



C E E S E D E N

CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS SOBRE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

»Ciencia, Tecnología e Innovación, factor estratégico en las Fuerzas Armadas del futuro

La investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación han sido el eje que ha permitido la evolución de los pueblos a través de la historia. Muchos de estos avances se hicieron para suplir necesidades de los ejércitos (de tierra, mar y aire), que una vez implementados tuvieron una réplica en el campo civil, generándose una apropiación social de la tecnología. Como ejemplo se puede citar el proyecto ARPA del Pentágono, que consistía en tener una red informática que permitiera interconectar los computadores que comandaban los misiles estratégicos de Estados Unidos. Este proyecto se convirtió en lo que hoy se conoce como Internet, herramienta que no solo facilita la comunicación desde cualquier punto de la tierra, sino que está modificando las estructuras sociales de la humanidad.

Capitán de Fragata RICARDO ARIZA URANGO

Director de Gestión de Información y Tecnología en el Ministerio de Defensa Nacional de Colombia. Doctor en Ingeniería de la Universidad de los Andes. Doctor en "Systèmes Automatiques"- Mention "Très Honorable" de Université Paul Sabatier-Toulouse III, Francia.



El Ministerio de Defensa Nacional de Colombia (MDN), consciente de este gran compromiso no solo con el sector defensa sino con toda la sociedad colombiana ha diseñado 28 programas estratégicos que conforman la Política de Consolidación de la Seguridad Democrática (PCSD), entre ellos el de Ciencia y Tecnología. Este programa cuenta con una estrategia para el corto, mediano y largo plazo, que busca aumentar la autosuficiencia y autosostenibilidad en los equipos tecnológicos de las Fuerzas Armadas; 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 empresariado colombiano. El Triángulo de Sábato¹ (universidad-empresa-Estado) es una forma de robustecer la capacidad empresarial colombiana alrededor de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico liderados por el MDN.

➤ Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ministerio de Defensa Nacional

Con el fin de dar continuidad a la Política de Defensa y Seguridad Democrática (PDS), el MDN estructuró la segunda fase, conocida como la PDS, que surge como una estrategia renovada y adaptada al entorno cambiante de un país que como Colombia ha estado amenazado durante más de cuatro décadas por causa de la acción terrorista. La PCSD se sintetiza mediante la estructuración de 28 programas manejados como altas gerencias del sector defensa. El programa de Ciencia y Tecnología es visto como el eje articulador de las Fuerzas Armadas del futuro, en un escenario donde la integración hombre-equipos está marcada por el uso de tecnologías sofisticadas, parte de las cuales se espera sean desarrolladas en el país.

Históricamente las Fuerzas Armadas y algunas de las empresas del GSED, han realizado proyectos de investigación y desarrollo tecnológico; sin embargo, haciendo un análisis profundo se encontró que normalmente estas investigaciones obedecían más al interés de los Comandantes a nivel táctico en las diferentes unidades militares o de policía y no a una estrategia institucional por lo cual no existía sinergia entre los diferentes proyectos de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i). En consecuencia, en unidades de una misma Fuerza se encontraron algunos proyectos muy parecidos donde los investigadores nunca habían compartido información. Como una manera de solucionar este problema, en el reciente rediseño del MDN se creó la Dirección de Gestión de Información y Tecnología (DGIT). Su responsabilidad central es la de gerenciar actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) y las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's) de

¹ SÁBATO, Jorge Alberto; el triángulo es un modelo de pensamiento que promueve la interacción entre el sector empresarial, el gobierno y el ámbito académico. El creador de este modelo fue Jorge Alberto Sábato, físico y tecnólogo argentino (1924-1983). "EL pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina". Buenos Aires. Paidós- 1975. pp. 143-154. Consultado el 4 de Noviembre de 2008.

las Fuerzas Armadas (Ejército, Armada, Fuerza Aérea y Policía Nacional) y el GSED como una estrategia para consolidar bajo la supervisión de esta Dirección todos los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico del sector a fin que exista sinergia entre ellos y apunten a solucionar problemas estratégicos del sector. En ese sentido, en la Dirección se realizan los procesos de desarrollo y se estructuran los lineamientos estratégicos de CTI y TIC's; vigilancia, apropiación y transferencia tecnológica.

La primera estrategia para lograr este objetivo consistió en la creación del “*Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del sector defensa*”, integrado completamente con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Para ello se ha contado con el apoyo de COLCIENCIAS² y de los directores de Ciencia y Tecnología de las diferentes Fuerzas y empresas del GSED, en la construcción de una política de ciencia y tecnología del sector, la cual contiene todos los elementos necesarios para facilitar la investigación científica al interior de las Fuerzas Armadas y las empresas del GSED. Con esto se busca utilizar toda la capacidad científica y empresarial del país, con el fin de fomentar la creación de nuevas empresas y grupos de investigación que se interesen en los proyectos relacionados con defensa y seguridad, pero no solo con miras al consumo interno del país, sino en busca del fortalecimiento de las capacidades científicas y de producción de bienes de defensa con miras a la exportación. Con esta visión, el MDN pretende contribuir con el desarrollo económico y social del país mediante la potenciación y creación de nuevas posibilidades empresariales alrededor de las tecnologías de defensa y seguridad, que permitan aumentar las exportaciones y generar oportunidades de empleo para los colombianos.

Para el desarrollo de estos proyectos de I+D+i se establecieron algunos criterios que facilitan su aprobación y financiación:

Pertinencia institucional. Correspondencia entre las temáticas y los resultados esperados de

la investigación y el desarrollo tecnológico con la misión de cada una de las Fuerzas alineados con el Sistema de I+D+i, del sector defensa.

Solución de conflictos. Aporte con impactos verificables y respuestas concretas a los retos de la paz interior.

Convivencia y seguridad ciudadana. Como uno de los soportes de las estrategias de convivencia y seguridad en las ciudades y en las zonas rurales.

Capacidades propias en ciencia y tecnología. Se requiere que cada proyecto contribuya a fortalecer las capacidades propias de investigación y desarrollo tecnológico, para lo cual se demanda la participación directa o coparticipación de personal propio (civil o uniformado) en cada proyecto, lo que garantiza una apropiación real de la tecnología y de los conocimientos adquiridos en el desarrollo de los proyectos.

De igual forma, se ha establecido la **política de propiedad intelectual**³ para el sector defensa, con el ánimo de salvaguardar los intereses patrimoniales de los bienes desarrollados en los procesos de investigación y adelanto tecnológico, además de proteger dentro de las negociaciones de transferencias de tecnologías, las licencias y patentes que reciba el sector en el marco de los acuerdos OFFSETS⁴.

> Estrategias de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación

1. Líneas de investigación tecnológica

La primera estrategia consistió en la creación de líneas de investigación en cada Fuerza de acuerdo con la misión específica que cumple. De esta forma se soportan los proyectos de I+D+i y las capacitaciones tecnológicas a nivel maestría y doctorado apoyadas por el Sistema Educativo de las Fuerzas Ar-

2 COLCIENCIAS es el Instituto Colombiano para el desarrollo de la Ciencia y Tecnología “Francisco José de Caldas”.

3 Política de propiedad intelectual y transferencias tecnológicas del Ministerio de Defensa Nacional de Colombia. Directiva No. 19 del 30 de Septiembre de 2008.

4 OFFSET es un acuerdo entre dos partes, donde un proveedor acuerda comprar productos a la parte a la que le está vendiendo para ganar la confianza del comprador y compensar el desembolso del mismo.

madas (SEFA), con el ánimo de consolidar una masa crítica de investigadores y profesionales de alto nivel en tecnologías de punta aplicables y pertinentes con las investigaciones del sector defensa.

La financiación de varios proyectos en cada línea, se está haciendo con recursos provenientes de los excedentes financieros de las empresas del GSED, particularmente de la Industria Militar (INDUMIL), con una figura que permite el desarrollo de las investigaciones al interior de estas compañías. Se cuenta con el apoyo de la comunidad científica y empresarial del país y con el compromiso de las Fuerzas que una vez desarrollados y probados los prototipos resultantes de las investigaciones, si cumplen con las características técnicas, operativas y de calidad requeridas, sean adquiridos como una manera de motivar la investigación científica aplicada entre otros, al sector militar alrededor de bienes de defensa y seguridad. (Ver figura 1).

2. Diagnóstico tecnológico al interior del sector defensa

A nivel interno, se está trabajando en un diagnóstico tecnológico, visto como un proceso de análisis que busca determinar las debilidades y fortale-

zas de las Fuerzas Armadas y del GSED en ciencia y tecnología, para comprender la posición actual y las expectativas hacia el futuro. En primer término se espera detectar las reales necesidades o demandas tecnológicas del sector: ¿Cuáles son?, ¿Cómo solucionarlas? Se tienen varias posibilidades: compra de nueva tecnología o potencializar la existente, formulación de proyectos de I+D+i que desarrollen nuevos requerimientos, ya sea con mejor capacitación para el personal o modernización de sistemas (armamento y equipos). En segundo término, permite identificar las oportunidades (ofertas tecnológicas): ¿Cuáles son?, ¿Cómo aprovecharlas? La utilización del know how⁵, la propiedad intelectual, el intercambio e integración de tecnologías entre las Fuerzas Armadas.

3. Creación del Programa Nacional de Investigación en Tecnologías de Defensa y Seguridad

Con el apoyo de COLCIENCIAS y como una recomendación del CONPES⁶ No. 3522 que reglamenta los acuerdos OFFSETS, se está trabajando en la creación del Programa Nacional de Investigación en Tecnologías de Defensa y Seguridad, como una estrate-

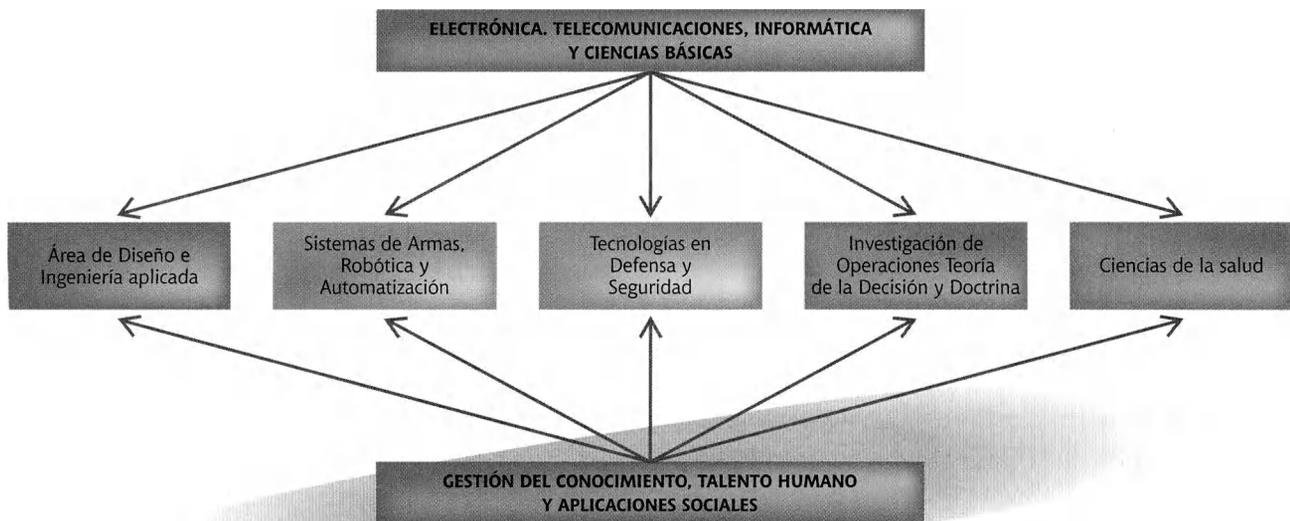


Figura Nº. 1. Áreas de investigación del sector Defensa.

5 Know how se define como la relación entre conocimiento y experiencia para la fabricación de un producto. [www.businesscol.com/glosario económico](http://www.businesscol.com/glosario_economico). Consultado el 4 de Noviembre de 2008

6 CONPES. Consejo Nacional de Política Económica y Social. Su función es analizar y reportar los temas que tratan sobre el eficiente desarrollo de la economía y la obtención de la justicia social.

gia que permita convocar a la comunidad científica nacional, los jóvenes emprendedores, las empresas y las universidades alrededor de investigaciones lideradas por el sector defensa.

La estrategia de este programa beneficia a países con limitaciones económicas como Colombia, mediante la implementación de los acuerdos OFFSETS de transferencias tecnológicas. De esta forma se evitan altas inversiones regulares en la adquisición de bienes de defensa (aviones, buques, tanques) y que estos equipos entren en obsolescencia; por otro lado, la estrategia permite consolidar una línea de investigación y la posterior producción de estos bienes con miras a la exportación.

Es así como se está analizando a nivel regional las capacidades científicas de las universidades, centros de investigación y fortalezas industriales de las empresas interesadas en participar con investigaciones del sector defensa. Esto permitirá direccionar las transferencias de tecnología que se reciban por acuerdos OFFSETS, de manera que se facilite la creación de nuevas líneas de producción industrial en áreas relacionadas con tecnologías de defensa y seguridad y el país quede con una verdadera capacidad industrial y de investigación, nacida en negocios gana-gana entre las empresas que ofrecen los acuerdos OFFSETS y las universidades y/o empresas que se vinculen a esta iniciativa del MDN. (Ver figura 2).

4. Vigilancia tecnológica

Este proceso se orienta a realizar de manera sistemática el análisis, difusión y la explotación de las informaciones técnicas útiles para el fortalecimiento de las Fuerzas Armadas, mediante la adquisición y el uso de las tecnologías necesarias para el cumplimiento de la misión. La vigilancia tecnológica, alerta sobre toda creación científica o técnica susceptible de crear oportunidades o amenazas. Esto se efectúa con el fin de identificar el potencial tecnológico del sector defensa, priorizar las necesidades para innovar y formular propuestas que aprovechen el potencial y corrijan las debilidades con herramientas para la toma de decisiones soportando las operaciones para la defensa y seguridad de la nación.



Figura Nº. 2. Sinergias entre universidad-empresa-Estado lideradas por el sector defensa.

Finalmente, la vigilancia tecnológica deberá permitir la identificación de soluciones, tales como sistemas de armamento, de control y de comando para apoyar las operaciones militares, de seguridad, logística y financiera para el sector defensa. De tal manera que, el desarrollo de nuevas tecnologías estará disponible para mejorar y actualizar las capacidades militares.

5. Metodologías estandarizadas en los proyectos de I+D+i

Para aumentar las probabilidades de éxito en los proyectos de I+D+i se estableció una metodología única para la inscripción, aprobación, ejecución y el control de los proyectos. Esta metodología está fundamentada en la que utiliza COLCIENCIAS, adaptada a algunas particularidades del sector defensa. Dentro de esta estrategia, se contará con una base de datos que contenga información de los investigadores activos o no del sector y qué tipo de vinculación tienen con los proyectos de I+D+i institucionales; información del personal que ha tenido la oportunidad de capacitarse a nivel maestría o doctorado en áreas técnicas; se contará con un banco de proyectos de I+D+i, priorizados en orden de importancia misional para la asignación de recursos, teniendo en cuenta qué probabilidad de éxito en su desarrollo tiene cada uno.

Conclusiones

El MDN, a través de la Dirección de Gestión de Información y Tecnología viene liderando una estrategia que busca consolidar el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del sector defensa completamente integrado al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, con el fin de orientar los procesos de investigación y desarrollo tecnológico del sector hacia proyectos pertinentes y realizables que suplan necesidades tecnológicas de las Fuerzas Armadas.

Actualmente y gracias a los acuerdos OFFSETS, se cuenta con la posibilidad de traer al país transferencias tecnológicas relacionadas con equipos de defensa, lo que permitirá consolidar en Colombia *cluster*⁷ empresariales y de investigación para la producción de equipos y sistemas de óptima calidad no solo para el consumo interno de las Fuerzas Armadas, sino con miras a comercializarlos en el exterior a precios competitivos en el mercado internacional. Esta estrategia cuenta con el apoyo y el liderazgo del MDN como un aporte al desarrollo económico y social de los colombianos. ≡

La vigilancia tecnológica, alerta sobre toda creación científica o técnica susceptible de crear oportunidades o amenazas. Esto se efectúa con el fin de identificar el potencial tecnológico del sector defensa, priorizar las necesidades para innovar y formular propuestas que aprovechen el potencial y corrijan las debilidades con herramientas para la toma de decisiones soportando las operaciones para la defensa y seguridad de la nación.

Bibliografía

1. Decreto 393 de 1991. Por el cual se dictan normas sobre asociación para actividades científicas y tecnológicas. Proyectos de investigación y creación de tecnologías.
2. Decreto 585 de 1991. Por el cual se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se reorganiza el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología – COLCIENCIAS – y se dictan otras disposiciones.
3. Decreto 591 de 1991. Por el cual se regulan las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas.
4. Directiva No. 19 del 30 de Septiembre de 2008.
5. Documento CONPES 3520, Conformación Grupo Social y Empresarial de la Defensa, junio 2008.
6. Documento CONPES 3522, Política de OFFSETS, acuerdos de compensación industrial y social, junio 2008.
7. Documento Visión Colombia II Centenario: 2019. Departamento Nacional de Planeación. 2005.
8. Documento CONPES 2739 de noviembre 2 de 1994. Política Nacional de Ciencia y Tecnología 1994 – 1998.
9. Documento CONPES 3080 de junio 28 de 2000. Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000 – 2002.
10. Ley Marco de Ciencia y Tecnología de febrero 29 de 1990. Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias.
11. Manual de Frascati; Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, OCDE, sexta edición, 2002.
12. Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación: Colombia construye y siembra futuro, COLCIENCIAS, 2008.
13. Política de Consolidación de la Seguridad Democrática, Ministerio de Defensa Nacional, 2007.
14. Proyecto de Ley de Ciencia y Tecnología 2007- 2008. Documento de discusión en el Congreso para reestructurar la Política de Ciencia y Tecnología e Innovación.
15. SÁBATO, Jorge Alberto “EL pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina”. Buenos Aires. Paidós- 1975. pp. 143-154.

7 Un cluster recoge en concepto de agrupaciones de empresas complementarias e interconectadas que actúan en una actividad productiva. www.camaramed.org.co. Consultado el 4 de Noviembre de 2008.