

ESTADO DEL ARTE DE CENTROS DE I+D+I EN COLOMBIA Y EL SECTOR AERONÁUTICO

Alicia del Pilar Martinez Lobo¹ Andrés Felipe Fierro Russi² Diana Carolina Contreras Gutiérrez³

Grupo GINA. CEA, Grupo de investigación en aviación militar – ESAVE, Escuela de Aviación del EJC

Mesa temática: Investigación, tecnología e innovación

Eje temático: Propuestas en CT+I

Ponencia Disponible en: <https://youtu.be/tih-xybZEzU>

Resumen

La siguiente ponencia se enmarca en el proyecto de investigación “Propuesta Conceptual: Creación del Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación Aeronáutica CEA”, desarrollado por el equipo del Grupo de investigación GINA, clasificado en C, del Centro de Estudios Aeronáuticos. Para el cumplimiento del objetivo de la primera fase, se realizó una revisión documental con el objeto de establecer el estado del arte, de los centros de

¹ Alicia del Pilar Martinez Lobo- Magister en investigación y educación, Psicóloga. Orcid. <https://orcid.org/my-orcid-> y CvLAC. <https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/EnRecursoHumano/inicio.do> Correo, alicia.martinez@aerocivil.gov.co / alicia.martinezlobo@gmail.com. Líder Grupo GINA. CEA

² Andrés Felipe Fierro Russi. Pasante. Pasante en el CEA / Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9202-9027>. y CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001817786 Correo: Andresfierrorussi@cedoc.edu.co / Andres.fierro@aerocivil.gov.co Estudiante investigador del grupo de investigación en aviación militar de la Escuela de Aviación del EJC, Estudiante de Ingeniería Aeronáutica.

³ Diana Carolina Contreras- Magister en Gerencia y Desarrollo de proyectos, Administradora- Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8996-5348>. https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001456963 Correo: dianacontrerasgutierrez@cedoc.edu.co. Investigadora grupo de investigación en aviación militar - ESAVE

investigación reconocidos en el país y aquellos creados por instituciones públicas orientados al desarrollo y fortalecimiento del área del conocimiento aeronáutico.

Introducción

Los centros de investigación, desarrollo e innovación están vinculados a los diferentes sectores productivos y hacen parte de los actores que integran el Sistema de Ciencia, tecnología e innovación y establecen sus objetivos al desarrollo de proyectos de I+D+i que le permiten identificar, producir y difundir conocimiento científico y tecnológico, resultados que ayudan a consolidar la capacidad competitiva del país y mejorar el desarrollo social.

Minciencias es el ente rector de la investigación en el Colombia y reconoce como actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación a diferentes entidades que orientan sus funciones al desarrollo de actividades de I+D+I, dentro de las cuales establece la siguiente tipología: centros / institutos de investigación, centros de desarrollo tecnológico, centros de innovación y producción, centros de ciencia, Unidades de I+D+I de empresas, oficinas de transferencia de resultados de investigación e incubadoras de empresas de base tecnológica. Dado estos actores, la investigación se orienta al análisis de los diferentes centros creados por instituciones del país, dedicadas al fomento y fortalecimiento de la investigación.

Por lo anterior, se toma como referente teórico el concepto dado por Minciencias de los tipos de Centros de investigación, los cuales los categoriza en

Centros de Desarrollo tecnológico (CDT) definidos como (...) organización pública, privada o mixta independiente que tiene como misión institucional desarrollar diversas actividades de investigación (básica o aplicada), con líneas de investigación declaradas y un propósito científico específico (Minciencias, 2020, pág. 5)

Se clasifican en dos tipos principalmente:

Centros de investigación autónomos o independientes: los cuales se caracterizan por estar legalmente constituido, tener personería jurídica, autonomía administrativa y financiera.

Centros dependientes: los cuales están agregados a una entidad pública o privada, son constituidos legalmente mediante acto administrativo o documento que haga sus veces y no cuentan personería jurídica independiente

Dependiendo de la anterior clasificación se catalogan como Centros de Innovación y Productividad (CIP) definidos como (...) como organizaciones públicas o privadas con personería jurídica propia, o dependientes de otra entidad establecida en Colombia, que tienen como propósito contribuir al mejoramiento de la competitividad y de la productividad a nivel local, regional o nacional, induciendo la demanda por conocimiento científico, desarrollo tecnológico y/o innovación entre actores clave, así como promoviendo la interacción y el flujo de información entre ellos”. (Minciencias, 2020, pág. 5)

Centros de Ciencia. Los cuales son considerados como:

Instituciones de carácter público, privado o mixto, sin ánimo de lucro, con personería jurídica o dependientes de otra organización, con una plata física abierta al público de manera permanente y que tienen la Apropiación Social de la CTI (ASCTI) como parte integral de su misión u objeto social. Asimismo, reconocen la diversidad cultural, económica y social de las comunidades, promueven los principios de acceso democrático a la información y al conocimiento, y contribuyen a fortalecer la cultura CTel en el país mediante programas y actividades educativas. (Minciencias, 2020)

Metodología

Se realizó una investigación documental, en la que se estableció una búsqueda y selección de documentos, utilizando diferentes fuentes de información, desde el uso de base de datos académicas y científicas especializadas, hasta la búsqueda en internet a través de Google, donde se pudo identificar información y documentos asociados al campo del conocimiento de la investigación. Se tomó como criterio para la búsqueda el uso de palabras claves orientadoras a la temática analizada. Centros de investigación, desarrollo, planeación estratégica i+D+I, actores de investigación, sistema de ciencia, tecnología e innovación. Reconocimiento de centros I+D. descriptores que permitieron identificar documentos científicos y académicos que profundizaron sobre la temática de estudio de esta investigación.

Como fuentes primarias se tomó información de Minciencias sobre los centros reconocidos en el país a junio 2020. así como se diseñó y aplicó una encuesta a las

entidades públicas del sector aeronáutico para identificar la existencia de centros de investigación orientados a esta área de conocimiento.

Una vez compilada la información se realizó por parte de los autores una lectura crítica y selectiva de los documentos. Para ello, se utilizó la metodología DESLIZAR planteada por John Maeda (2006) en su teoría de la simplicidad, que establece 4 pasos importantes, “ordenar, rotular, integrar y priorizar”, la cual, permite que se haga una clasificación de los textos, que consiste en la elaboración de un guion para estructurar la información desde lo complejo a lo sencillo, aplicando la ley de la simplicidad, mediante la reducción razonada. (Maeda, 2006)

En este orden de ideas, se inició con la reducción de la información seleccionada, deslizando los documentos, con la supresión de aquellos textos no relevantes, luego se realizó una matriz por grupos temáticos y características comunes. Elaborando así el paso 1. Ordenar. De ahí se pasó a rotular, colocando una identificación a los grupos de documentos ordenados según su clasificación, para poder pasar a la fase 3 que consistió en integrar, al establecer por autores y conceptos afines y así entrar a la última fase de la metodología que se refiere a priorizar la información según la organización preestablecida para la redacción del estado del arte.

Desarrollo

Para el registro de información como resultado de la indagación de fuentes secundarias se diseñó una matriz documental que permitió a los autores categorizar y clasificar los journal relacionados con la temática de la investigación.

Como resultado de la búsqueda se hizo un registro de un promedio de 70 documentos, de los cuales, según la agrupación, codificación se pudo simplificar la información a 50 documentos tanto de fuentes primarias, secundarias como terciarias.

Para el diseño de la matriz documental, se estructuró en una página de Excel el esquema con los campos necesarios para el registro e identificación de la revisión teórica.

Tabla 1 Esquema Matriz documental.

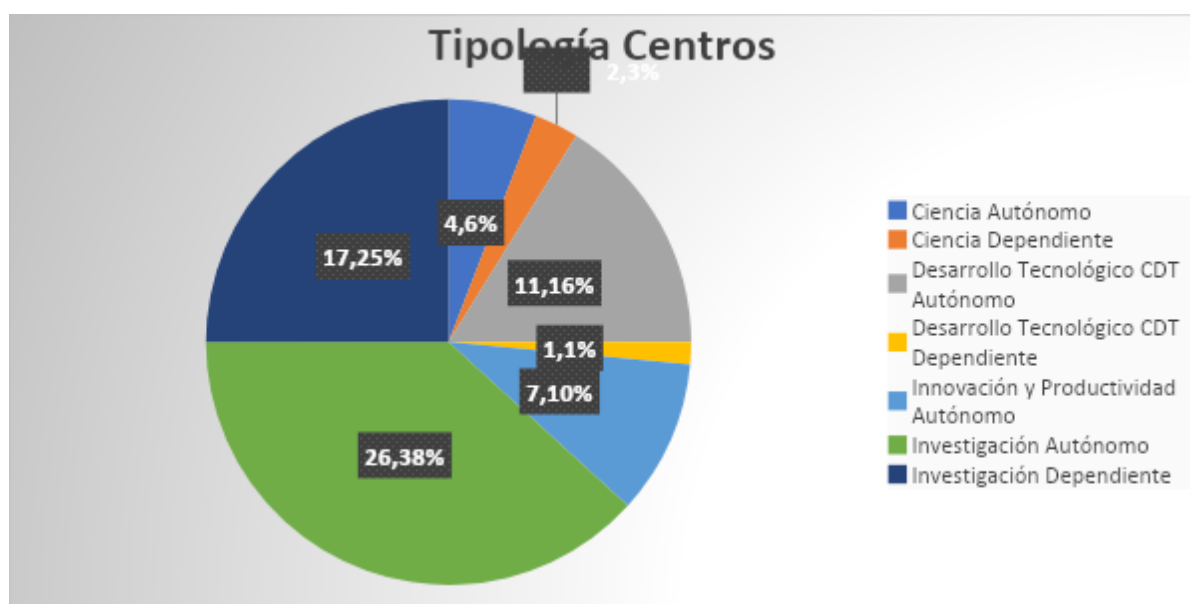
#	Documento	Fecha	Interpretación	Referencia	Título	Autores	Concepto	Página	Url
1									
2									

Fuente. Elaboración autores.

Con el diligenciamiento de la matriz documental, se logró categorizar los diferentes textos, y clasificar aquellos que directamente permitieron responder la pregunta de investigación, y construir el estado del arte, fundamento para los marcos teóricos y responder a cada uno de los objetivos planteados para el desarrollo del proyecto.

Es así como partiendo del referente conceptual dado por Minciencias sobre Centros de Investigación, y su clasificación se pudo establecer que a la fecha 2020 Colombia cuenta con 68 centros reconocidos, según su tipología, se puede evidenciar en la gráfica 1, que existe mayor cantidad de centros autónomos orientados a la investigación (26) y (17) centros de investigación dependientes

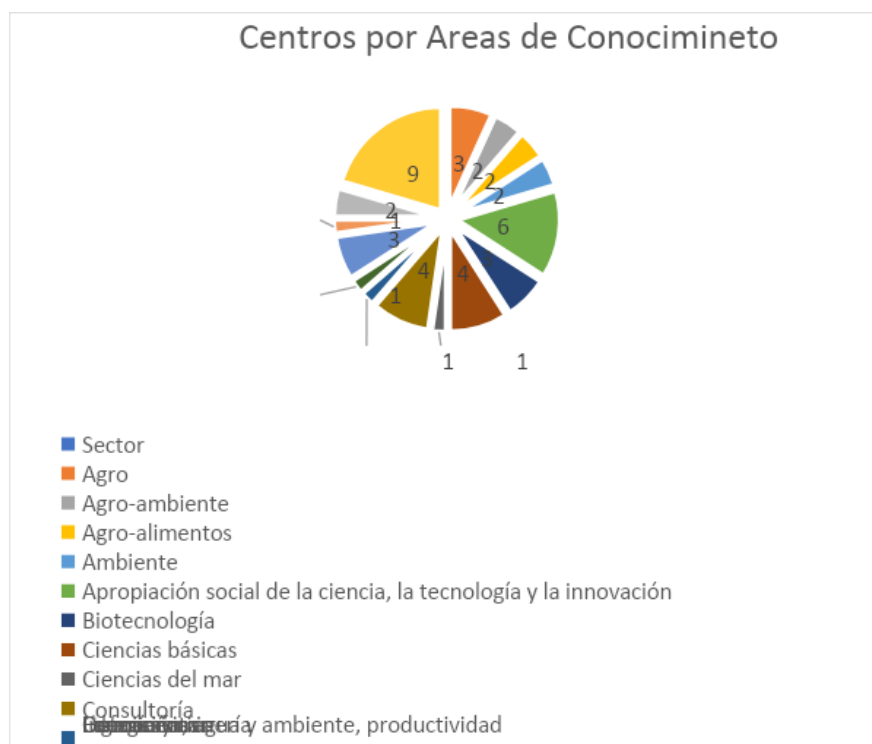
Gráfica 1: Centros de Investigación, Desarrollo e Innovación reconocidos por Minciencias 2020



Fuente. Minciencias https://minciencias.gov.co/portafolio/reconocimiento_de_actores

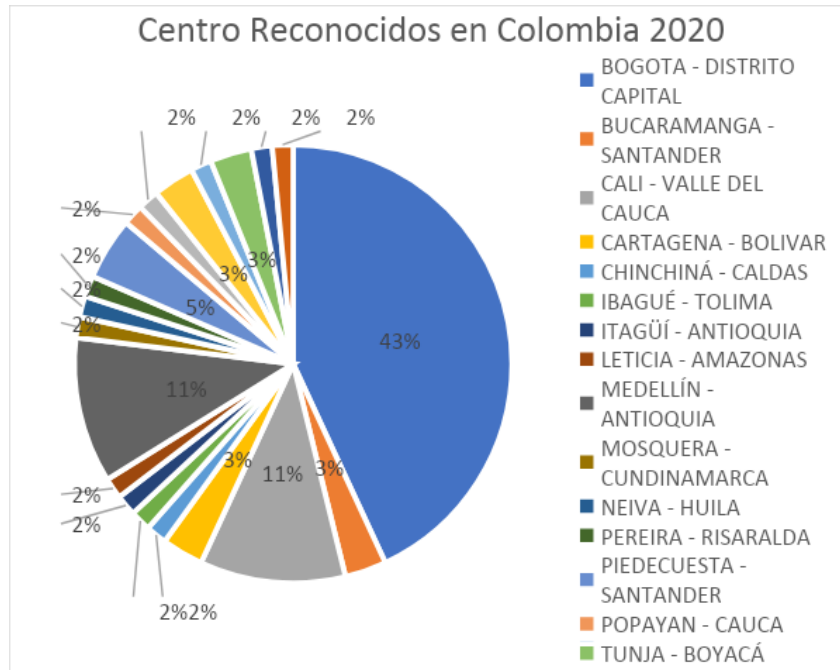
Por sus partes, cuando se categorizo según las áreas del conocimiento orientadas a los diferentes sectores se evidencia mayor existencia de centros reconocidos en el área de la salud, seguido por las ingenierías y las áreas sociales y de educación.

Gráfica 2: Centros de I+D+I por sectores



Fuete. Minciencias/Elaboración del autor

Al indagar sobre los centros de investigación, desarrollo e innovación reconocidos por Minciencias, según distribución regional a nivel nacional se puede identificar una concentración en Bogotá D.C, con el 43%, seguido de Antioquia y Valle del Cauca con una representación del 11% cada uno.



Gráfica 3. Centros reconocidos en Colombia. Fuente. Minciencias Elaboración del autor

Ahora bien, al realizar la búsqueda de centros de I+D o I+D+i, orientados al sector aeronáutico, según el listado propuesto por Minciencias, se pudo identificar que la Cooperación de alta tecnología para la defensa Codaltec, es el único centro direccionado al desarrollo de proyectos para este sector, el cual, contribuye, con sus desarrollos tecnológicos al avance de la industria aeronáutica,

No obstante, también se evidenció que en el sector público aeronáutico militar existen centros de investigación, desarrollo o innovación que no son necesariamente reconocidos por Minciencias, pero igualmente fomentan y participan con el desarrollo de proyectos en la producción de conocimiento y desarrollo tecnológico aeronáutico del país.

Es así como la Fuerza Aérea Colombiana cuenta con 4 centros de desarrollo tecnológico y el Ejército Nacional con 2. En la siguiente tabla se puede identificar aquellos centros del sector aeronáutico militar.

Tabla 1. Centros de Investigación públicos del sector Aeronáutico

Entidad	Nombre	Campo de acción
Fuerza Aérea Colombiana	Centro de desarrollo	Desarrollo aeronáutico y espacial

	tecnológico Aeroespacial para la defensa CETAD	
	Centro de investigación en tecnologías aeroespaciales CITAE	Desarrollo aeronáutico y espacial
	Centro tecnológico de innovación aeronáutica CETIA	Diseño, Desarrollo y Certificación de Productos Aeronáuticos Tipo I, II y III., Impulso a la Industria Aeronáutica. Sistemas Aeronáuticos y Complementarios. Gestión de la Innovación Tecnológica, Nanotecnología. Sistemas de Detección, Identificación y Neutralización. Sistemas Aéreos No Tripulados (UAS). Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos. Sistemas de Alerta Temprana. Sistemas de Vigilancia Activa y Pasiva.
	Centro de Investigaciones biomédicas y espaciales CIBAE	Enfoque biomédico aeroespacial
Ejército Nacional	Centro de Investigación en Aviación Militar	Enfoque Aeronáutico
	Centro de Desarrollo Tecnológico de Aviación del Ejército	Procesos tecnológicos industriales y de calidad

Fuente. (Capacidades del sistema de ciencia, tecnología e innovación del sector defensa y seguridad, 2016) información ejército Nacional.

Gracias al uso de esta metodología se pudo identificar los principales centros de I+D+I tanto reconocidos por el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del país, como aquellos que aún no cuentan con el reconocimiento oficial, pero, al interior de las instituciones a las que pertenecen son avalados como tal.

Conclusiones

De los Centros de I+D+i reconocidos se identifica que solo el 13,23% pertenece al sector de ingeniería, siendo el segundo sector con mayor participación. Sin embargo, la ingeniería es transversal a otros sectores definidos como seguridad y defensa, consultoría o defensa del mar. Es necesario limitar la definición del sector por parte de los Centros, se puede evidenciar una ambigüedad entre sector y área de conocimiento.

Es evidente en los resultados de clasificación de Centros por ubicación, una centralización de las actividades de ciencia y tecnología en Bogotá, con el 43% de los Centros. Es necesario que se generen alianzas para fortalecer la ciencia y tecnología en las regiones.

Analizando los Centros de Investigación con enfoque aeronáutico, se evidencia una concentración en el sector aeronáutico militar, es decir, los centros de investigación, desarrollo e innovación que cumplen con las características definidas conceptualmente en esta investigación, pertenecen al sector público del país. No obstante, a la fecha no se encuentra reconocidos por Minciencias, aunque sus actividades están estrechamente relacionadas con el fortalecimiento e impulso de I+D en el país.

La aplicación de la metodología permitió estructurar el estado del arte de los centros de I+D+i reconocidos en Colombia, y los Centros orientados al sector aeronáutico específicamente. Indagación que facilitó elaborar el documento base para el desarrollo del proyecto “Propuesta Conceptual: Creación del Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación Aeronáutica CEA”

Fuentes

Fuerza Aérea Colombiana. (2016). *Capacidades del sistema de ciencia, tecnología e innovación del sector defensa y seguridad*. Bogotá D.C: Jefatura de Educación aeronáutica. Recuperado el 05 de 09 de 2020

Los mejores centros de investigación del mundo. (20 de 10 de 2015). Recuperado el 01 de 08 de 2020, de <https://robertocamana.wordpress.com/2015/10/20/centros-investigacion-mundo/>

Maeda, J. (2006). *Las leyes de la simplicidad*. Barcelona: Gedisa. Recuperado el 25 de 08 de 2020

Minciencia. (08 de 07 de 2020). Recuperado el 01 de 08 de 2020, de https://minciencias.gov.co/portafolio/reconocimiento_de_actores

Minciencia. (07 de Febrero de 2020). *ww.minciencias.gov.co*. Recuperado el 01 de 08 de 2020, de https://minciencias.gov.co/portafolio/reconocimiento_de_actores

Minciencias. (14 de Agosto de 2020). Recuperado el 05 de 09 de 2020, de Guía técnica para el reconocimiento de centros de ciencia: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/m304pr08g06_guia_tecnica_para_el_reconocimiento_de_centros_de_ciencia_v00_0.pdf

Minciencias. (2020). *Actores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación reconocidos por minciencias*. Bogotá. Recuperado el 14 de 09 de 2020

Minciencias. (15 de julio de 2020). *Reconocimiento de actores*. Recuperado el 05 de 09 de 2020, de Guía técnica para el reconocimiento de centros de desarrollo tecnológico y centros de innovación y productividad: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/guia_tecnica_actualizada_cip.pdf

Montoya, N. (2005). ¿Qué es el estado del arte? *Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular*, 73-75.

Nacional, E. (s.f.). *Centros de investigación*. Recuperado el 14 de 09 de 2020 UPB. (07 de Febrero de 2020). *www.upb.edu/es*. Recuperado el 30 de 07 de 2020, de *www.upb.edu/es/centros-investigación*: <http://www.upb.edu/es/centros-investigacion>
Vargas, G., & Cakvo, G. (1987). *Educación superior y desarrollo*, 9.