

ISSN: 2594-0937

REVISTA ELECTRÓNICA MENSUAL

Debates sobre Innovación

DICIEMBRE
2019

VOLUMEN 3
NÚMERO 1

XVIII Congreso Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica
ALTEC 2019 Medellín



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



MEGI
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS OF LEARNING,
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

La gestión de la tecnología y la innovación en Fuerzas Navales: un análisis comparativo entre Estados Unidos, España, Colombia

Andrés Felipe Saldarriaga-Arenas

Estudiante Administración Tecnológica, Instituto Tecnológico Metropolitano, Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas, Colombia
saldarriagaarenas@gmail.com

Breyner Jimenez-Navia

Teniente, Armada Nacional de Colombia, Escuela Naval, Colombia
breyner.jimenez@armada.mil.co

Eliana María Villa-Enciso

Docente investigadora, Instituto Tecnológico Metropolitano, Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas, Colombia
elianavilla@itm.edu.co

Jonathan Bermúdez-Hernández

Docente investigador, Instituto Tecnológico Metropolitano, Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas, Colombia
jonathanbermudez@itm.edu.co

Óscar Fernando Castellanos-Domínguez

Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá
ofcastellanosd@unal.edu.co

Claudia Nelcy Jiménez-Hernández

Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá
cnjimenezh@unal.edu.co

Resumen

Esta ponencia tiene como objetivo realizar un análisis comparativo entre las Fuerzas Navales, de Estados Unidos, España y Colombia aportando al conocimiento de la actividad científica en la temática de la gestión tecnológica y la innovación naval – GTI de cada nación. La importancia que brinda la GTI en el ámbito naval militar, radica en que es el medio por el cual se logra una ventaja estratégica que permita mejorar las capacidades para alcanzar objetivos misionales. Por consiguiente la GTI sirve para promover los procesos científicos que generan desarrollo tecnológico propio (independencia tecnológica), imprescindible y pertinente para las fuerzas militares a tono con las ventajas estratégicas que supone el uso de la ciencia aplicada a la resolución de las más sentidas necesidades, donde la innovación se convierte en un factor determinante para maximizar el uso de los recursos disponibles y disminuir el grado de dependencia tecnológica de terceros en la solución de los requerimientos propios. La metodología utilizada fue la revisión de literatura en bases de datos especializadas y en bases de datos de la Fuerza Pública, con apoyo de entrevistas, para un análisis comparativo. Dentro de los resultados más relevantes se destaca, la desagregación y el análisis de los factores claves como i) valor estratégico de la tecnología, ii) competencias y capacidades tecnológicas, iii) funciones de la GTI, iv) control y vigilancia. Una de las conclusiones establece que la Armada colombiana aún depende de las innovaciones tecnológicas de países industrializados, entre ellos Estados Unidos, por esto, es necesario fortalecer

la I+D+i militar nacional para ir aumentando independencia tecnológica que permita avanzar en la solución a las necesidades locales.

Palabras clave: Gestión de Tecnología, Gestión de Innovación, Análisis Comparativo, Armada, Factores Clave

1. Introducción

La gestión de tecnología y de innovación - GTI ha sido ampliamente reconocida por la incidencia que puede llegar a tener en el desarrollo de países y como herramienta clave para la ventaja competitiva. En Colombia, el tema se ha fortalecido desde escenarios civiles y militares. La GTI es hoy día un aspecto relevante en la sociedad del conocimiento, destacándose como un elemento que representa un recurso estratégico en las instituciones y países (Porter, 1991).

En el panorama global de incertidumbre permanente, las Fuerzas Militares - FFMM asumen continuas transformaciones para ser eficaces en el cumplimiento de su función principal, necesitan adecuar la estrategia con el fin de mejorar la toma de decisiones (Evans, 2004). Por eso es necesario adaptarse a los cambios que exigen los escenarios de guerra o diferentes amenazas. Para lograrlo, se requiere la implementación de procesos que permitan su reorganización. Para alcanzar esas adaptaciones realizan procesos de GTI, que es una de las formas más utilizadas para alcanzar con éxito la labor de transformación en una FFMM partiendo de tres ejes fundamentales: i) la doctrina, ii) la tecnología y iii) la estructura organizacional (Farrell, 2008).

La innovación según Farrell (2008), es un proceso dinámico que envuelve diferentes factores para mantener las FFMM vigentes en cualquier escenario futuro. Para lograr la implementación de procesos GTI, es indispensable el seguimiento a los avances tecnológicos. La relación directa existente entre los avances tecnológicos y las FFMM es fundamental (Mayer, 2011), ya que permiten mejorar su desempeño (Evans, 2004; Hoyt, 2006). Según Jordán (2013), “la innovación militar es el resultado de un cambio integral que afecta sustancialmente a la doctrina, entrenamiento y también la estructura orgánica y/o materiales en una o varias ramas de una Fuerza Militar, que aumenta la efectividad del cumplimiento de las misiones asignadas”.

En las FFMM, es común encontrar diferentes métodos de GTI, especialmente por aquellos que han estado en diferentes situaciones de conflicto, buscando obtener capacidades que proporcionen flexibilidad y permitan adaptarse rápidamente a los cambios exigidos por el entorno. La ventaja de gestionar la tecnología e innovación ha sido demostrada; no obstante, las condiciones de cada FFMM son diferentes, en el entorno cultural, influencias externas y preferencias que determinan la pertinencia de implementar, ajustar o desarrollar nuevas formas (Farrell, 2008). La investigación y el desarrollo militar contribuye en gran medida a los avances tecnológicos actuales (Mayer, 2011). La GTI es una herramienta estratégica para las instituciones, que permite el desarrollo y el uso de la tecnología y el logro de la innovación (Liao, 2005).

Las FFMM utilizan la GTI para mejorar la ventaja estratégica que permite optimizar las capacidades para alcanzar objetivos misionales y su visión estratégica. En Colombia, la Armada ha definido convertirse en una marina influyente por eso se proyecta como una “Armada Mediana de Proyección Regional”, esta iniciativa, está alineada con la visión de Colombia como país

influyente en el ámbito marítimo por contar con dos océanos (Alonso & Gómez, 2017). Alcanzar esa visión de “Proyección Regional”, la GTI es esencial para la Armada, dado que coadyuva a mejorar sus capacidades para ser superiores, para esto desarrolla procesos de GTI, desde el año (2010), permitiendo fortalecerse a sí mismo y a el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de las FFMM (Departamento Administrativo de Ciencia, 2010b).

Se debe reconocer que la Armada debe ser sensible a la implementación de procesos de innovación (Rodríguez, 2015), tales como programas de I+D, que permitan acumular conocimiento científico orientado a mejorar las capacidades en respuesta a mejorar su posición estratégica como marina influyente en la región, también para desarrollar o adquirir tecnología que logre anticipar las necesidades tecnológicas (GAO, 2017), de ahí la búsqueda constante de soluciones a sus necesidades en materia de defensa y seguridad que sean más apremiantes e imperativas (Centro de Educación Militar, 2015).

Por consiguiente, el objetivo de esta ponencia es realizar un análisis comparativo entre tres Armadas, relacionadas con la temática de GTI, a partir de una revisión de literatura. En primera instancia, se presentan los conceptos relacionados con el objeto de estudio, posteriormente, se presenta la metodología de la investigación; luego, los resultados, los cuales incluyen elementos y características de las Armadas analizadas y por último las conclusiones del estudio.

1.1. Gestión Tecnológica – GT

Incorpora acciones, herramientas y métodos para integrar la ciencia y la ingeniería a los procesos organizacionales, para proyectar las fortalezas, oportunidades y corregir las amenazas y debilidades para incrementar la competitividad en las organizaciones (Consuelo, Prada, & Vargas, 2011). Se fundamenta en ejecución de un conjunto sistemático de procesos de gestión como son planear, dirigir, organizar y controlar la tecnología, con el fin de implementar tecnologías claves para el cumplimiento de los objetivos estratégicos capaces de generar productos y servicios competitivos a partir de la explotación de su capacidad tecnológica (Gerard Gaynor, 1999; Ochoa Ávila, Valdés Soa, & Quevedo Aballe, 2007).

La GT se beneficia de los avances de la ciencia y la tecnología creando valor y generando innovaciones para las organizaciones (Jiménez & Castellanos, 2008; Sánchez, Lago, Ferràs, & Ribera, 2011; Tapias G., 2000). Además, sirve para crear barreras de entrada a competidores mediante la variable tecnológica, ya sea por desarrollo propio o colaborativo, o por medio de la adquisición de tecnologías apropiadas para la organización. De la misma forma, la GT interviene transversalmente en la innovación, al aplicarse en sus procesos, en la generación, adquisición, adaptación, comercialización y transferencia de conocimiento convertido en tecnologías blandas y duras. En este sentido, la GT ampara el logro de la estrategia institucional, adoptando y ejecutando políticas, estrategias, planes, programas y acciones relacionadas con la creación, difusión y uso de la tecnología dentro de la organización (Gerard Gaynor, 1999; Ochoa Ávila et al., 2007).

1.2. Gestión de Innovación – GI

La innovación es un fenómeno que impacta directamente el desarrollo económico de los países y se logra cuando existe la aceptación social o económica de la novedad, traducido en productos, servicios, procesos, marketing y nivel organizacional (OECD & Eurostat, 2007). De acuerdo con

Ortiz & Pedroza (2006), la GI es la solución inventiva que resuelve un problema de mercado en el contexto de la estrategia de una empresa. La solución es tan original que los competidores no la copian, ni la reproducen, ni tan fácil, ni tan rápido para mantener la ventaja competitiva. La GI crea conocimiento singular para que nadie lo tenga y se constituye en una ventaja competitiva duradera (Gilman, 1992; Kao, 2009).

1.3. Relación entre la Gestión Tecnológica y la Innovación

La GTI son procesos que permiten el desarrollo y despliegue del conocimiento científico y el conocimiento tecnológico para aplicarlo en la solución de problemáticas institucionales, puestas de manifiesto en la creación y/o mejoramiento de productos y servicios significativos para la sociedad en general y las instituciones lograr una ventaja competitiva diferenciadora. En las instituciones militares está asociado a mantener el conocimiento científico y tecnológico que se está desarrollando, y de esta forma poder evaluar y alcanzar superioridad a través de la mejora en capacidades operativas militares. (Bitrán, Benavente, & Maggi, 2011).

1.4. Fuerzas Militares – Armada

Entidades dedicadas a la elaboración de componentes y a prestar servicios con especificaciones militares, conformadas por Ejército, Armada y la Fuerza Aérea tienen como finalidad primordial la defensa de la soberanía, la independencia, la integridad del territorio nacional y del orden constitucional para un efecto positivo en el desarrollo de los países (Medina, 2001). La gran mayoría de las Naciones del mundo que poseen litorales, tienen una Armada encargada de defenderlos, los miembros que hacen parte de esta Fuerza Militar pueden realizar gran variedad de tareas relacionadas con la navegación, la seguridad nacional y la seguridad del océano en sus diferentes extensiones como son el mar territorial, zona contigua y zona económica exclusiva¹.

El Estado, a través de la Armada debe proteger los intereses marítimos² del país, y garantizar la seguridad integral en la explotación de dichos intereses; y cuya filosofía comprende todas las acciones destinadas a proteger la vida humana en los espacios marítimos y fluviales de la Nación (B. Jiménez & Moreno, 2017). En el caso Colombiano, para mantener la integridad del territorio, la Armada Nacional mantiene operaciones militares, que coadyuvan a la recuperación y consolidación de la paz y la seguridad, para garantizar el uso legítimo de los espacios marítimo, fluvial y lacustre del país (García Márquez, 2011).

2. Metodología

La investigación descriptiva, no experimental y transversal, presentada en esta ponencia, se realizó teniendo en cuenta la bibliografía consultada las bases de datos, Scopus y las del Sistema Integrado

¹ **Ley 10 de 1978:** Congreso de Colombia. (4 de agosto de 1978). Por medio de la cual se dictan normas sobre mar territorial, zona económica exclusiva, plataforma continental, y se dictan otras disposiciones., Recuperado: <https://www.dimar.mil.co/content/ley-10-de-1978>.

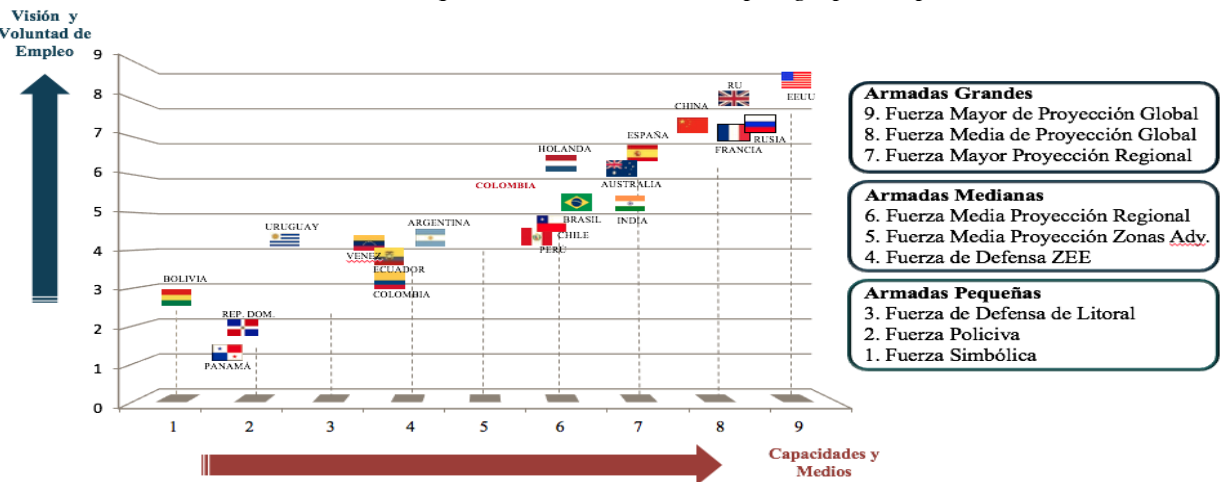
² **Intereses Marítimos:** “Son los bienes y atributos del mar que un Estado considera útil y conviene aprovechar y proteger, siendo determinados por las altas autoridades del Estado para usufructuar las ventajas y los recursos que le brindan los litorales, los océanos, las aguas jurisdiccionales, el lecho y el subsuelo marino”. Fuente: Doctrina de Planeación Estratégica Naval (Armada Nacional de Colombia, 2014).

de Bibliotecas para Fuerza Pública de Colombia. El método utilizado fue el análisis comparativo cualitativo de la GTI entre Armadas (Mendez, 2000, & Sampieri, 2014), al igual se recurrió a entrevistas que permitieron la recolección de información de expertos en la Armada Nacional de Colombia.

El análisis comparativo, es una herramienta que permite mejorar el desempeño y la competitividad en las instituciones. Su alcance aplica en instituciones privadas y públicas. De acuerdo con Badia y Bellido, (1999) la evaluación comparativa es un proceso de evaluación y aplicación de las mejores prácticas para mejorar la calidad. (citado en Intxaurburu, Ochoa & Velasco, 2007). “La evaluación comparativa es una herramienta de mejora, que a través de la comparación con otras instituciones reconocidas como las mejores dentro del área” (Espejel, 2014, p. 45). En otras palabras, la evaluación comparativa es aprender de las mejores actividades, procesos o prácticas de gestión, para lograr los mejores resultados. Es una herramienta orientada al cambio e innovación, que implica aprendizaje, gestión del conocimiento y adaptación. El objetivo es el aprendizaje y aplicación de las prácticas, para adaptarlas, crearlas, rediseñarlas y facilitar un análisis adicional acorde a las necesidades de la institución (Gurutze, Clemente, & Balmaseda, 2005). Para realizar el análisis comparativo se deben establecer factores de comparación o factores claves - FC. Boxwell, Rubiera, McShane & Zaratiegui (1995) proponen focalizarse en pocos indicadores para lograr las mejoras necesarias. Para conocer los factores clave que inciden en el desempeño de la institución, es necesario contar con información suficiente, adecuada, actualizada y confiable.

Los FC de la GTI en instituciones navales se seleccionaron a partir de una revisión de literatura de GTI y lo descrito en el Plan Estratégico Militar 2030 (J. P. Rodríguez, 2016), en la sección “Qué implica transformarse” en la Fuerza Pública de Colombia; como resultado de la literatura se establecieron cuatro FC, estos a su vez, contienen dimensiones que pueden denominarse sub variables, para detallar aún más las variable en estudio o los FC. Los FC definidos y analizados para cada una de las Armadas fueron: i) valor estratégico de la tecnología, ii) competencias y capacidades tecnológicas, iii) funciones de la GTI, iv) control y vigilancia; estos se ampliarán más adelante en la sección de resultados. Así mismo, para realizar el análisis comparativo, fue necesario tomar referentes internacionales, para obtener un óptimo nivel de comparación, teniendo en cuenta esto, se seleccionaron tres Armadas, con base en el estudio realizado por el Grupo Asesor Permanente de la Armada (Santamaria, 2017) y la clasificación realizada por Geoffrey Till (2007), donde se ubican las Armadas más representativas del mundo en un cuadrante, según su poderío naval, como se muestra en la ilustración 1.

Ilustración 1 Jerarquización de las Armadas por grupos de poderes



Fuente: Adaptado de las actividades de Till, (2007)

Las Armadas seleccionadas fueron: Estados Unidos, España y Colombia. Estados Unidos por ser una Fuerza Mayor de Proyección Global, la marina más importante y el primer referente en el mundo, además de ser reconocida por su capacidad tecnológica e innovación, también porque Colombia ha participado de manera directa en operaciones navales combinadas como UNITAS, RIMPAC, PANAMAX³. España por ser el primer referente de Proyección Regional, aspiración a la que Colombia le apunta en su visión al año 2030, también por ser un referente en Seguridad Marítima Mundial (H. Rodríguez, Osorio, Uribe, & Chavez, 2017) y uno de los miembros más antiguos de la OTAN (2019) al igual Colombia se configuró como socio global de la OTAN en el año (2018). Por otro lado España y Colombia han participado en operaciones navales combinadas como ATALANTA, OCEAN SHIEL⁴, España también es un país aliado de Colombia y sostiene convenios de cooperación militar (ABC Internacional, 2014). Por último, Colombia como caso de estudio para adoptar las mejores prácticas de los referentes mencionados.

3. Resultados

A continuación, se presentan los resultados en dos partes: en la primera los conceptos y dimensiones de los Factores Clave de éxito que fueron analizados en las Armadas seleccionadas para el estudio y en el segundo, el análisis comparativo entre organizaciones navales y la relevancia en los procesos de GTI

3.1 Valor estratégico de la tecnología

El valor estratégico de la tecnología está relacionado con disponer de capacidad tecnológica propia, tanto en el plano de la producción, como en el de la innovación (Ruedas, 2013). Es la posibilidad de desarrollar o aplicar un tipo de tecnología, que contribuya a configurar la respuesta a los requerimientos sociales y necesidades del mercado; resolver los requerimientos, lo cual repercute de manera directa en el aumento de la competitividad, capacidad de crecimiento, generación de

³ Operaciones navales combinadas permanentes, bajo la dirección y organización de la Armada de los Estados Unidos. (Alonso & Gómez, 2017)

⁴ Operaciones navales de la ONU, en programa de la protección de buques del programa mundial de alimentos en Cuerno de África - Somalia. (Alonso & Gómez, 2017)

utilidades y enfrentar con éxito las nuevas realidades de su mercado. Los desarrollos tecnológicos deben evolucionar de manera acelerada y progresar a un ritmo adecuado para evitar obsolescencias (Rodríguez, 2014).

En el mismo sentido, las soluciones tecnológicas y la innovación determinan el grado y el tipo de intervención en el ámbito de la ciencia y la tecnología. La relación de la institución con el mercado, debe estar equilibrada entre la adopción de tecnología por parte de la entidad y la demanda del mercado; el flujo de conocimientos hacia la institución, es esencial para que la entidad conozca el entorno tecnológico vigente. Los aspectos organizacionales y de gerenciamiento de la entidad hace que la innovación, la experiencia relacionada con las aptitudes y actitudes se puedan hacer emprendimientos (desarrollar soluciones) y así gestionar la tecnología (Marianacci, 2002). La tabla 1 expone cuatro dimensiones que describen la forma que contribuye la tecnología en el cumplimiento de los objetivos estratégicos y en el desarrollo de ventajas estratégicas institucionales.

Tabla 1. Dimensiones del valor estratégico de la tecnología

Dimensión	Definición	Autor
Nivel de competencia	Elección entre ser líder e introducir una nueva tecnología en el mercado o mantenerse como seguidor	(Malekzadeh, Bickford, & Spital, 1989)
Gestión del portafolio de la tecnología	Conjunto de procesos y productos tecnológicos en que se centra la organización. Esta se combina con la valoración de la madurez de la tecnología.	(Malekzadeh et al., 1989)
Inversión en ciencia, tecnología e innovación	Recursos económicos que invierten en los procesos de investigación y desarrollo tecnológico.	(Malekzadeh et al., 1989)
Planeación y previsión	Ejercicio reflexivo en que se entienden las dinámicas del mercado para responder a las necesidades presentes y futuras	(Barjau, 2006)

Fuente: Elaboración propia con base en los autores

3.2 Capacidades y competencias

La capacidad competitiva de las instituciones de los diferentes sectores y en especial en el naval, se ve reflejado en el potencial creativo y técnico del talento humano. El proceso de GTI es también altamente influenciado por el talento humano. Las capacidades y competencias aparecen como una combinación de atributos que describen el nivel de suficiencia del personal capaz de desempeñar actividades (O. Castellanos, Jiménez, & Domínguez, 2009) El manejo de la variable tecnológica esta directamente relacionado con las capacidades y las competencias, como componentes necesarios en la estructuración de estrategias de desarrollo tecnológico (Casanueva, 2001; O. F. Castellanos, 2007; Takahashi, 2002).

Las capacidades tienen relación con la aptitud de un conjunto de recursos que se tiene para desempeñar una actividad de forma integrada (Hitt, Ireland, & Hoskisson, 2004). Los recursos a que se hace referencia según Barney (2001) son todos aquellos que una institución tiene, ya sea de naturaleza tangible o intangible, estos incluyen recursos humanos, físicos, financieros e intelectuales. Las competencias son resultados del constante despliegue e integración de esos recursos en el tiempo y a través de varias características. Dentro del conjunto de competencias

existen aquellas que son estratégicamente importantes para el desempeño exitoso de las instituciones y se denominan “competencias nucleares” (Coombs, 1996).

En este sentido, las competencias nucleares, son aquellas actividades que generan cambios tecnológicos en la entidad relacionados con la producción de conocimiento y la experiencia necesaria para crear procesos, productos y servicios nuevos, constituyéndose en factores clave para el crecimiento económico y el desempeño competitivo (Tidd & Bessant, 2000). Estos conceptos de capacidades y competencias son necesarios para destacar la diferencia y distinguirse de los competidores. La integración de estos conceptos da origen al concepto de capacidades estratégicas organizacionales.

En La tabla 2 se describen las dimensiones para caracterizar la variable de capacidades y competencias.

Tabla 2. Dimensiones para la variable de capacidades y competencias

Dimensión	Definición	Autor
Operación de rutina	Procesamiento de materias primas o insumos de información para la transformación de bienes y/o servicios.	(Van Wyk, 1999)
Capacidad de aprendizaje	Habilidades o saberes que se adquieren para la generación de innovaciones.	(Takahashi, 2005)
Nuevos desarrollos	Creación parcial o incremental de un producto o servicio que no tiene disponibilidad en el mercado.	(Schlie, 1999)
Validación producto/ proceso	Riesgos e incertidumbres asociados al proceso de innovación tecnológica. Estimación del valor potencial de una innovación es un tema relevante que no has sido abordado satisfactoriamente en la literatura académica	(Chanaron, 2013)
Vinculación triple hélice	Articulación empresa – estado – academia, relaciones que se generan con el fin de cooperar en materia de ciencia y tecnología	(Betz, 1999)

Fuente: Elaboración propia con base en los autores

3.3 Funciones de la gestión tecnológica e innovación - GTI

Las actividades de innovación y desarrollo tecnológico de las Armadas se consolidan en la medida que se gestionan de forma adecuada. Las Fuerzas Navales maximizan las ventajas competitivas, con base en la realización de actividades de desarrollo tecnológico e innovación. Las funciones de GTI brindan congruencia organizacional y método a los esfuerzos de desarrollo tecnológico, de incorporación de distintas tecnologías, y de innovación tecnológica, que se realizan para crear, transformar y entregar valor para misma institución y al mercado en general.

En las funciones de GTI, se integran las actividades necesarias para que una Armada pueda comprometerse con el desarrollo y la innovación tecnológica. Como en toda labor de gestión que

se efectúa al interior de una institución, los procesos, actividades o tareas de gestión pueden reunirse, dado su naturaleza análoga, en funciones que faciliten su coordinación y ordenación. Estas funciones agrupan procesos o actividades parecidas que se realizan en una entidad para el logro de un fin común. Su agrupación permite hacer más eficiente su gestión. Cuando las actividades de GTI se realizan de forma sistemática, secuencial, con objetivos y metas claras, con el pasar del tiempo la gestión se perfecciona y se constituyen como base de un proceso de GTI (Armenteros, Medina, Ballesteros, & Molina, 2012).

Las funciones de la GTI, se describen también como el conjunto de decisiones vinculadas a la creación, adquisición, desarrollo, transformación y comercialización de tecnología, con miras hacia la mejora en aspectos de productividad y de competitividad en las instituciones navales (Alzate, 2005). A continuación, la tabla 3. describe las dimensiones para caracterizar la variable.

Tabla 3. Dimensiones para la variable de funciones de la gestión tecnológica

Dimensión	Definición	Autor
Identificación	Información acerca de una necesidad institucional que puede resolverse. Se manifiesta a través del deseo de mejorar el rendimiento actual o corregir una deficiencia	(Barbazette, 2005)
Selección	Elección de una tecnología sobre las demás buscando incidir en las ventajas competitivas de la organización	(Sumanth & Sumanth, 1999)
Negociación	Forma como la institución determina la contribución de la tecnología a la estrategia de la misma y de llegar a acuerdos con clientes y proveedores	(Piedrahita, 2005)
Adquisición	Proceso de transferencia de una nueva tecnología a la institución, y que representa una elección estratégica para competir en un mercado, encaminado a satisfacer ciertas necesidades	(Barbazette, 2005)
Explotación	Uso de la tecnología, ya sea adquirida o generada en la institución y que contribuye a generar y mantener una posición privilegiada en el mercado.	(March, 1991)
Transferencia	Permite el avance de las instituciones por medio del traspaso de tecnologías y/o conocimientos por parte de un tercero.	(E. Ortiz & Nagles, 2013)
Protección	Actividades desarrolladas en pro de velar por los derechos de la propiedad intelectual e industrial de la institución, el cual garantizan los beneficios originados de las innovaciones.	(E. Ortiz & Nagles, 2013)

Fuente: Elaboración propia con base en los autores

3.4 Control y vigilancia de proceso

El control es llevado a cabo a través de un sistema de información que proporcione los anuncios necesarios en el tiempo justo para la acción eficaz de toma de decisiones. Lo importante es seleccionar los datos esenciales e interpretarlos adecuadamente (Chávez & Muñoz, 2000). El control permite concretar la última etapa del ciclo gerencial y permite entre otras actividades: a) identificar y prevenir las desviaciones corrientes y las previsibles; b) reconocer el origen, las causas y los responsables de las desviaciones; c) proponer acciones para lograr objetivos; d) percibir

fuentes de progreso; e) contribuir al uso óptimo de los recursos y; f) crear la información para la acción y precisar las oportunidades para la toma de decisiones

La vigilancia es preventiva y permite detectar oportunamente los factores de riesgo de modo que puedan tomarse acciones antes que se produzcan anomalías. Esta se efectúa de manera sistemática mediante la observación, captación, selección, análisis y difusión de la información útil para la entidad (ICONTEC, 2008). El buen uso de la información que surja de este tipo de análisis o evaluaciones permite el mejoramiento de las normas, procedimientos de operación y la reglamentación (Rojas, 2002). Las normas de calidad y auditoría, son elementos de apoyo, que coadyuvan al correcto funcionamiento de los procesos de vigilancia y control; la tabla 4 muestra las dimensiones para caracterizar el control y la vigilancia del proceso, obedeciendo a los requerimientos de normalización, supervisión y aseguramiento de la calidad.

Tabla 4. Dimensiones para la variable de control y vigilancia de proceso

Dimensión	Definición	Autores
Estandarización	Define los procedimientos y parámetros para obtener soluciones prácticas en su aplicación.	(Diez & Abreu, 2009).
Regulación y normatividad	Cumplimiento de estándares de calidad exigidos a nivel nacional e internacional, con el objetivo de acceder a una certificación, y la posibilidad de ser comercializados y adquirir el aval para el uso.	(Díaz Vásquez, 2012)
Mejoramiento continuo	La administración de la calidad total, proceso constante que busca la perfección. Contribuye en mejorar debilidades y afianzar fortalezas	(Deming, 1996)
Evaluación de producto	Certificar la calidad de un producto. El propósito es mejorar las características del mismo, compararse con su competencia o con otras alternativas, minimizar errores y reducir costos de producción	ISO 25000
Gestión de recursos	Disposición adecuada de los recursos cuando la institución lo requiere. Se incluyen financieros, intelectuales, productivos o de información	(Gaynor, 2014)
Gestión de indicadores	Medir y analizar el desempeño de la organización. Determina si los procesos llevadas por la organización son los adecuados, conforme a sus objetivos.	ISO 9001

Fuente: Elaboración propia con base en los autores

3.2 Resultados: Análisis Comparativo

A continuación, se presenta el análisis para cada una de las instituciones definidas. Se debe tener en cuenta que debido a la complejidad de estas instituciones y que la mayoría de la información es confidencial, algunos de los FC se presentarán como un todo.

3.2.1 Armada de los Estados Unidos

En el valor estratégico de la tecnología, se afirma que en las sus dimensiones son líderes a nivel mundial en cuanto a tecnología militar se refiere, gran parte de ella proviene de un gran presupuesto de I+D que les permite realizar investigación científica, invierten del PIB 2.7% en I+D (Economy, 2019c) en promedio de los últimos 12 años y ocupan el puesto numero 6 en el índice global de innovación (OMPI, 2018). Según Castro (2010), los Estados Unidos del total de I+D, lo distribuyen en el 57% en I+D militar y el 43% en I+D civil. Para ellos, la investigación e innovación tecnológica militar es el medio para generar superioridad en el mercado y en el campo de batalla (García, 2012). Actualmente es el líder tecnológico en el mercado de la defensa, en cuanto a nivel de competencia también es líder, muchas de sus invenciones en materia militar, son compradas por otros países con economías en crecimiento (Zambrano, 2010). Esto se conecta con la capacidad de tomar decisiones, la inversión y el adecuado manejo de su portafolio de tecnología (tecnologías disruptivas e incrementales); lo anterior, permite que se tenga claro el valor estratégico de la tecnología.

Respecto a las capacidades y competencias, se habla que el final de la guerra fría dejó a Estados Unidos con un sorprendente aparato militar afrontando nuevos retos. La Armada de Estados Unidos no sólo debía centrar su atención en la existente Unión Soviética, sino que además debía aceptar un papel multidisciplinar, por lo que centró sus misiones no solo en lo militar sino también en lo humanitario, generando con esto, una estrategia de expansión alrededor del mundo (Defensa, 2007). En cuanto a la vinculación universidad – empresa – estado, el avance es significativo en la industria militar que se han convertido en referente para la sociedad, por ejemplo el perfeccionamiento del radar en la Segunda Guerra Mundial, resultado de la alianza con el Instituto Tecnológico de Massachusetts y los "laboratorios de investigación de la marina" (U.S. Naval Research Laboratory), han realizado importantes investigaciones en submarinos, prototipos, buques y resistencia acuática (Ortega, V., Molas, J., & Carpintero, 2007).

Las funciones de la GTI de este país, son innovaciones permanentes en producción militar, y la GTI se enfoca en la generación y transferencia de tecnologías, además de esto, son más selectivos en tecnologías, se preparan para cualquier tipo de terreno y analizan constantemente el ambiente con el fin de identificar necesidades actuales y futuras y así poder satisfacer sus necesidades en materia tecnológica, lo anterior le ha permitido salvaguardar “su estatus de gendarme del mundo en el seno del sistema internacional” (Defensa, 2007).

Dentro de la gran estructura tecnológica militar, mantienen dependencias direccionamiento estratégico para la administración de la tecnología y la innovación de todo el sector de la defensa como es el caso de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa, más conocida como DARPA, que se coordina con los demás centros de desarrollo tecnológico de cada una Fuerzas Militares. Así mismo, tienen estructurados modelos de gestión tecnológica y de gestión de innovación donde convergen todas las funciones y actividades GTI.

Las políticas y estrategias de GTI que establecen, son precisas y claras respecto al grado de obsolescencia tecnológica, en la cual se debe mantener la independencia y autonomía tecnológica. La estrategia tecnológica definida y encaminada en el desarrollo de I+D+i, articulada con la planificación estratégica de cada institución militar ya sea en el Ejército (Army), Armada (Navy) o Fuerza Aérea (Air Force); la estrategia y la gestión del portafolio de la tecnología siempre deben

incluir en obligación un roadmapping que establece el camino para la evolución tecnológica y de los medios de la entidad para considerar el proceso en el tiempo de producción de tecnologías disruptivas e incrementales; como por ejemplo el proceso de gestión tecnológica naval de buques modulares, donde se utilizan sistemas modulares abiertos, para prolongar vida útil de los buques, entendido como mejoras y nuevas configuraciones para mantener operativo y vigente la plataforma de superficie (Abbott, Fellow, Devries, Ships, & Vasilakos, 2003).

Estados Unidos realiza transferencia tecnológica en cooperación norte-sur, triangular y bilateral, las actividades de difusión tecnológica provienen de los países desarrollados y van hacia los países en vías de desarrollo para promover el crecimiento económico a través del desarrollo científico, para este caso específico, tienen una capacidad de negociación fuerte, dominan varias de las tecnologías del sector, en cuanto a protección de resultados de investigación se refiere, se han obtenido gran variedad de patentes en cuanto a nanotecnología y robótica se refiere (Huamán & Huamán, 2017). La política de Estados Unidos en defensa es mantener un equilibrio entre generar tecnologías disruptivas e incrementales (Government Accountability Office - GAO, 2017). Respecto a control y vigilancia, administran el sistema Operational Risk Management (ORM), utilizado por la Armada, para gestionar la seguridad en la ejecución de operaciones militares terrestres y fluviales, a partir del sistema integrado de seguridad que se acopla a todos los medios disponibles y permite mantener bajo control los procesos que allí se gestan (Garrido, 2014).

3.2.2 Armada de España

Es la Armada con mayor historia del mundo y una antigüedad de más de 600 años. A través del tiempo, en la actualidad se han consolidado como unas de las Armadas más sólidas de Europa (Gobierno de España, 2018). En la dimensión de valor estratégico de la tecnología, se encuentra en un nivel medio de desarrollo, el gasto como porcentaje del PIB es relativamente menor según la media de la Unión Europea que es del 2.0%; España invierte el 1.26% (Economy, 2019b) en promedio de los últimos 12 años y ocupan el puesto número 28 en el índice global de innovación (OMPI, 2018). Según Castro (2010), España del total de la inversión de I+D lo distribuyen en 15% en I+D militar y el 85% en I+D civil. Esto sugiere, que están desarrollando en menor cantidad la tecnología militar (Colciencias, 2016). La literatura plantea que España se encuentra rezagada desde algún tiempo en gasto militar y desarrollo de tecnologías, se explica por la crisis que ha atravesado en los últimos años (Jaén, 2009).

Las funciones de la GTI en España al igual que en Estados Unidos son innovaciones permanentes en el ámbito militar; la GTI se orienta en la generación y transferencia de tecnologías y como país miembro de la OTAN (NATO - OTAN, 2019), se enfocan en desarrollar programas de I+D de defensa de interés para todos los países aliados, dado que el propósito de este organismo es crear cooperación entre las naciones que la conforman. La orientación de los desarrollos está dado en generar conocimiento para beneficio a los países aliados; es decir que pueda ser fácilmente transferible. Teniendo en cuenta los países de la Unión Europea y la OTAN, España realiza transferencia tecnológica en cooperación bilateral y multilateral, las actividades de difusión tecnológica se intercambian con los países aliados.

En capacidades y competencias; es de destacar la alta relación entre la universidad-empresa (industria militar), incluso en España se habla de la “Universidad de Defensa”. La industria española de defensa, es un sector estratégico para la economía, pues se constituye en un elemento

esencial para la obtención y mantenimiento de las capacidades militares españolas. Estas garantizan siempre autonomía en los intereses esenciales de la defensa tales como la seguridad de suministro, seguridad de la información. En sentido, siempre la producción de defensa es intensiva en I+D, aunque más orientada a las innovaciones en los productos que en los procesos (Castro, 2013; Méndez, Ruiz, Denís Zambrana, De, & Lefler, 2013; TEDAE, 2009)

En GTI, cada Fuerza Militar cuenta con su centro de investigación independiente, por ejemplo, la Armada Española cuenta con Centro de Investigación y Desarrollo Naval (CIDA) el cual fue creado en 1966 y ha realizado importantes investigaciones para la Armada. Si bien, el presupuesto para defensa no es muy alto en comparación con otros países, el gasto en I+D se mantiene estable por cuenta de las políticas gubernamentales, los indicadores de industria militar de transferencia y patentes en España, son mayores que todo el conjunto de empresas innovadoras del mismo país (Castro, 2013). En el control y vigilancia de los procesos, se evidencia que en la seguridad aérea, existe un ente que regula todos los lineamientos relacionados con los vuelos militares, la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), la cual se encuentra colaborando para promover estándares de seguridad (Briones & Peñalver, 2013).

3.2.3 Armada de Colombia

El valor estratégico de la tecnología para Colombia es importante, si se tiene en cuenta el conflicto de más de 50 años, que exigió la evaluación de tecnologías y métodos que sirvieran como mecanismo de defensa (CGFM, 2018). En el país, se adaptan y se adquieren tecnologías de otros países. En algunos casos sobre las tecnologías adquiridas, se realizan innovaciones incrementales que se ajustan a los requerimientos internos (Ariza, 2008). En Colombia la inversión de I+D sobre PIB es baja; se invierte solo 0.24% (Economy, 2019a) en promedio de los últimos 12 años. Colombia según el índice global de innovación ocupan el puesto número 63 del ranking (OMPI, 2018). Es de aclarar que según cifras del Gobierno Nacional la inversión de I+D esta distribuido en entidades públicas incluyendo las de defensa el 30% y las empresas privadas el 70%, sin embargo, estos datos no precisan el porcentaje real de I+D en defensa.

Las funciones de la GTI en Colombia y en específico en la Armada Nacional, se enfoca según la estrategia tecnológica de seguidor; por eso tienen desarrolladas funciones de GTI como: identificación, selección, negociación, adquisición y transferencia tecnológica. En comparación con Estados Unidos y España, el país no se cuenta con una Entidad de defensa que centralice y dirija todas las necesidades de la defensa del país, se cuenta con el “programa nacional de ciencia, tecnología e innovación en seguridad y defensa” y que tiene objetivo generar capacidades nacionales para la creación, transferencia y uso de conocimiento en el sector defensa, a partir de la integración de las Fuerzas Armadas y la Sociedad, en la búsqueda del desarrollo de tecnologías duales, que son de aplicación militar y que pueden ser replicadas en el ámbito civil (Departamento Administrativo de Ciencia, 2010a). El sector defensa nacional cuenta con un modelo de gestión tecnológica, con el objetivo fortalecer la ciencia, la tecnología y el conocimiento para crear valor a la Fuerza Pública y tomar decisiones para definir proyectos, gestionar la I+D+i y asimilar y transferir tecnologías (Universidad del Rosario, 2010). Sin embargo, se adolece de un proceso, o una metodología de ciclo tecnológico que integre todas las funciones y actividades de GTI en pro del madurar en el

A pesar de ser un país seguidor de tecnologías, aún no se cuenta con políticas y estrategias fuertes

de GTI para el manejo del grado de obsolescencia tecnológica; aún dependemos de otros países. No se tiene aún la independencia y autonomía tecnológica necesaria. Pero ya se inicio a trazar el camino en la Armada Nacional, a través del proyecto Plataforma Estratégica de Superficie “PES”, que consiste en desarrollar las capacidades para construir y poner en operación buques de guerra para Colombia. Este proyecto de país, busca el fortalecimiento de las capacidades marítimas industriales”, base industrial a través de la Corporación de Ciencia y Tecnología para el desarrollo de la industria Naval, marítima y fluvial (COTECMAR, 2016), que permitirá impactar positivamente la disponibilidad y el mantenimiento de estos medios estratégicos, propendiendo por alcanzar un nivel adecuado de independencia y autonomía tecnológica, que garantice la sostenibilidad de los buques en el tiempo y un menor costo en su ciclo de vida (Dirección de Planeación Estratégica, 2018).

Las capacidades y competencias, se encuentran en desarrollo, para ellos se ha diseñado varios programas de ciencia y tecnología, que cuenta con una estrategia para el corto, mediano y largo plazo que busca aumentar la autosuficiencia y autosostenibilidad para los equipos tecnológicos de la Armada; y potenciar las capacidades productivas de las empresas que hoy conforman el Grupo Social y Empresarial de la Defensa (GSED) y consolidar cadenas productivas y de investigación en asocio con las universidades y el sector empresarial colombiano para fortalecer los habilitadores de aprendizaje inter-institucional entre la universidad-empresa. Lo anterior con miras a la disminución de la dependencia tecnológica de otros países. De igual forma ha desarrollado un plan de capacidades estratégicas, bajo la metodología DOMPI (Doctrina, Material y Equipo, Personal, Infraestructura y Organización) para desarrollar a mediano y largo plazo las capacidades estratégicas requeridas (Villegas Echeverry, 2016).

En materia de GTI, aunque se tiene un nivel de dependencia de otras países desarrollados, cada vez más se avanza en la I+D militar, en el Plan Estratégico Naval 2015 – 2018 (Santamaria, 2015), sin embargo existe una deficiencia en la protección de la propiedad intelectual, aunque existe una política, no se ha empoderado de la misma. Se tiene como compromiso, el renovar y modernizar el material naval a partir de la industria local COTECMAR (2011, 2016, 2019) “contribuyendo a asegurar un adecuado nivel de alistamiento y respuesta ante las exigencias de un entorno dinámico, inestable y conflictivo” (Santamaria, 2015). Las capacidades acumuladas en esta entidad, producto de un aprendizaje continuo y experiencia, son un insumo muy valioso para que las demás instituciones apalanquen sus esfuerzos en la adaptación de estas prácticas de GTI.

En lo referente a control y vigilancia de procesos, se evidencian varios mecanismos en todas la fuerzas militares incluyendo a la Armada, se mantiene un sistema de gestión de la calidad y de mejoramiento continuo fortalecido, que permite establecer mejoras en sus procesos y mantenerlos bajo control (Dirección de Sistemas Integrados de Gestión, 2007). Sin embargo, la estandarización de procedimientos presenta carencias, lo que sugiere dependencias más maduras que otras.

A continuación, se presenta la tabla comparativa de los factores claves de éxito analizados:

Tabla 5. Tabla Comparativa – Factores Claves de éxito - GTI en Armadas

Armadas Factores Claves	Estados Unidos	España	Colombia
Valor estratégico de la tecnología	Líder de la industria militar. Fortalezas en productos y procesos Alto nivel de inversión I+D+i 2.7% del PIB Puesto 6 índice global de innovación.	Septimo lider de la industria militar. Fortalezas en productos mas no en procesos Medio nivel de inversión I+D+i 1.2% del PIB Puesto 28 índice global de innovación	Adaptador, productos en un nivel medio Bajo nivel de inversión I+D+i 0.2 del PIB Puesto 63 índice global de innovación
Capacidad y competencias	Alto relacionamiento con la academia-industria Alto nivel de desarrollo nuevos productos (disruptivos e incrementales) Alto nivel de previsión tecnológica (roadmapping) Industria de defensa es estrategica en Ctel y para la economia del país.	Alto relacionamiento con la academia- industria. Alto nivel de nivel de desarrollo nuevos productos (incrementales) Alto nivel de previsión tecnológica Industria de defensa es estrategica en Ctel y para la economia del país.	Baja vinculación con la academia y la industria. Poco nivel de desarrollos nuevos productos No hay nivel de previsión Aun no se considera estrategica la industria de defensa.
Funciones de GTI	Modelo y proceso robustos de gestión tecnológica y de gestión de innovación. Alto nivel de creación, negociación, transferencia y protección de tecnologías.	Procesos estructurados de gestión tecnológica y de gestión de innovación. Alto nivel de creación, negociación, transferencia y protección de tecnologías	Aun no define de manera formal, el proceso de gestión tecnológica. Bajo nivel de creación de tecnologías y negociación / gran adaptador / bajo nivel protección de tecnologías
Control y vigilancia	Procesos y actividades, estandarizadas y certificadas. Políticas y directrices claras para la industria de defensa.	Procesos y actividades, estandarizadas y certificadas. Políticas y directrices claras para la industria de defensa.	Medio control de procesos y actividades, bajo nivel de estandarización. Pobre y pocas políticas y directrices para la industria de defensa.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados

4 Conclusiones

El análisis comparativo permite identificar brechas existentes en la organización, sin embargo, se debe tener en cuenta la disponibilidad de la información para generar resultados confiables y con miras a el mejoramiento. La identificación de los referentes en materia de GTI, es importante para tener en cuenta y seguir los pasos y evitar los errores por los que tuvieron que pasar para llegar al éxito. Comparativamente con Estados Unidos y España, la Armada de Colombia, se encuentra en un lento desarrollo tecnológico estratégico (artefactos navales). En el desarrollo tecnológico de doctrina de combate (entrenamiento de hombres), se lleva la delantera. En procesos de mejora continua, se encuentran en condiciones muy favorables.

Colombia, cuenta con una Armada fortalecida, sin embargo, en el nivel estratégico de la tecnología, adaptador (seguidor) es la estrategia que mantiene, ya que implica menos costos en investigación y desarrollo y se puede mantener el rol de adaptador; con las amenazas transnacionales regionales actuales, se pueden generar estrategias para crecer y desarrollar tecnologías en el mediano y largo plazo. Es por esto que, la Armada Nacional y las FFMM en Colombia, aún dependen de las innovaciones tecnológicas de países industrializados, entre ellos Estados Unidos, España, Turquía, Corea. Estos apoyan la I+D+i de acuerdo a sus intereses, donde puedan implementar tecnologías a investigaciones que posibiliten más autonomía. La dependencia tecnológica aumenta el rezago en relación con la tecnología de punta; por esto, es necesario fortalecer la I+D+i militar nacionales para obtener una independencia tecnológica que permitan avanzar en la solución a las necesidades locales.

La inversión en I+D+i de defensa no necesariamente implica violencia, sino desarrollo de ciencias básicas o tecnologías bases que luego tendrán uso en el entorno civil que solucionara otras problemáticas; dado que la diversidad de instituciones que apoyan la I+D y el apoyo estatal hacia la investigación básica representan pilares fundamentales para el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas en el largo plazo. En el nivel de competencia, es recomendable asegurar una mayor relación de la triple hélice, la academia, la empresa y el estado, deben propender por políticas enfocadas hacia el fortalecimiento de los vínculos, con miras hacer acuerdos gana – gana que permitan generar capacidades entre todos. El referente naval colombiano, mejor posicionado y a seguir es COTECMAR, institución enfocada en la innovación que trabaja dentro del campo de investigación científica y tecnológica, apoyando el desarrollo de la industria marítima colombiana. y que cada día crece más por cuenta de la investigación y los vínculos entre el gobierno y la academia.

Por último, es importante mencionar que la gestión de la tecnología y la innovación (GTI) en las fuerzas navales, se encuentra fuertemente ligado a los anteriores FC, en este sentido, se requiere de mejoras en el poder de negociación, ya que, al ser seguidor, continuará adquiriendo tecnologías en otros países, por lo tanto, se sugiere una adecuada planeación y selección de tecnologías que cubran las necesidades actuales y futuras.

Referencias

- Abbott, J., Fellow, L., Devries, R., Ships, N. P. E. O., & Vasilakos, J. (2003). The Impact of Evolutionary Acquisition On Naval Ship Design, 259–285.
- ABC Internacional. (2014). España y Colombia reforzarán la cooperación militar.
- Alonso, D., & Gómez, F. (2017). *El Estado y el Mar. Relaciones con el Poder Marítimo, el Poder Naval y el desarrollo nacional*. (Sergio Uribe Cáceres, Ed.). Bogotá D.C. – Colombia: Escuela Superior de Guerra.

- Alzate, J. B. G. (2005). Fundamentos de la gestión tecnológica e innovación. *TecnoLógicas*, (15), 113–131.
- Ariza, R. (2008). Ciencia, Tecnología e Innovación, factor estratégico en las Fuerzas Armadas del futuro. *Estudios En Seguridad y Defensa*, 3(6), 8–13.
- Armada Nacional de Colombia. (2014). *Doctrina de Planeación Estratégica Naval*.
- Armenteros, M. D. C., Medina, M., Ballesteros, L., & Molina, V. (2012). Las prácticas de gestión de la innovación en las micro, pequeñas y medianas empresas: Resultados del estudio de campo en Piedras Negras, Coahuila, México. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 5(4), 29–50.
- Barbazette, J. (2005). *Training, Needs, Assessment*.
- Barney, J., Wright, M., & Ketchen Jr, D. J. (2001). The resource-based view of the firm: Ten years after 1991. *Journal of Management*, 27(6), 625–641.
- Bitrán, E., Benavente, J., & Maggi, C. (2011). BASES PARA UNA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD PARA COLOMBIA 1 1. Introducción. Retrieved from <http://www.urosario.edu.co/ICTPI-11/Documentos/Estrategia-innovacion-Colombia-VDEF-Abstract-Bitra/>
- Boxwell, R. J., Rubiera, I. V., McShane, B., & Zaratiegui, J. R. (1995). *Benchmarking para competir con ventaja*. McGraw-Hill New York.
- 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*, 2(N. 3), 1–22.
- Casanueva, C. (2001). The acquisition of firm technological capabilities in Mexico's open economy, the case of vitro. *Technological Forecasting and Social Change*, 66(1), 75–85.
- Castellanos, O. F. (2007). *Gestión Tecnológica, De un endoque tradicional a la inteligencia*. Mendeley Desktop. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Castellanos, O., Jiménez, C. N., & Domínguez, K. P. (2009). Competencias tecnológicas: bases conceptuales para el desarrollo tecnológico en Colombia. *Ingeniería e Investigación*, 29(1), 133–139.
- Castro, V. O. (2013). *La innovación tecnológica en el sector de la Defensa y la Seguridad en España*.
- Centro de Educación Militar. (2015). Ciencia y tecnología, proyectando al Ejército del futuro - CEMIL.
- CGFM. (2018). Comando General de las Fuerzas Militares - CGFM.
- Chávez, W., & Muñoz, S. (2000). Control De Gestión Y Gestión Tecnológica.
- Colciencias. (2016). *PLAN ESTRATÉGICO PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN SEGURIDAD Y DEFENSA*.
- Consuelo, D., Prada, R., & Vargas, a N. a M. (2011). Gestión Tecnológica : Conceptos Y Casos De Aplicación Technology Management : Concepts and Application Cases. *Gti*, 10, 43–54.
- Coombs, R. (1996). Core competencies and the strategic management of R&D. *R&D Management*, 26(4), 345–355.
- COTECMAR. (2011). Informe de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación. Cartagena.
- COTECMAR. (2016). Acti 2016.
- COTECMAR. (2019). PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN | COTECMAR.
- Defensa, M. D. E. (2007). Tecnología y fuerzas armadas. *Secretaría General Técnica*, 189.
- Deming, E. (1996). Mejoramiento continuo. *Eduardo Deming 1996*.
- Departamento Administrativo de Ciencia, T. e I. (COLCIENCIAS). (2010a). Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Seguridad y Defensa.
- Departamento Administrativo de Ciencia, T. e I. (COLCIENCIAS). (2010b). Programa Nacional en Seguridad y Defensa.
- Díaz Vásquez, J. C. (2012). Regulación y normatividad en Colombia para fomentar la competitividad en mercados internacionales. *Negocios Internacionales; Vol. 5 Núm. 1 (2012)*.
- Diez, J., & Abreu, J. L. (2009). Impacto de la capacitación interna en la productividad y estandarización de procesos productivos: un estudio de caso. *International Journal of Good Conscience*, 4(2), 97–144.
- Dirección de Planeación Estratégica. (2018). *Informa de Gestión 2015 - 2018 ARC*. Bogota.
- Dirección de Sistemas Integrados de Gestión. (2007). Sistema de Gestión de Calidad | Armada Nacional.
- Economy, T. G. (2019a). Gasto en I+D Colombia.
- Economy, T. G. (2019b). Gasto en I+D España.
- Economy, T. G. (2019c). Gasto en I+D Estados Unidos.
- Espejel, A. (2014). *UN BENCHMARKING INTERNO APLICADO A UNA ESCUELA PARTICULAR DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR. La inspección y evaluación no destructiva por el método de ultrasonido en materiales y componentes, para el mantenimiento, la seguridad y la sustentabilidad de la infraestructura industrial*. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL UNIDAD.
- Evans, M. A. (2004). A case of supporting distributed knowledge and work in the U.S. Navy: The challenges of

- knowledge management to human performance technology. *TechTrends*, 48(2), 48–53.
<https://doi.org/10.1007/BF02762543>
- Farrell, T. (2008). The dynamics of British military transformation. *International Affairs*, 84(4), 777–807.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-2346.2008.00737.x>
- France 24. (2018). Colombia formalizó su ingreso a la OTAN y se convierte así en el primer socio global latinoamericano.
- GAO. (2017). *Defense Science And Technology: Adopting Best Practices Can Improve Innovation Investments and Management*. Washington DC.
- García, A. (2012). La investigación científica como medio de defensa. *Vinculando*.
- García Márquez, R. (2011). Plan Estratégico Naval 2011-2014.
- Garrido, J. C. (2014). *Análisis comparativo del modelo Ecuador y los sistemas de seguridad operacional aplicables en las Fuerzas Armadas del Ecuador*.
- Gaynor, G. (1999). *MANUAL DE GESTION EN TECNOLOGIA. TOMO 1*. Retrieved from
<http://dspace.ucbscz.edu.bo/dspace/handle/123456789/3173>
- Gaynor, G. (2014). Execution: Improving on-time performance. *IEEE Engineering Management Review*, 42(4), 2.
<https://doi.org/10.1109/EMR.2014.2364651>
- Gilman, J. J. (1992). *Inventivity: The art and science of research management*. Van Nostrand Reinhold.
- Gobierno de España. (2018). Los albores de la navegación - Antecedentes Históricos - Historia de la Armada - Armada Española - Ministerio de Defensa.
- Government Accountability Office - GAO. (2017). *DEFENSE SCIENCE AND TECHNOLOGY Adopting Best Practices Can Improve Innovation Investments and Management*. Washington DC.
- Gurutze, M., Clemente, I., & Balmaseda, E. V. (2005). ¿ Es El Benchmarking Una Herramienta De Aprendizaje Organizacional ? *Decisiones Organizativas*, 1–14.
- Hernandez Sampieri Roberto. (2014). *Metodología de la investigación*. (Miguel Ángel Toledo Castellanos sponsor: Jesús Mares Chacón Marcela I. Rocha Martínez Zeferino García García, Ed.), *Metodologia de la investigacion* (6th ed.). BOGOTA. <https://doi.org/>- ISBN 978-92-75-32913-9
- Hitt, M., Ireland, R. D., & Hoskisson, R. E. (2004). *Administración estratégica: Competitividad, y conceptos de globalización*. México: Thomson.
- Hoyt, T. D. (2006). *Military Industry and Regional Defense Policy. Military Industry and Regional Defense Policy: India, Iraq and Israel*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203969045>
- Huamán, J. Z., & Huamán, S. Z. (2017). LA TRANSFERENCIA TECNOLOGICA COMO INSTRUMENTO DE LA POLITICA EXTERIOR Y DE LA INNOVACION: EL CASO DE LA COOPERACION SURCOREANA EN EL SECTOR DEFENSA DEL PERU. *Researchgate.Net*.
- ICONTEC. (2008). NTC 5801 – Gestión de la Investigación, desarrollo e Innovación (i+d+i). Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I.
- Jaén, J. (2009). Transformación financiera de la defensa. *Boletín de Información*, (313), 73–80.
- Jiménez, B., & Moreno, C. A. (2017). Modelos estadísticos tipo ARIMA para el pronóstico de incautaciones de drogas ilegales por parte de la Armada Nacional de Colombia.
- Jiménez, C. N., & Castellanos, O. (2008). Desafíos en gestión tecnológica para las universidades como generadoras de conocimiento (pp. 2–12). Retrieved from
http://www.ing.unal.edu.co/eventos/gestec_innovacion/img/presentaciones/auditorio3/4_jimenezclaudia.pdf
- Jordán, J. (2013). Claves de la innovación militar, (2008), 1–23.
- Kao, J. (2009). *Jamming: Art and Discipline of Business Creativity*. Harper Collins.
- Liao, S. (2005). Technology management methodologies and applications. *Technovation*, 25(4), 381–393.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2003.08.002>
- Malekzadeh, A. R., Bickford, D., & Spital, F. (1989). *Integrating Environment, Competitive Strategy, and Structure with Technology Strategy: The Strategic Configurations*. *Academy of Management Proceedings* (Vol. 1989).
<https://doi.org/10.5465/AMBPP.1989.4977875>
- March, J. G. (1991). Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science*, 2(1), 71–87.
<https://doi.org/10.1287/orsc.2.1.71>
- Marianacci, G. (2002). *Innovación en la Gestión Municipal*. Buenos Aires.
- Mayer, M. (2011). Exploring China's Rise as Technology and Knowledge Power 1. *Innovation*, 1–39.
- Medina, H. (2001). Seguridad y desarrollo: síntesis de una dialéctica. *Theologica Xaveriana*, 139, 1–19.
- Mendez Álvarez, C. E. (2000). Investigación Exploratoria. *Guía Para Elaborar Diseños de Investigación En Ciencias Económicas, Contables, Administrativas*, 136.
- Méndez, C., Ruiz, M. G., Denis Zambrana, J., De, F., & Lefler, A. (2013). *La industria de defensa en España y sus*

- capacidades tecnológicas*. Madrid: OPEX Observatorio de Política Exterior Española.
- Ministerio de Defensa Nacional, & Universidad del Rosario. (2010). Propuesta del Sistema de Ciencia , Tecnología e Innovación del Sector Defensa.
- NATO - OTAN. (2019). NATO - OTAN.
- Ochoa Ávila, M. B., Valdés Soa, M., & Quevedo Aballe, Y. (2007). Innovación, tecnología y gestión tecnológica. *Acimed*, 16(4), 0. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352007001000008&script=sci_arttext
- OECD, & Eurostat. (2007). *Manual de Oslo. Analysis* (Vol. 30). <https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>
- OMPI, O. M. de la P. I.-. (2018). *Global Innovation Index 2018: Rankings*. Ginebra, Zuiza.
- Ortega, V., Molas, J., & Carpintero, N. (2007). Las innovaciones tecnológicas y la defensa. *Cuadernos Cátedra Isdefe-UPM*.
- Ortiz, C. S., & Zapata, P. Á. R. (2006). ¿Qué es la Gestión de la Innovación y la Tecnología? *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(2), 64–82.
- Ortiz, E., & Nagles, N. (2013). *Gestión de Tecnología e Innovación - Teoría, proceso y práctica*.
- Phaal, R., Farukh, C. J. P., & Probert, D. R. (2000). Tools for technology management-structure, organisation and integration (Vol. 1, pp. 224–229). IEEE. Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=917335
- Porter, M. E. (2007). La Ventaja Competitiva De Las Naciones. *Harvard Business School*, 91(1), 5–12. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Reik, A. U., King, M., & Lindemann, U. (2013). Investigation of the information generated by technology management tools and links to strategic product planning stages (pp. 330–334). IEEE. Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6962428
- Rodríguez, C. (2014). *Ejército de Tierra Español*. (L. Alvarez, J. L. Ruiz, & J. J. Valencia, Eds.), *Revista Ejército* (884th ed.). Alcalá.
- Rodríguez, H., Osorio, L., Uribe, S., & Chavez, L. (2017). *SEGURIDAD MARÍTIMA RETOS Y AMENAZAS* (Vol. 1).
- Rodríguez, J. P. (2016). Plan Estratégico Militar PEM 2030.
- Rodríguez, R. (2015). *Procesos de innovación militar en el empleo de la fuerza de operaciones especiales de Estados Unidos desde 2001 hasta 2015*. Universidad de Granada.
- Rojas, R. (2002). Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano.
- Ruedas, J. (2013). *DIRIGIR LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DE UNA GRAN ORGANIZACIÓN PÚBLICA*. Madrid.
- Sánchez, A., Lago, A., Ferràs, X., & Ribera, J. (2011). Innovation management practices, strategic adaptation, and business results: evidence from the electronics industry. *Journal of Technology Management & Innovation*, 6(2), 14–39. Retrieved from http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27242011000200002
- Santamaria, L. (2015). *Plan Estratégico Naval 2015 - 2018*. Bogotá D.C. – Colombia.
- Santamaria, L. Una armada flexible que se adapta a las necesidades de Colombia en el posconflicto y su contribución a la seguridad regional (2017).
- Sumanth, D. J., & Sumanth, J. (1999). El enfoque de “ciclo de la tecnología” a la gestión tecnológica. In *Manual de gestión en Tecnología* (pp. 47–63). McGraw Hill.
- Takahashi, V. (2002). Capacidades tecnológicas e transferencia de tecnología. *Brasil: Estudo de Múltiplos Casos de Indústria Farmacêutica No Brasil e No Canadá*.
- Tapias G., H. (2000). *GESTIÓN TECNOLÓGICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO*. Universidad de Antioquia. Retrieved from http://datateca.unad.edu.co/contenidos/203029/contenidos_gestion_tecnologica/GESTION_TECNOLOGICA_Y_DESARROLLO_TECNOLOGICO.pdf
- TEDAE. (2009). Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio (TEDAE).
- Tidd, J., & Bessant, J. (2000). *From Knowledge Management to Strategic Competence: Measuring technological, market and organizational innovation* (Vol. 3). World Scientific.
- Till, G. (2007). *Poder Marítimo: una guía para el siglo XXI* (Instituto).
- Universidad del Rosario, M. de D. N. (2010). Diseño del Modelo de Gestión Tecnológica en el Sector Defensa, 83.
- Victor, G. S. and O. R. (2014). Empresa: investigación y pensamiento crítico. *3C Empresa*, 3(20), 217–233.
- Villegas Echeverry, L. C. (2016). *Visión de Futuro de las Fuerzas Armadas*.
- Zambrano, L. Z. (2010). *La influencia de la política de adquisición de material bélico de la administración Chávez Frías en la agenda bilateral Venezuela-Estados Unidos*. repository.urosario.edu.co.