovación, lo posiciona en el puesto 63 del GII 2022 entre las 132 economías analizadas (OMPI, 2022a), pues su bajo nivel de inversión en I+D, escasa vinculación de la academia y precaria industrial ocasiona que el desarrollo propio de tecnologías sea casi inexistente.

Como se evidencia, la gestión tecnológica incorpora acciones, herramientas y métodos para integrar la ciencia y la ingeniería a los procesos organizacionales, permitiendo proyectar las fortalezas, oportunidades y, corregir las amenazas y debilidades incrementando la competitividad

en las organizaciones (Margy Liliana Jaimes Fuentes Et Al., 2011). Por ello, la gestión de la innovación se considera un fenómeno mundial que golpea de forma directa el desarrollo económico de las naciones y llega a su meta en el momento que existe la capacidad de aceptación social o económica de la misma. En este sentido, la estrategia tecnológica está directamente relacionada con la capacidad de desarrollar, generar o crear de manera consciente cualquier tipo de tecnología, aportando a las necesidades de la sociedad y aumentando los niveles de competitividad. (COTECMAR, 2011).

En consecuencia, la capacidad de competencia de la Armada colombiana, al no contar con el desarrollo tecnológico suficiente, se debería basar en el potencial creativo y técnico del talento humano. Se tiene como compromiso, el renovar y modernizar el material naval a partir de la industria local. (COTECMAR, 2011, 2019).

Incursión del Modelo Educativo a las Fuerzas Armadas de Colombia

Como bien se ha señalado, Colombia al no contar con los recursos Técnicos y Tecnológicos suficientes para la competitividad mundial, necesita apalancar los demás recursos a fin de aumentar las habilidades y capacidades de su talento humano. En virtud de ello, se han desarrollado y diseñado programas de tecnologías e innovación, las cuales cuentan con estrategias para fomentar la cultura de la investigación con fines de defensa nacional, Por tal motivo se vuelve indispensable actualizar la política nacional en CTI materializada en el Documento CONPES 3582 Política nacional de ciencia, tecnología, e innovación. (CONPES, 2021).

Con la finalidad de aumentar las capacidades y competencias, se han desarrollado y diseñado programas de tecnología e innovación, que tienen una estrategia para el corto, mediano y largo plazo que busca fomentar la cultura de investigación con la finalidad de incentivar los grupos de trabajo de la Armada; potenciando la productividad de las empresas consolidando cadenas de investigación en conjunto con las universidades y el sector empresarial colombiano para fortalecer los hábitos de aprendizaje entre la universidad y las empresas.

En virtud de ello, en Barranquilla se cuenta con el laboratorio de motores de la Escuela Naval de Suboficiales (ARC) el cual es un espacio en donde los estudiantes realizan principalmente actividades de arme y desarme de equipos y sistemas para el reconocimiento de sus componentes, pruebas y algunos diagnósticos.

Según (Jordán E & Vayá, 2022) los cambios radicales de tecnología conducen a una renovación de empleos, es por esto por lo que los estudiantes deben adquirir y desarrollar nuevas habilidades exigidas para el siglo XXI con el fin de que puedan asumir un papel más activo en la vida económica de la sociedad. De acuerdo con un estudio realizado por (Jordán E & Vayá, 2022), las habilidades que se deben desarrollar en los estudiantes para interactuar de manera más efectiva son:

- Aprendizaje e innovación.
- Información, medios de comunicación y tecnología.
- Para la vida y la carrera profesional.

Para lograr lo anterior (Delors, 1996) la educación juega un papel crucial cuando se quiere alcanzar el desarrollo económico y tecnológico en la sociedad, sin embargo, de acuerdo con (Ruiz & Torres Soto, 2020), los estudiantes enfrentan dificultades para comprender los contenidos de estudio y aplicarlos a situaciones cotidianas y profesionales. Para subsanar estas dificultades los docentes deben replantear sus prácticas de enseñanza e introducir metodologías activas y estrategias cognitivas complejas con sus estudiantes (Vázquez-García, 2015).

Según (GIL GALVAN, 2018) los docentes del siglo XXI deben replantear su metodología educativa, dejando atrás la pedagogía cognitiva conductual, en el cual el estudiante adquiere conocimiento viendo y escuchando; transformando su modelo educativo a un modelo constructivista o conectivista, en donde el primero la educación se centra en el estudiante como parte activa del aprendizaje, donde él construye conocimiento a través de la exploración, el descubrimiento y la reflexión de sus conocimientos previos; y el segundo el aprendizaje se construye por redes de información, contactos y recursos que son aplicados a problemas reales. Asumiendo que la información está disponible y que el papel del estudiante no es memorizar. (Anderson & Dron, 2011).

Para lograr el cambio en el modelo pedagógico (Ruiz & Torres Soto, 2020) los docentes deben realizar una evaluación exhaustiva enfocada en el currículo y la metodología aplicada, la cual debe estar centrada en el estudiante, para que les permita fomentar autonomía y capacidad para la resolución de problemas, estas capacidades son cruciales para alcanzar el desarrollo humano, económico y social (Delors, 1996). Por lo tanto, el aprendizaje de los estudiantes debe centrarse en desarrollar capacidades que les generen autonomía personal y profesional, resiliencia y

autoeficacia para lograr mejores resultados académicos. Esto se puede lograr a través del desarrollo de un aprendizaje profundo y de calidad para un desarrollo profesional adecuado.

Marco institucional

La Armada Nacional es la Fuerza Naval de Colombia que tiene como función constitucional contribuir a la defensa y seguridad de la nación, así como proteger sus intereses marítimos y fluviales que contribuyen al desarrollo sostenible (A. Chaparro Ortiz et al., 2020). Este año la Armada de Colombia celebra el bicentenario naval 1823 – 2023 producto de la victoria obtenida en la Batalla Naval del Lago de Maracaibo el 24 de julio de 1823, evento histórico que liberó el territorio marítimo nacional y que hasta el día de hoy sigue permitiendo el desarrollo integral de la sociedad, generando valor público con resultados observables y medibles que pueden ser evidenciados gracias al Modelo Integrado de Planeación y Gestión implementado en la institución, destacando el Modelo Estándar Control Interno que se usa como herramienta gerencial para el control de la gestión pública, el Sistema de Gestión de Calidad empleado para planear, ejecutar y controlar las actividades necesarias para el desarrollo de la misión, y por último el Sistema de Administración del Riesgo para identificar los eventos potenciales que pueden afectar a la organización. Teniendo en cuenta lo anterior, es importante mencionar los planes vigentes que tiene la Armada de Colombia para el cumplimiento de su misión, en primer lugar el Plan de Desarrollo Naval 2020 – 2042, plan a largo plazo que está orientado a lograr cumplir la visión y los objetivos estratégicos misionales, el Plan Estratégico Naval 2020 – 2023 que es el plan a mediano plazo que define los objetivos y las estrategias que deben materializarse en el cuatrienio para alcanzar la visión y poder ser una Armada mediana con proyección regional,

por último, cuenta con el plan de acción institucional anual por procesos que permite realizar seguimiento a la ejecución de la estrategia (Hernández Mendoza & Moreno Cortés, 2018).

La Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla es la institución de formación militar de la Armada de Colombia donde se forman y se capacitan los Suboficiales que tripulan las diferentes unidades marítimas, fluviales y terrestres que existen en todo el territorio nacional. A partir de 1992 la institución logró ser reconocida como una institución de educación superior de carácter tecnológico, esto a través del acuerdo No. 185 del 28 de junio de 1993 expedido por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), esto considerando que la escuela de formación de suboficiales navales fue fundada en 20 de abril de 1934 a bordo del vapor MC Boyacá, a la cual se le llamó en ese entonces como Escuela Marina para Maquinistas y Grumetes. Uno de los programas académicos de formación tecnológica que ofrece la Escuela Naval es el programa de Tecnología Naval en Electromecánica con varios énfasis como son: motores, refrigeración y control automático.

La formación académica de los grumetes como futuros suboficiales de la Armada de Colombia, contribuye desde el nivel tecnológico al cumplimiento de los objetivos institucionales, por tanto, la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla como centro de formación académica de la Armada de Colombia se encuentran alineados y comprometidos con la ejecución de sus procesos y procedimientos establecidos para mantener actualizado el currículo de los programas académicos de formación profesional y los diferentes equipos de laboratorio con que se cuenta para profundizar en el conocimiento relacionado con el área de ingeniería naval (Casadiego Miranda et al., 2019).

Enfoque, alcance y diseño de la investigación

Para la presente investigación se utilizó el enfoque cualitativo, el cual permite comprender los factores del entorno a través del punto de vista de los estudiantes, docentes y directivos sobre el laboratorio de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla. De acuerdo a (Hernández Sampieri et al., 2014) la ruta cualitativa, permite analizar las respuestas orgánicas de los actores dentro de un contexto natural, identificando con ello, las variables que intervienen dentro del proceso de aprendizaje y a su vez elaborar una propuesta para la actualización de dicho Laboratorio.

Dicho lo anterior, se usaron dos (2) modelos investigativos: por un lado el enfoque fenomenológico hermenéutico, el cual, a través de la interpretación de la experiencia humana y textos de la vida, busca explorar (Kvale, 2008), describir y comprender las distintas experiencias de los individuos o, de un grupo de individuos en relación a un fenómeno específico; a fin de obtener evidencia a través de sus declaraciones y vivencias; en otras palabras, la investigación se basó en la percepción, significado y estructura de la experiencia subjetiva de los actores recolectadas por medio de entrevistas con preguntas estructuradas y abiertas (Hernández Sampieri et al., 2014).

Por otro lado, se implementó el modelo de investigación-acción el cual busca comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un ambiente, aportando información que logre guiar la toma de decisiones para proyectos, procesos o reformas estructurales ((Álvarez Juan Luis & Jurgenson Gayou, 2003). De acuerdo con (Sandin Esteban, 2003), éste último modelo pretende esencialmente, apuntar a un cambio social a través de la

transformación de la realidad a fin de que los actores sean conscientes de su papel dentro del cambio transformacional del proceso en el que habitualmente se encuentran relacionados.

Iterando lo anterior, para la presente investigación se utilizó el modelo fenomenológico hermenéutico como insumo para la recolección de evidencia a través de herramientas (tal como la entrevista a los diferentes actores que intervienen) y, el modelo investigación-acción el cual permitirá que una vez recopilada la información; analizarla y tomar decisiones para el cambio dentro del proceso.

Teniendo en cuenta las necesidades estructurales del Laboratorio de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla las cuales se pueden relacionar con el ámbito académico, no se puede dejar de lado el área de la ingeniería de la industria marítima, se hace necesario incluir instrumentos de recolección de datos y técnicas para la elaboración de la propuesta que permita la modificación del proceso por medio del desarrollo de las tecnologías de la innovación en función del proceso académico.

Definición de variables

Al momento de seguir el camino metodológico de la investigación en este trabajo se debe hacer referencia a la definición de las variables. En este sentido el concepto de variable se enfoca en la investigación cualitativa y cuantitativa, atendiendo los criterios del grupo investigador, según Hernández Sampieri una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse (Hernández Sampieri et al., 2014).

El concepto de variable puede hacer referencia a personas, objetos o hechos, donde se definen valores respecto a la variable definida. En el enfoque de investigación cualitativo se caracterizarán por no tener datos numéricos, si no la descripción de características o categorías sin un tipo de orden natural. Las características que se tendrán en cuenta para el desarrollo del trabajo investigativo serán las siguientes:

- Infraestructura.
- Tecnología.
- Educación.

Población y muestra

La población de la investigación está constituida por la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla en todos sus programas académicos, para la muestra se escogen a estudiantes de la facultad de ingeniería que usan con mayor frecuencia el laboratorio de motores, así como docentes y directivos estratégicos que realicen aportes para entender a profundidad el fenómeno de estudio y así poder dar respuesta a la pregunta de investigación. Teniendo en cuenta lo anterior, es importante destacar la importancia de realizar una reflexión adecuada sobre la estrategia de muestreo para alcanzar el objetivo de la investigación, por tal motivo no se fija el tamaño de la muestra, más bien se establece la unidad de análisis y a partir de ello, utilizar criterios pragmáticos para la recolección de datos novedosos y análisis de información que brinde un sentido de comprensión más profundo del ambiente de investigación.

Selección de métodos o instrumentos para recolección de información

Para efectos de la conceptualización e intervención de la Escuela Navas de Suboficiales de Barranquilla, se hizo necesario revisar una serie de autores, tales como (Grinnell et al., 2009) que señalan que la correcta selección del instrumento de medición es donde se consigna información o datos que declaran realmente las variables contenidas en la hipótesis.

Por otra parte, (Yuni, 2014) define método como un conjunto de pasos que conducen hacia un fin, así mismo menciona que el instrumento de recolección de datos debe demostrar fiabilidad y validez, ya que son la base de la cual depende la calidad de la evidencia.

Para (Savin-Baden, 2013) ; y (King, 2010) definen la entrevista como una reunión para conversar e intercambiar información el entrevistador y el entrevistado.

Observación

Para el desarrollo de la presente investigación, en primera medida se realizó un proceso de observación investigativa directa por parte de uno de los investigadores, esto con el fin de explorar y conocer al detalle los diferentes factores que conforman el contexto actual del laboratorio de motores, así como realizar un adecuado análisis para comprender los procesos que llevan y cuáles son los actores que intervienen. Los elementos específicos que se tuvieron en cuenta a la hora de realizar la observación en el laboratorio de motores de la Escuela Naval fueron:

- Estado físico del laboratorio
- Ambiente académico y social dentro del laboratorio
- Las actividades individuales y colectivas que se realizan en el laboratorio
- Equipos y sistemas con los que cuenta el laboratorio
- Fotografías del escenario académico
- Aspectos relevantes

Cabe anotar, que el proceso observacional como instrumento de recolección de información es útil de manera descriptiva y analítica, brindando una mirada global al problema de investigación.

Entrevistas

Se diseña una entrevista estructurada basada en el tema de interés para recolectar datos apropiados que contribuyan a la investigación, la herramienta dirigida a los estudiantes de la facultad de ingeniería, docentes y directivos estratégicos de la Escuela Naval de Suboficiales proporciona respuestas claves, tanto para identificar las necesidades actuales, como para reconocer los factores a tener en cuenta para la elaboración de la propuesta y la consecución de los objetivos específicos de la investigación.

Documentos institucionales

Es una herramienta fundamental para obtener datos valiosos para la investigación, la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla como institución de educación superior y de alta calidad cuenta con registros suficientes que sirven como fuente valiosa de datos cualitativos, el Proyecto

Educativo Institucional BAUPRÉS por ejemplo, describe los lineamientos para ejercer de la fusión docente, investigación y proyección social como pilares de la formación integral; así mismo, la Armada Nacional cuenta con el Plan Estratégico Específico de Personal 2020 – 2023 que suministra datos importantes para contextualizar el despliegue estratégico de la institución y sus respectivos objetivos estratégicos, entre ellos el de incrementar la investigación, desarrollo e innovación del Poder Naval.

Técnicas de análisis de datos

De acuerdo con (Braun & Clarke, 2006) el análisis de datos es una herramienta que permite examinar, interpretar y evaluar los datos recolectados de una investigación, se utiliza con el objetivo de extraer la información más relevante recolectada por medio de los instrumentos de recolección de información, definidos por los investigadores. Con el fin de contar con información filtrada que permita responder el objetivo general y específicos planteados.

Para el análisis de datos de acuerdo con (Braun & Clarke, 2006) se puede realizar de diversas maneras dependiendo el enfoque y metodología de la investigación, teniendo en cuenta que el enfoque de la presente investigación es cuantitativo y se estructura en los modelos de investigación fenomenológico hermenéutico e investigación-acción, las siguientes técnicas son las más comunes para el análisis de datos: análisis temático, análisis de contenido, el análisis de discurso y el análisis de conversación (Bryman, 2006).

El análisis temático es una de las técnicas más comunes para este tipo de investigación, la cual implica la identificación y el análisis de los patrones temáticos dentro de los datos recolectados,

para identificar temas y patrones emergentes en las entrevistas y sesiones de grupo, en cambio el análisis de contenido se utiliza para analizar el contenido de los datos, mientras que el análisis de discurso se utiliza para analizar el lenguaje utilizado en los datos. Por otro lado, el análisis de conversación se utiliza para analizar las interacciones en un grupo y cómo se construyen los significados a través de la conversación.

Teniendo en cuenta lo escrito en los párrafos donde se realizó un análisis minucioso de los principales métodos de análisis de información, donde se tuvo en cuenta la naturaleza de la investigación no lineal, su enfoque y metodología, se definió como técnica de análisis de la información la técnica análisis temático la cual permitirá la identificación y el análisis de patrones y temas emergentes en los datos recolectados a través de las entrevistas y sesiones en grupo (Braun & Clarke, 2006), lo que permitiría una comprensión más profunda de la experiencia subjetiva de los participantes en relación con el fenómeno de estudio.

Análisis y discusión de los resultados

En el marco de la investigación para la propuesta de actualización del laboratorio de motores de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla, se realizó un análisis cualitativo con el fin de obtener información que permitirá conocer y comprender las necesidades, percepciones y expectativas de los docentes y alumnos de la escuela.

Lo cual implicó el estudio de datos no numéricos, por medio de la realización de 4 entrevistas realizadas a docentes de la Escuela Naval de Sub Oficiales y 15 entrevistas a alumnos que

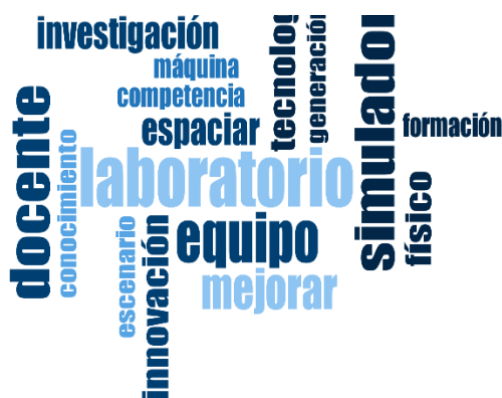
realizan prácticas en el laboratorio, para llevar a cabo el análisis cualitativo se siguieron los siguientes pasos.

Primero se consolidaron y organizaron los datos recolectados por medio de las encuestas en una base de datos, con el fin de realizar el análisis de la información por medio del software MAXQDA con el fin de identificar palabras claves y categorizarlas.

Docentes

De acuerdo con la respuesta da dadas por parte de los docentes de la Escuela Naval de Sub Oficiales ARC Barranquilla, las palabras que tuvieron mayor frecuencia dentro de las respuestas se observan en la ilustración 1.

Figura 1
Frecuencia de palabras docentes



Elaboración propia.

A partir de las frecuencias obtenidas, se realiza un análisis para identificar las categorías o temas más frecuentes en los datos, con el fin de poder realizar una adecuada interpretación de los resultados, relacionando las palabras de la ilustración 1 con las siguientes categorías definidas en el trabajo de investigación a partir de las frecuencias obtenidas, se realiza un análisis para identificar las categorías o temas más frecuentes en los datos, con el fin de poder realizar una adecuada interpretación de los resultados, relacionando las palabras y una descripción más detallada y precisa. Una vez identificadas las palabras con mayor número de repeticiones, se procedió a organizarlas de acuerdo con el contexto de cada palabra en alguna de las siguientes categorías:

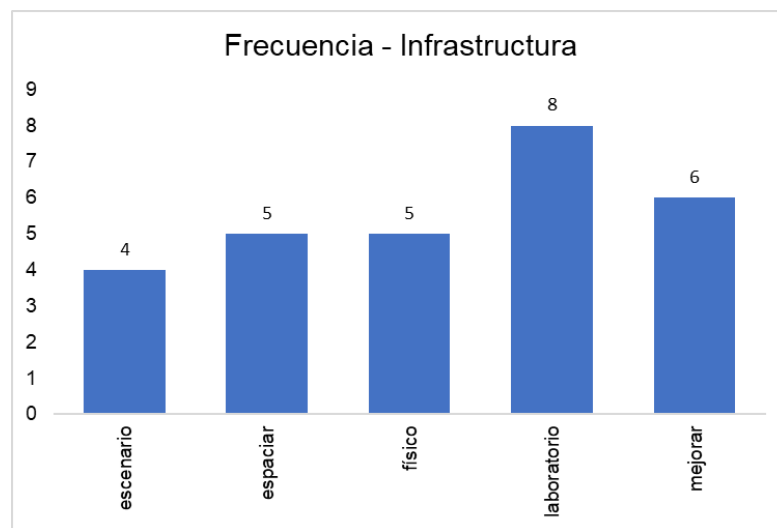
- Infraestructura.
- Tecnología.
- Educación.

Al clasificar las palabras en las categorías definidas, se buscó establecer una visión más clara, para estructurar la propuesta de actualización del laboratorio de acuerdo con las áreas clave, permitiendo abordar de manera integral las necesidades y demandas relacionadas con:

Infraestructura

Las palabras que se agruparon en la categoría de infraestructura son la siguientes "escenario", "espaciar" y "físico", a esta última palabra se le unieron las palabras "laboratorio" y "mejora" por la relación de acuerdo con el contexto, se lo gro realizar el siguiente análisis a las palabras que presentaron mayor frecuencia:

Gráfica 1
Frecuencia de Infraestructura



Fuente de elaboración propia

- Escenario: Este término se refiere al entorno físico dentro del laboratorio, con el fin de indicar la importancia de que, en la escuela, se cuente con un espacio adecuado y bien diseñado, para que este puedan ser utilizados para llevar a cabo prácticas o simulaciones relacionadas con los motores y sistemas marítimos y fluviales, con el fin de que permita emular un cuarto de máquinas, para que los estudiantes logren desarrollar habilidades técnicas y competencias relevantes para la industria marítima y este mismo pueda servir como un espacio de experimentación e investigación.
- Espaciar: Este término hace referencia a la necesidad de asignar y organizar los espacios de manera eficiente y funcional, con el fin de lograr destinar áreas para resolver necesidades de conocimiento electrónico y metalmecánicos, así como

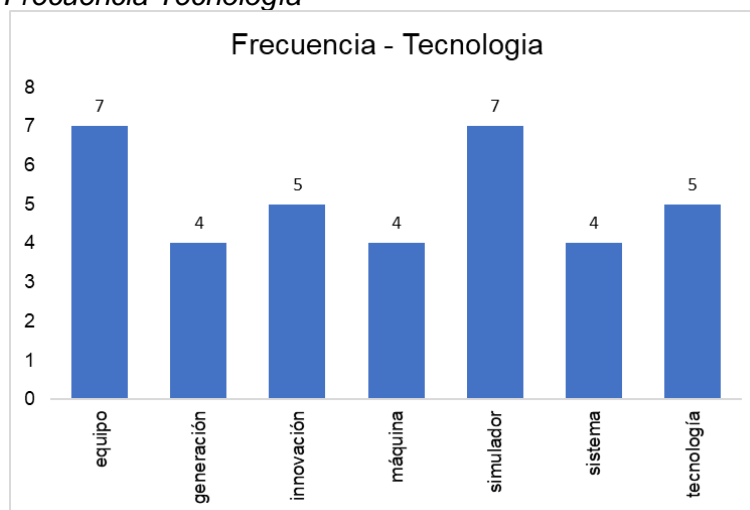
clases que permitan adquirir la habilidad de automatización, es decir que el laboratorio debe contar con espacio suficiente que garantice el desarrollo de las actividades mencionadas, con el fin de contar con un ambiente de aprendizaje óptimo.

- Físico: Este término se enfoca principalmente en el estado y las características físicas de los diversos elementos, entre estas las condiciones de los revestimientos y acabados de la superficie, así mismo en cuanto al sistema de climatización, con el fin de garantizar un entorno propicio y un ambiente agradable.

Tecnología

Las palabras que se agruparon en la categoría de tecnología son las siguientes "**equipo**", "generación", "Innovación", "**maquinaria**", "**Simulador**", "**Sistemas**" y "Tecnología", para el análisis de esta información se **lematizaron** las siguientes palabras "equipo", "maquinaria", "simulador" en la palabra **tecnología**, teniendo en cuenta el contexto planteado, se logró realizar el siguiente análisis a las palabras que presentaron mayor frecuencia:

Gráfica 2
Frecuencia Tecnología



Fuente de elaboración propia

Generación: De acuerdo con las preguntas esta palabra hace referencia al proceso de crear, desarrollar y producir nuevas tecnologías o soluciones innovadoras dentro del laboratorio. Buscando impulsar avances y mejoras en diferentes áreas, con el fin de crear nuevos productos, servicios o sistemas más eficientes y efectivos, a través de la aplicación de conocimientos, investigaciones teniendo como objetivo contribuir al desarrollo de la Armada, a través de la creación de semilleros de investigación.

Innovación: De acuerdo con el contexto, los docentes enfatizan que la innovación no debe ser realizada por grumetes, en su lugar se sugiere que debe ser llevada a cabo por grupos de investigación o semilleros de investigación, debido a que la innovación se basa en un enfoque colaborativo, multidisciplinario y respaldado por el conocimiento y a la experiencia.

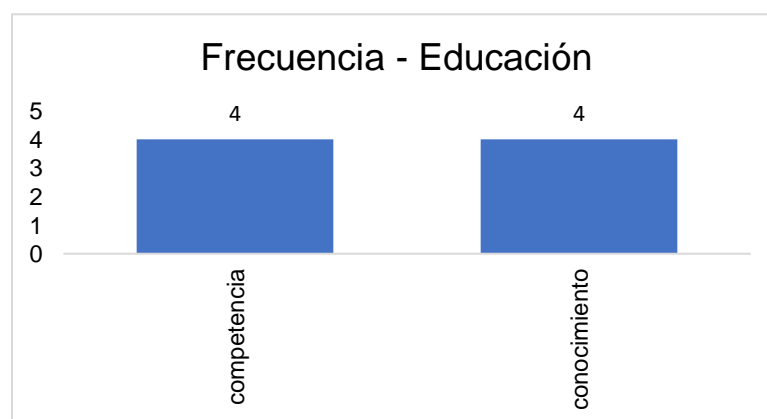
También se destaca la importancia de contar con simuladores como parte de la innovación, debido a que son herramientas que permiten recrear de forma realista situaciones, escenarios o procesos, brindando una experiencia práctica y un aprendizaje controlado.

Tecnología: En los ámbitos planteados, se busca que se lleve a cabo diferentes inversiones en máquinas ,maquetas y simuladores, con el fin de que los estudiantes desarrolle prácticas y habilidades relacionas con los sistemas de vanguardia de guerra, con el objetivo de que los futuros marinos tengan la oportunidad de practicar y adquirir experiencias en tornos controlados y seguros, permitiendo llevar acabo simulaciones en situaciones y escenarios reales , donde se a los estudiantes se les pueda desarrollar habilidades operativas, tácticas y estratégicas necesarias.

Educación

Se entiende como al proceso de adquisición de conocimiento, habilidades, valores y competencias que se llevan a cabo en la escuela, a través de diferentes métodos de

Gráfica 3
Frecuencia de Educación



aprendizaje, de acuerdo con los resultados de las encuestas en esta categoría se encuentran agrupadas las siguientes palabras: “competencia”, “conocimiento”, “investigación” y “tiempo”.

Competencia: Hace referencia a la habilidad que el estudiante va a adquirir en la escuela a través de la formación y la práctica, que le permitirá realizar con éxito una determinada labor, enfocándose en el desarrollo del ser, saber y hacer de los estudiantes de la escuela, con el objetivo de formar un perfil de egresado que cumpla con los requisitos y demandas de la marina. Para lograrlo se hace necesario que dentro de la escuela se desarrollen escenarios de aprendizaje donde se pueda aplicar las competencias de manera efectiva.

Conocimiento: Se busca la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes, especialmente con el manejo de habilidades en el mantenimiento, resolución de problemas y propuestas de mejora dentro del laboratorio de motores, esto implica adquirir conocimientos específicos y prácticos relacionados con el funcionamiento y mantenimiento de los motores.

Estudiantes

Infraestructura física y equipamiento especializado del laboratorio de motores

En el análisis de la información recolectada mediante entrevistas a los estudiantes de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla se encontró que, muchos consideran que actualmente la infraestructura física del laboratorio de motores se encuentra deteriorada en comparación con los otros laboratorios con que cuenta la Escuela. Así mismo, opinan que los equipamientos

especializados difieren de la realidad actual a bordo de las unidades estratégicas de la Armada de Colombia.

Contribución del laboratorio de motores a la formación académica de los estudiantes y la generación de tecnología e innovación

En términos de contribución a la formación, los estudiantes perciben que en la actualidad el laboratorio de motores de la Escuela Naval sólo aporta a su formación como futuros suboficiales al reconocimiento de componente de tales como los motores de combustión interna y bombas hidráulicas, por otro lado, no consideran que el estado actual del laboratorio cuente con las condiciones necesarias para la generación de conocimiento en términos de tecnología e innovación, debido a esto, para dichos fines deben utilizar otros recursos como artículos y videos de ingeniería naval de otras fuentes como artículos o videos generados por instituciones de otros países.

Mejoras recomendadas para facilitar la generación de tecnología e innovación

Dentro de sus expectativas para facilitar la generación de conocimientos en términos de tecnología e innovación, se encontraron dos elementos principales; en primer lugar, consideran que el laboratorio de motores debe contar inicialmente con los equipos y sistemas de última tecnología que se encuentran a bordo en la mayoría de las unidades estratégicas, en segundo lugar, y con una perspectiva más ambiciosa, esperan que el laboratorio de motores cuente con herramientas tecnológicas para realizar pruebas experimentales que les permitan generar ideas para mejorar el ejercicio de ingeniería en sus futuras unidades.

Resultados de aprendizaje que se espera que se generen en el programa de electromecánica con la actualización del laboratorio de motores

En cuanto a los resultados de aprendizaje, en términos generales los estudiantes de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla tienen altas expectativas, esperan que con el conocimiento adquirido en las prácticas desarrolladas en el laboratorio de motores puedan desempeñar eficientemente su labor profesional en las unidades de la Armada de Colombia.

Tendencias tecnológicas mundiales en la industria marítima

La dinámica actual de los desarrollos tecnológicos de las diferentes industrias es muy acelerada, es por ello que la Armada de Colombia en su Plan de Desarrollo Naval 2042 ha decidido contemplar la tecnología como una de las tendencias a considerar para definir sus objetivos estratégicos, lo que se conoce como la cuarta revolución industrial, ha llegado impactado también la industria naval, entendiendo que los dispositivos inteligentes llegarán a reemplazar al recurso humano en tareas relacionadas con la administración, optimización y por supuesto el control de los procesos con un margen de respuesta mucho más eficiente, por tanto, la manera de hacer las cosas están cambiando y seguirán por ese mismo camino gracias a los nuevos desarrollos tales como:

- Inteligencia artificial
- Big data
- Blockchain

- Internet
- Micro y nanosatélites
- Neurotecnología
- Materiales avanzados
- Impresión 3d

Todos estos desarrollos tecnológicos que son considerados parte de la cuarta revolución industrial siguen avanzando con pasos agigantados hacia el futuro, situación que está impactando política, económica y socialmente a muchos países del mundo entero.

Propuesta para la gestión de tecnología e innovación en el laboratorio de motores

Esta propuesta sirve de apoyo al proceso de gestión de tecnología e innovación que se desea iniciar en el laboratorio de motores de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla, esto como consecuencia de los objetivos estratégicos de largo plazo trazados por la Armada de Colombia, especialmente el de *desarrollo tecnológico*, el cual busca generar autonomía tecnológica para reducir la dependencia actual y obtener ventajas operacionales a través de los procesos de I+D+i que se desarrollen en la institución; así mismo, seguir el rumbo trazado mediante los objetivos estratégicos específicos definidos para llevar a cabo el Plan de Ciencia Tecnología e Innovación 2020 – 2023 de la Armada, en torno al Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación Naval (SCTeIN).

Después de conocer las condiciones particulares de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla y realizar una revisión bibliográfica en torno a la generación de tecnología e innovación a través del laboratorio de motores, se seleccionan varios criterios que permiten identificar las capacidades existentes y requeridas, esto con el fin de poder realizar las veces que sea necesario, un proceso de diagnóstico tecnológico con base a las necesidades institucionales, de tal manera que sea posible gestionar el laboratorio de motores y generar planes a partir de estrategias orientadas a mejoras tecnológicas, utilizando criterios como: la adquisición de equipamiento tecnológico, la adaptación a la tecnología y asimilación tecnológica. Así mismo, se requiere de un proceso creativo como base para la generación de la innovación en el laboratorio de motores, para obtener resultados positivos y productivos requiere del uso de herramientas apropiadas.

Diagnóstico tecnológico

Se requiere realizar una revisión de las necesidades y potenciales tecnológicos del laboratorio de motores de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla, esto con la especial intención de analizar cuáles son las carencias que existen y las oportunidades que se tienen, en otras palabras, realizar una evaluación de los recursos o equipamiento tecnológico actual del laboratorio, tomando como referencia las otras escuelas navales en el país y el exterior. Dicha actividad debe ser realizada por un comité de especialistas en el tema, esto permite tener una visión más clara del panorama, haciendo posible orientar los esfuerzos hacia dónde va la tecnología e incluir el uso de las técnicas apropiadas como el análisis de la información y la vigilancia tecnológica.

El diagnóstico tecnológico del laboratorio de motores ayudará a determinar cuáles son los equipamientos especializados que están afectando la capacidad de innovación tecnológica que no permiten gestionar adecuadamente las líneas de investigación institucionales para la investigación y desarrollo de la innovación al nivel deseado.

Auditoría tecnológica

Se requiere realizar una evaluación sistemática periódica a la capacidad tecnológica del laboratorio de motores de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla y utilización en los diferentes escenarios académicos para los cuales es utilizado. Evaluar el potencial tecnológico del laboratorio en función de los objetivos estratégicos de la institución, determina la capacidad que se tiene para gestionar el cambio e incorporar las nuevas tendencias tecnológicas existentes. Por lo anterior, la tarea de revisión y análisis de los inventarios, recursos, procesos y procedimientos utilizados en el laboratorio deben estar enmarcados en los lineamientos de gestión de la calidad de la Escuela Naval, así como el uso de instrumentos de recolección de datos tales como en cuentas y entrevistas.

Benchmarking tecnológico

Permitirá a la facultad de ingeniería de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla, realizar una medición y análisis comparativo entre los productos y servicios generados por el laboratorio de motores, con los de otros laboratorios de referencia tecnológica en otras escuelas de formación naval para fijar metas y diseñar planes de acción que, permitan lograr la adquisición

del equipamiento especializado previamente definido, así como tener información actualizada sobre los proveedores tecnológicos y demás gremios de la industria marítima.

Planeación de la tecnología

Como ya se ha mencionado anteriormente, es importante realizar una planificación con base en los objetivos estratégicos institucionales. Los egresados de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla, una vez finalizan su formación académica y militar, pasan a tripular las diferentes unidades de la Armada de Colombia, en virtud de lo anterior, es menester articular las decisiones que se toman con respecto al laboratorio de motores y los objetivos estratégicos institucionales para la generación de tecnología e innovación, esto con el fin de tener una visión a futuro clara en el corto, mediano y largo plazo. Para el desarrollo del plan estratégico de laboratorio de motores, la decanatura de ingeniería debe apoyarse también en la decanatura de investigación y la oficina de planeación de la Escuela Naval; hay que considerar que los directivos deben tener certeza de la prospección tecnológica y si se encuentran alineados a los objetivos estratégicos de la Armada de Colombia, por tanto, se debe realizar una adecuada reflexión para potencializar el desarrollo de los proyectos de inversión tecnológica del laboratorio de motores.

Adaptación y asimilación de la tecnología

Se requiere obtener información suficiente sobre las tecnologías adquiridas, de tal manera que pueda ser adaptada al laboratorio de motores de la Escuela Naval, es decir, que aplique y contribuya a las líneas de investigación de la institución. Con esto se busca que las tecnologías adquiridas puedan satisfacer las necesidades de la institución, las cuales giran en torno a la

generación de nueva tecnología e innovación. Por otra parte, este criterio es importante debido a las características propias del laboratorio de motores, entre ellas sus condiciones físicas y el talento humano calificado para su operación y mantenimiento.

Otro factor que destaca es la asimilación de la tecnología, esto hace referencia al aprendizaje que se genere en los estudiantes que van a ser los futuros marinos de la Armada de Colombia, sin dejar a un lado a los docentes que son quienes deben asimilar la tecnología para luego enseñar. Aprovechar las herramientas tecnológicas en el laboratorio de motores es fundamental para la generación de nuevos conocimientos, es por ello que se requiere un proceso de gestión responsable y sistemático que incremente el uso del laboratorio para las diferentes actividades académicas.

Transferencia tecnológica

Con la obtención de resultados de investigación producto de la implementación de nuevas tecnologías en el laboratorio de motores de la Escuela Naval, se debe aplicar un proceso estrictamente adecuado para la llevar los nuevos productos tecnológicos al servicio de la Armada de Colombia, hay que considerar que se presentan casos en donde la adopción de la tecnología no es buena, es decir, la tecnología no se incorpora y se desperdician excelentes productos y servicios, es por esta razón que se requiere una adecuada gestión de este proceso, que sea posible llevar los nuevos conocimientos al servicio de la institución.

Rediseño de los procesos

Con el fin de obtener mejores rendimientos en el laboratorio de motores de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla, es pertinente realizar una revisión crítica de los procesos llevados actualmente y actualizarlos para satisfacer las nuevas necesidades que son de orden estratégico para la Armada de Colombia, contemplando factores como talento humano, mantenimiento, horarios de servicio, etc., son necesarios intervenir para obtener buenos resultados.

Creatividad para la estimulación de la innovación

El laboratorio de motores de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barraquilla debe ser un espacio ideal para la gestión del proceso creativo, entendiendo a este como un elemento fundamental para la innovación. Es recomendable utilizar el modelo de gestión de la calidad utilizado por la Armada de Colombia para llevar a cabo la mejora continua de este proceso, utilizar las herramientas que promuevan la innovación conduce crear nuevas tecnologías o aplicar mejoras a las actuales, todo esto se puede lograr en el laboratorio de motores si se generan las mejores condiciones para desarrollar una buena capacidad de análisis y habilidades para afrontar una situación o problema y dar solución con argumentos suficientes recurrentes, desarrollar la imaginación, la intuición y combinarlos con las teorías y la práctica, puede genera nuevas ideas al servicio de la institución.

Conclusiones

Una vez se estableció la estrategia de trabajo, se han abordados diferentes aspectos relacionados con la infraestructura, educación, tecnología e innovación para la actualización del laboratorio de motores de la Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla, dicha investigación se encuentra sustentada por diferentes referidos a nivel Nacional e Internacional, asimismo mediante los instrumentos de recolección de información se logró identificar las necesidades y requerimientos de los estudiantes y docentes estratégicos de la Escuela Naval de Suboficiales, permitiendo la consecución de los objetivos específicos del presente trabajo de investigación.

El estudio detallado ha permitido identificar los factores que son susceptibles de mejora encaminando a la Escuela la revisión de estándares, búsqueda de oportunidades y ajustes a la luz de tomar de decisiones en función de un proceso académico de alta calidad. Dentro de la construcción de las entrevistas se estableció un grupo de variables que abarco a la población docente de la institución, las características analizadas son: Infraestructura, tecnología y educación, para este grupo poblacional, frente a los aspectos más relevantes se destacó la Infraestructura evidenciando la necesidad de mejorar la planta física, la cual comprende espacios amplios, adecuados y bien diseñados para cumplir con las labores encomendadas, como lo son las practicas o simulaciones que involucra el buen funcionamiento de los motores y sistemas marítimos.

En la categoría de tecnología se destacó la necesidad de una mejora en la innovación en maquinaria de prueba, simuladores y sistemas de tecnología, para que los estudiantes logren

desarrollar sus prácticas y habilidades que relacionan los sistemas de vanguardia de guerra, las cuales permitirán experiencias en tornos controlados y seguros, donde se llevaran a cabo las simulaciones en situaciones y escenarios reales.

En la categoría educación se destaca la competencia y conocimiento, donde los docentes resaltan las habilidades que los estudiantes lograran obtener a través de la formación y la práctica, apalancado y en unos conocimientos sólidos y estratégicos que formaran un personal altamente calificado para realizar las tareas correspondientes.

Bibliografía

- Álvarez Juan Luis, & Jurgenson Gayou. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa Fundamentos y metodología* (1st ed.).
- Anderson, T., & Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 80–97.
- Ariza, R. (2008). (2008). *Ciencia, Tecnología e Innovación, factor estratégico en las Fuerzas Armadas del futuro. Estudios En Seguridad y Defensa*.
- Basalla, G. (1994). *La evolución de la tecnología*.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 77–101.
- Briones, A., & Peñalver, F. (2013). Economía de la seguridad y la defensa. Transferencia de conocimiento e innovación asociada a la industria de la defensa. *Revista Del Instituto Español de Estudios Estratégicos*, 1–22.
- Bryman, A. (2006). *Social research methods*. Oxford University Press.
- Casadiago Miranda, L., Escobar Martinez, K., Cárdenas Martínez, Y., Diaz Torres, J. J., & Ortega Meza, E. (2019). *Proyecto Educativo del Programa Tecnología Naval en Electromecánica*.
- CGFM. (2018). *Comando General de las Fuerzas Militares - CGFM*.
- Chaparro Ortiz, A., Patrón Cáceres, D., Roa Wilches, W., Gómez Díaz, L. E., Torres Castañeda, A., & Chaparro Suesca, E. A. (2020). *Plan estratégico naval 2020 - 2023: Vol. I* (Armada Nacional).
- Chaparro Ortiz, R. T. & M. H. 2021. (2021). *PLAN DE DESARROLLO NAVAL*.
- CONPES. (2021). *POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2022 2031*.
- COTECMAR. (2011). *Informe de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación. Cartagena*.
- COTECMAR. (2019). *PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN*.
- Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. *UNESCO*, 1–46.
- Economy, T. G. (2019). *Gasto en I+D España*.
- Eduardo Bitrán, José M. Benavente, & Claudio Maggi. (2011). *BASES PARA UNA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD PARA COLOMBIA*.

- GAO. (2017). *DEFENSE SCIENCE AND TECHNOLOGY Adopting Best Practices Can Improve Innovation Investments and Management*. Washington DC.
- GIL GALVAN. (2018). *Revista mexicana de investigación educativa*. 23, 73–97.
- Grinnell, Williams, & Unrau. (2009). *Métodos de investigación para estudiantes* (8th ed.).
- HENRY MEDINA. (2001). *Theologica Xaveriana*.
- Hernández Mendoza, M., & Moreno Cortés, M. A. (2018). *Sistema de gestión integrado del comando general de las Fuerzas Militares COGFM: Diagnóstico del nivel de madurez y propuesta de integración*.
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edición).
- Johann Beckmann. (1772). *Tecnología*.
- Jordán E, M. A., & Vayá, A. R. (2022). Adaptarse al nuevo contexto educativo: hacia un modelo teórico-práctico para la docencia online. *Revista Complutense de Educación*, 635–643.
- King, N. and H. C. (2010). *Qualitative studies of obesity: A review of methodology*.
- Laura patricia Zúñiga Zambrano. (2010). “*La influencia de la política de adquisición de material bélico de la administración Chávez Frías en la agenda bilateral Venezuela-Estados Unidos.*”
- MARGY LILIANA JAIMES FUENTES, DORYS CONSUELO RAMIREZ PRADA, ANA MARIA VARGAS, & GILBERTO CARRILLO CAICEDO. (2011). *TECHNOLOGY MANAGEMENT: CONCEPTS AND APPLICATION CASES*.
- María Victoria Flores. (2012). *LA GLOBALIZACIÓN COMO FENÓMENO POLÍTICO, ECONÓMICO Y SOCIAL* . 34, 26–41.
- Mario Bunge. (1979). *LA CIENCIA SU METODO Y SU FILOSOFIA*.
- NATO - OTAN. (2019a). NATO - OTAN.
- NATO - OTAN. (2019b). NATO - OTAN. NATO - OTAN.
- OECD, & Eurostat. (2007). *Manual de Oslo. Analysis (Vol. 30)*.
- OMPI. (2022a). *Spain ranks 29th among the 132 economies featured in the GII 2022*.
- OMPI. (2022b). *The United States of America ranks 2nd among the 132 economies featured in the GII 2022*.

- Ortiz Cantú, S., Pedroza Zapata, & Álvaro R. (2006). *¿QUÉ ES LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA (GInnT)?* . 1, 64–82.
- Ruiz, M. V, & Torres Soto, A. (2020). Calidad de los aprendizajes de estudiantes de pedagogía: influencia del modelo educativo. *REVISTA FUENTES*, 238–250.
- Saldarriaga Arenas, A. F., & Navia, B. J. (2019). La gestión de la tecnología y la innovación en Fuerzas Navales: un análisis comparativo entre Estados Unidos, España, Colombia. *Debates Sobre Innovación*, 1–19.
- Sandin Esteban, M. P. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones*. (Mc Graw and Hill).
- Savin-Baden, M. and M. (2013). *An introduction to Qualitative Research Synthesis*.
- Torres Ramírez, F. J., & Tejada Sánchez, N. (2019). Análisis del desarrollo, explotación y protección de los intereses marítimos de Colombia durante el siglo XXI. *Derrotero*, 13, 1–16.
- Yuni, J. , & U. C. (2014). *Técnicas para investigar* (2nd ed.).