



FORO PLAN ESTRATÉGICO AERONÁUTICO 2018 - 2030

Asunto: **Desarrollo del Talento Humano en el Sector Aeronáutico**

Articulación de los actores que intervienen en el fomento del desarrollo integral y sostenible del Talento Humano para el Sector Aeronáutico

Presentado por:

*Ana Elizabeth Hernández Botía, Dirección de Talento Humano
Ana María Pineda García, Coordinadora Grupo Académico CEA*

Resumen

La articulación de los actores que intervienen en el Desarrollo del Talento Humano del Sector Aeronáutico se propone como Eje de la Nota de Estudio, a partir de la evidente necesidad de identificar líneas estratégicas que armonicen y permitan reconocer desde las diferentes instancias: Estado – Industria - Academia las brechas del sistema de Gestión de Talento Humano para lograr atender los requerimientos que demanda el desarrollo del Sector Aeronáutico en Colombia hacia el 2030.

La articulación de los actores representa una oportunidad para alinear el sistema educativo con las necesidades y demandas del Sector productivo, así como, el cumplimiento de los Planes determinados por el Estado en pro del crecimiento del mismo. Es por lo anterior, que en la presente Nota de Estudio se realiza un análisis de la normatividad y su incidencia en la oferta educativa, se plantea la demanda laboral en un escenario de crecimiento y exigencia internacional de personal calificado para afrontar los avances científicos y tecnológicos de la industria aeronáutica, así como el crecimiento de la infraestructura aeroportuaria que busca atender un nivel mayor de operaciones aéreas.

Los resultados arrojan la necesidad de establecer canales de diálogo entre los diferentes actores para reducir esfuerzos y el desarrollo de trabajos aislados buscando el mismo objetivo.

Resumen de Recomendaciones

- Convocar un diálogo entre las Entidades del Estado responsables de emanar las políticas y directrices hacia el desarrollo del talento humano del Sector.



- Continuar la construcción del Marco Nacional de Cualificaciones para el Sector Aeronáutico bajo el liderazgo del Ministerio de Educación Nacional y la Aeronáutica Civil.
- Revisar los programas de educación superior desde las condiciones de calidad exigidas por el MEN.
- Todas las instituciones de educación en sus diferentes niveles de formación deberán atender la política de bilingüismo emanada por el Ministerio de Educación Nacional.
- Es importante desarrollar un estudio acerca de la demanda laboral del Sector para orientar la oferta educativa.
- Promover el apoyo del sector productivo en la financiación de los procesos de investigación aplicada y básica en el campo educativo, para que sean pertinentes a los desarrollos tecnológicos del sector.

Referencias

- Departamento Nacional de Planeación, DNP: Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018
- Ministerio Nacional de Educación: Marco Nacional de Cualificaciones
- SENA – Mesa Sectorial Aeronáutica
- OACI – NGAP
- Organización de Naciones Unidas: Objetivos de Desarrollo Sostenible. ODS

1. INTRODUCCIÓN

La articulación de los actores que intervienen en el Desarrollo del Talento Humano del Sector Aeronáutico se propone como Eje de la Nota de Estudio, a partir de la evidente necesidad de establecer líneas estratégicas que armonicen y permitan reconocer desde las diferentes instancias: Estado – Industria - Academia las brechas del sistema de Gestión de Talento Humano para lograr atender los requerimientos que demanda el desarrollo del Sector Aeronáutico en Colombia hacia el 2030.

La preocupación por la articulación de los actores desde el ámbito nacional no es algo nuevo, en este sentido, en uno de los últimos proyectos desarrollados por el Ministerio de Educación Nacional, MEN relacionado con el fortalecimiento y consolidación del Sistema de Formación de Capital Humano –SFCH se planteó como área estratégica desarrollar mecanismos para promover la movilidad al interior del sistema y la mejor integración con el sector productivo¹, pues existía la

¹ Ministerio de Educación Nacional “BASES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MARCO NACIONAL DE CUALIFICACIONES” marzo de 2011



percepción de desajuste y falta de pertinencia de las cualificaciones existentes respecto de las necesidades del mundo productivo y del desarrollo socioeconómico del país. Para este fin, el MEN acogió la iniciativa de la Organización Internacional del Trabajo, OIT relacionada con la construcción de un Marco Nacional de Cualificaciones, partiendo del supuesto que éste alinearía y flexibilizaría los sistemas de educación y de formación para el trabajo en el país, dando respuestas oportunas y pertinentes a las demandas impuestas por la globalización y el desarrollo tecnológico². Se esperaba que con la participación del sector productivo en la identificación de las cualificaciones y competencias requeridas se lograría la pertinencia necesaria.

En atención a lo anterior, se planteaban varios retos hacia el sector educativo y de formación para el trabajo, el primero atender las nuevas dinámicas del mercado laboral, el nacimiento de nuevas ocupaciones y la obligación de actualizar permanentemente destrezas y competencias³.

Una experiencia más clara de articulación emanada desde el Ministerio de Trabajo se ha desarrollado a través del Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA a través de las mesas sectoriales, éstas se definen como el espacio natural de concertación con el sector productivo, gubernamental y académico para desarrollar la gestión del talento humano por competencias, generando conocimiento transferible a la formación profesional⁴. En éstas participan voluntariamente gremios, empresarios, sector público, organizaciones de trabajadores, centros de investigación y oferentes educativos. Están conformadas por representantes del Gobierno, Sector Productivo y Sector Académico. El ámbito de las Mesas Sectoriales es de carácter nacional y sectorial.

En otro escenario más reciente, el Departamento Nacional de Planeación, DNP⁵, concluye que se hace necesaria la dinamización de la ya conocida relación Industria – Estado – Academia. Es así como plantea que existe un problema para el desarrollo del Sector, este consiste en insuficiente capital humano a nivel profesional, técnico y tecnólogo en Ingeniería Aeronáutica y además plantea como una alternativa el diseño y estructuración del Marco Nacional de Cualificaciones como un instrumento para armonizar el diálogo entre el sector educativo y productivo.

En ese mismo propósito de buscar la articulación de la triada Estado-Industria – Academia, se viene construyendo el plan para el desarrollo del Clúster Aeronáutico

² Ministerio de Educación Nacional “BASES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MARCO NACIONAL DE CUALIFICACIONES” marzo de 2011

³ OCDE 2008

⁴ Mesas Sectoriales Puerta de entrada al SENA, <http://www.sena.edu.co/es-co/Empresarios/Paginas/mesasSectoriales.aspx>

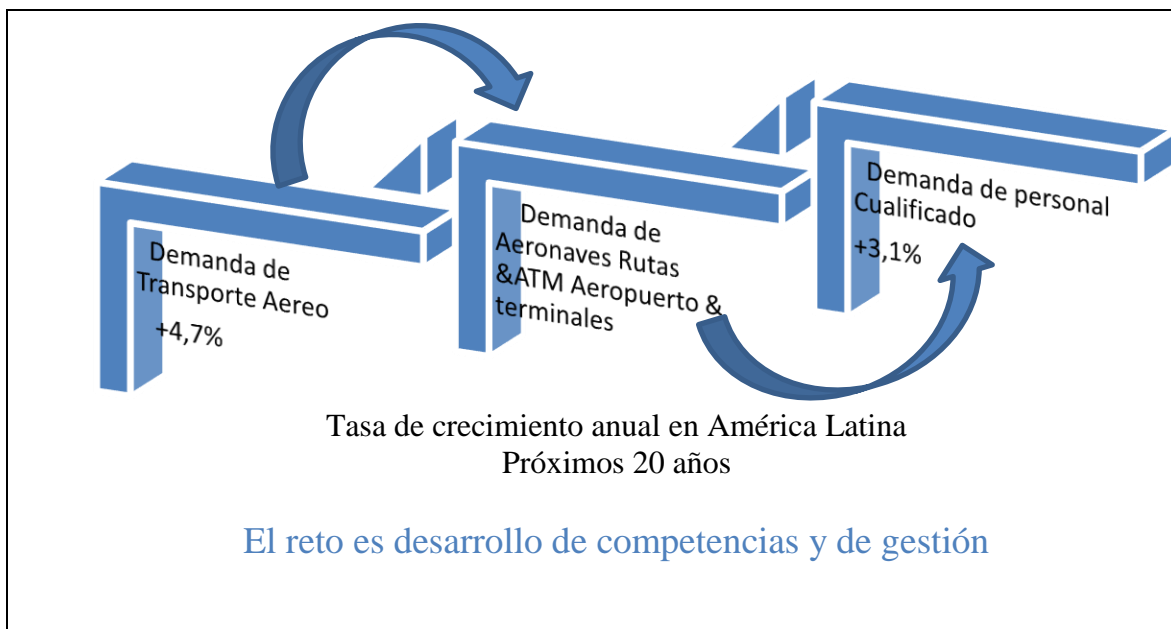
⁵ Departamento Nacional de Planeación, DNP. Encuentro Alianzas para la transformación productiva: Política de Desarrollo Productivo para el Sector Aeronáutico. Publicado en: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/DNP-le-apuesta-a-una-pol%C3%ADtica-de-desarrollo-productivo-del-sector-aeron%C3%A1utico-colombiano.aspx>. Consultado marzo 2018.



de Rionegro (Antioquia), a través de la Alcaldía de este Municipio, en conjunto con Instituciones de Educación Superior y Representantes de las principales Industrias y Aerolíneas de la región con el acompañamiento de la Universidad de Purdue, es así, como plantearon como objetivo “articular dinámicas académicas y productivas entre los sectores que intervienen en el desarrollo aeronáutico, aeroespacial y aeroportuario de la Región.

Desde el ámbito internacional y desde la OACI en particular, existe también otra preocupación por el Desarrollo del Talento Humano para el Sector y hace referencia a la Próxima Generación de Profesionales de la Aviación (NGAP), de manera competitiva.

Para la Ecole Nationale de l'Aviation Civile - ENAC⁶ es clara también la preocupación de demanda de personal calificado, consecuencia de una mayor demanda de transporte aéreo, que genera a su vez una demanda mayor de aeronaves, rutas, &ATM Aeropuertos; ésta lo ha denominado el efecto Dominó.



Gráfica 1: Adaptado de Ecole Nationale de l'Aviation Civile- Seminario Internacional de Aeropuertos en contexto global de crecimiento- Bogotá 2017.

Atender la demanda de personal altamente calificado como lo define la OACI y como lo explicita la ENAC para Colombia, lleva a revisar varios aspectos relacionados con tres de los actores, el primero relacionado con el Plan de Desarrollo que el Estado propone hacia Sector Aeronáutico, el segundo la demanda laboral por parte del Sector productivo y el tercero la pertinencia de la oferta educativa que atenderá al Sector Productivo.

⁶ Ecole Nationale de l'Aviation Civile, seminario de gestión de Aeropuertos, Colombia, 2017



Se reconoce así en primera instancia, que en un proceso de articulación, el Sector productivo representado por las aerolíneas, proveedores de servicios de navegación aérea, aeropuertos (concesionados y no concesionados), fabricantes, entre otros, debe determinar cuáles son las necesidades de Talento Humano y en qué nivel de cualificación⁷ lo requiere para el desarrollo de sus actividades para que el Sector Educativo representado por las Instituciones de Educación Superior y las Instituciones de Educación para el Trabajo y Desarrollo humano las retomen y las traduzcan en programas académicos, de tal forma, que se asegure la pertinencia de los mismos y la promoción integral del Talento Humano, y terminando este proceso de articulación se hace indispensable que exista la Política Pública que determine los lineamientos de armonización de los dos actores Sector Productivo y Sector Educativo.

En segunda instancia y como lo reconoce el programa NGAP, existe un cuarto actor denominado organismos internacionales, dentro del cual se destaca la OACI, que orientan Políticas hacia el Sector, a través de SARP'S, para estandarizar procesos y procedimientos relacionados con la seguridad operacional, seguridad de la aviación, eficiencia de la navegación aérea, desarrollo económico del transporte aéreo, protección del medio ambiente entre otros. Este cuarto actor representa en la línea de Desarrollo de Talento Humano un papel muy importante relacionado con la formación del personal aeronáutico, por cuanto, es el que determina los lineamientos de construcción de los programas académicos que se han de desarrollar dentro del Sector.

En este orden de ideas, y a la luz de la propuesta internacional se requiere la revisión de las formas actuales de articulación de los tres actores reconocidos, para determinar estrategias que permitan la gestión del talento humano a partir de la gestión del conocimiento en un escenario de la automatización industrial y de responsabilidad social.

Por lo anterior, esta Nota de Estudio contiene los propósitos planteados en el Plan de Navegación Aérea para Colombia⁸, como marco de referencia para realizar un análisis y determinar la proyección del Talento Humano, en relación con la oferta educativa desde los diferentes niveles, así como un análisis de lo que se proyecta en materia de demanda laboral de acuerdo con las tendencias laborales, en relación con ocupaciones y profesiones. Como resultado del Análisis, se plantearán un conjunto de conclusiones que tracen los lineamientos de la Política Pública referente

⁷ Cualificación: Conjunto de competencias profesionales con significación para el empleo que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación, así como a través de la experiencia laboral. Marco Nacional de Cualificaciones, (MNC)- Ministerio de Educación Nacional, (MEN). Publicado en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/w3-propertyvalue-45764.html>. Consultado marzo 2018.

⁸ Plan de Navegación Aérea para Colombia. Publicado en: <http://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-navegacion/planes-de-navegacion-aerea-para-colombia>. Consultado marzo 2018.



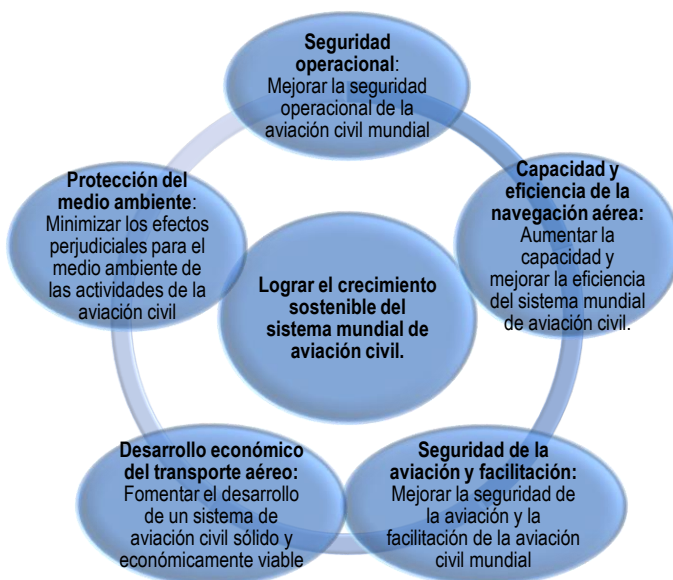
a la línea de acción propuesta.

2. ANÁLISIS

2.1. Aspectos del referente internacional de la aviación y su relación con el Desarrollo del Talento Humano

El análisis parte del reconocimiento del Plan Mundial de Navegación Aérea - GANP⁹ presentado por la OACI y su armonización en el Plan de Navegación Aérea para Colombia en lo referente a la prospectiva del Sector en materia del Desarrollo del Talento Humano, dado que el país ha asumido que ésta es una de las líneas fundamentales en el que debe intervenir desde los diferentes actores, para así vislumbrar la ruta de gestión para el aseguramiento de la navegación aérea en prospectiva al 2030.

El Plan Mundial de Navegación Aérea 2016-2030 de la OACI plantea los siguientes objetivos estratégicos:



Gráfica 2. Plan Mundial de Navegación Aérea 2016 -2030. Estructura de los objetivos estratégicos 2017 – 2019.

Sobre esta base es que los diferentes Estados han de formular los objetivos operacionales en convenio con los fabricantes de equipos, explotadores y proveedores de servicios para establecer las estrategias de inversión que promuevan el Desarrollo del Sector y que conduzcan al cumplimiento de los objetivos estratégicos propuestos, ello queda sentado en el Plan de Navegación Aérea del país. Para el caso de Colombia el Plan de Navegación Aérea reconoce

⁹ PLAN MUNDIAL DE NAVEGACIÓN AÉREA 2030. Publicado en: https://www.icao.int/publications/Documents/9750_cons_es.pdf. Consultado: marzo 2018.



que el país ha fortalecido el escenario de Proveedores de Servicios, pero se vislumbra en su proyección la oportunidad de incursionar en los escenarios de fabricantes de equipos y explotadores y desarrolladores. Estas acciones ya están contempladas en los módulos que se desarrollarán en el proceso de gestión en los bloques 1, 2 y 3 de este Plan.

En este contexto, el Estado colombiano ha acogido esta estructura de gestión y dinamización de un conjunto de procesos que responden no sólo a la necesidad real del Sector en el país, sino que, además, abre la oportunidad de integrar en su gestión, escenarios en los cuales se propone garantizar el desarrollo del Talento Humano.

Al respecto, la ejecución del Plan de Navegación Aérea para Colombia requiere de profesionales de diferentes disciplinas que pertenecen al Sector para hacer exitosa su transición a fin de garantizar un sistema de aviación seguro y eficiente. La evolución y dinámica del Sector obligan a disponer de personal suficiente y debidamente cualificado tal y como lo plantea el programa NGAP. La meta es atraer, capacitar, educar y retener a la Nueva Generación de Profesionales de la Aviación.

Por otro lado, contar con un sistema de transporte aéreo seguro también implica intensificar los esfuerzos para manejar riesgos asociados al desempeño humano, por tal motivo, se hace necesario estar al tanto de las necesidades de capacitación, promover mejores prácticas, ello implica una cualificación continua y permanente. Para el caso de las áreas de servicios a la navegación aérea ATCO y ATSEP la OACI ha reconocido una fortaleza en la formación basada en competencias.

En esta dinámica, es necesario hacer un especial énfasis en el desarrollo del Talento Humano ya que, el Plan Mundial y el Plan Nacional contemplan y reconocen los desafíos propios del desarrollo del Sector y que estos desafíos y las formas de afrontarlos impactan directamente porque surge entonces la exigencia de intervenir en:

- “La instrucción inicial, competencia y/o adaptación del personal operacional nuevo/en actividad.
- Las nuevas funciones, responsabilidades y tareas que deben definirse e implantarse.
- Los factores sociales y la gestión de los cambios culturales vinculados al aumento de la automatización.”¹⁰

La marcación de los anteriores parámetros involucra a todos los actores en tanto que son partícipes del desarrollo y aseguramiento de la sostenibilidad de la aeronavegación. Más allá del lugar de desempeño o del cargo a desempeñar, se

¹⁰ *Op cit.* PLAN MUNDIAL DE NAVEGACIÓN AÉREA 2030. Publicado en: https://www.icao.int/publications/Documents/9750_cons_es.pdf. Consultado: marzo 2018. Pg. 26.



requiere una estrategia de intervención que apunte directamente a responder a dos retos transversales al desarrollo e implementación del Plan Nacional que son el aseguramiento de la gestión del conocimiento y la gestión para el cambio.

En este contexto es de vital importancia que los actores se involucren en el gran proceso de planificación y *“de diseño de los nuevos sistemas y tecnologías, al igual que durante el proceso de implantación”*¹¹, como lo propone el Plan Mundial.

De igual forma, tanto la OACI como el Estado colombiano reafirman que: “un prerrequisito para obtener mejores resultados en materia de seguridad operacional es el intercambio de información sobre los diversos aspectos del desempeño humano y la identificación de enfoques de gestión de riesgos asociados al desempeño humano.

Esto es particularmente cierto en el actual contexto operacional de la aviación y para el éxito de la implantación de las mejoras por bloques y de otros sistemas nuevos en el futuro.

No se puede lograr una gestión generalizada y eficaz de los riesgos asociados al desempeño humano dentro de un contexto operacional, sin el esfuerzo coordinado de los encargados de la reglamentación, los proveedores de servicios de la industria y el personal operacional de todas las disciplinas”¹².

2.2. Aspectos del referente nacional de la aviación y su relación con el Desarrollo del Talento Humano

Respecto del tema propuesto relacionado con la Articulación de los actores, el Departamento Nacional de Planeación –DNP- en el documento del Encuentro Alianzas para la transformación productiva: Política de Desarrollo Productivo para el Sector Aeronáutico¹³, planteó desde las mesas de trabajo sectorial los siguientes aspectos: “Se evidenciaron una serie de retos que suponen a la postre el núcleo de temas a abordar en el marco de una política pública.

Dentro de ellos, y en lo que concierne a la cadena de suministros, se destacan:

1. La dinamización de la ya conocida relación Industria – Estado – Academia
2. La profundización de estrategias de formación de capital social especializado en todas las ramas que intervienen en el desarrollo de este sector. Desde lo

¹¹ *Ibidem*. Pg. 25.

¹² *Ibidem*. Pg. 26

¹³ Departamento Nacional de Planeación, DNP. Encuentro Alianzas para la transformación productiva: Política de Desarrollo Productivo para el Sector Aeronáutico. Publicado en: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/DNP-le-apuesta-a-una-pol%C3%ADtica-de-desarrollo-productivo-del-sector-aeron%C3%A1utico-colombiano.aspx>. Consultado marzo 2018.



- técnico industrial, hasta lo jurídico y administrativo, pasando por lo estratégico y lo operativo.
3. El fortalecimiento de la estructuración de los proyectos offset orientados a la generación de capacidades estratégicas a través de la transferencia de conocimientos
 4. Fortalecimiento de los diferentes eslabones de la cadena de suministro, con el fin de optimizar los canales de producción y distribución en el proceso de importación y exportación.
 5. Generar condiciones favorables para dinamizar el proceso de exportación de productos del sector aeronáutico, producidos en Colombia con ventaja competitiva a nivel internacional”¹⁴.

En este sentido, en relación con el Talento Humano se concluye en el documento mencionado el abordaje de las siguientes necesidades:

1. La generación de políticas y lineamientos enfocados en la unificación y estandarización del sector público y privado (militar-civil)
2. Certificación del talento humano, el fortalecimiento académico en el bilingüismo y la falta de infraestructura para la enseñanza y la práctica.”¹⁵

2.3 Aspectos del campo educativo para el Sector Aeronáutico y su relación con el Desarrollo del Talento Humano

Dando continuidad al proceso de visibilización de los actores que intervienen en la armonización del Sector Aeronáutico, se aborda al Sector Educativo en el que se evidencia la oferta educativa en el país, partiendo desde el aspecto normativo que la promueve y su incidencia en el ámbito productivo.

Inicialmente, el campo educativo es visionado desde la OACI en su programa NGAP¹⁶, en el que reconoce la necesidad de atraer y educar a la próxima generación de profesionales de la aviación, ya que esto implica articular a las partes interesadas del nivel nacional e internacional. El programa NGAP destaca en este sentido a las aerolíneas, proveedores de servicios de navegación aérea, aeropuertos, concesiones, fabricantes, proveedores de capacitación, universidades y otros, con la normatividad de la autoridad aeronáutica y la autoridad de educación.

En este llamado que hace la OACI -NGAP a la estructura de formación para el Sector en el país, se promueven una serie de lineamientos que han de ser tenidos en cuenta por la autoridad educativa -Ministerio de Educación Nacional, MEN- para

¹⁴ *Ibidem*. Pgs. 22 y 23.

¹⁵ *Ibidem*. Pg. 24.

¹⁶ OACI- NGAP: Gestión de recursos humanos para la nueva generación de profesionales de la aviación mundial. Publicado en: <https://www.icao.int/safety/ngap/Pages/NGAP-Programme.aspx>. Consultado marzo 2018.



que los programas académicos que se ofertan a través de instituciones educativas de diferentes niveles de formación desarrollen una formación y cualificación pertinente.

En primera instancia, el MEN establece un conjunto de normas y procedimientos que permiten a las Instituciones de Educación Superior desarrollar proyectos educativos que responden a niveles de formación: Técnico, Tecnológico y el Profesional, dando paso a la formación posgradual. En este sentido, es clara la intencionalidad de responder a la exigencia del país en tanto que es necesario desarrollar las funciones sustantivas de extensión, docencia, investigación e internacionalización.

El desarrollo de estas funciones debe promover el aseguramiento de la calidad educativa garantizando el impacto en el Sector Aeronáutico en cuanto a la gestión de conocimiento; el tratamiento de saberes específicos del sector como sistemas aeroportuarios, factor humano en el ambiente aeronáutico, navegación aérea, y automatización, entre otros; así mismo, el reconocimiento de nuevas tecnologías, el desarrollo de investigaciones que conduzcan al desarrollo de productos que sean patentables. Un aspecto de gran relevancia en la formación de los nuevos profesionales de la aviación y que debe ser de estricto cumplimiento es la obligatoriedad del dominio del idioma inglés, lengua acogida en el marco internacional por la OACI para las comunicaciones aeronáuticas y en el caso de las casas fabricantes de equipos aeronáuticos en la escritura de sus manuales y procedimientos.

Una función sustantiva de obligatorio desarrollo por el carácter del Sector es la internacionalización como exigencia para el crecimiento del mismo, en tanto que la necesidad de impactar en el crecimiento operacional y de seguridad en el ámbito nacional y global, además de impactar en la generación y socialización de buenas prácticas y la movilidad académica y práctica como criterio básico para el diálogo de saberes y convalidación de procesos de titulación.

En el marco de la Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano corresponde a las Secretarías de Educación propender por la optimización y el desarrollo de dos niveles de formación para el Sector tanto en instituciones reconocidas en el nivel ETDH por su oferta educativa formalizada como en general a la oferta educativa que desarrollan los Centros de Instrucción certificados por la Aeronáutica Civil.

2.4 Aspectos de la normatividad e incidencia en la oferta educativa

La revisión de la legislación y de los documentos de política permite visualizar a qué le está apostando el país y cuál es el horizonte hacia donde pretende dirigirse, en este sentido la Educación Superior está normatizada por la Ley 30/92, Ley 1188/08 y Decreto 1075/15 entre otros. El espíritu de la Ley 30/92, Ley de la Educación



Superior¹⁷ se enmarca en permitir a las Instituciones de Educación Superior desarrollar programas académicos en el marco de la autonomía universitaria lo que le posibilita establecer sus propios reglamentos, estatutos y desarrollo de currículos enmarcados en la Filosofía institucional, es por este factor que, aunque los programas académicos posean la misma denominación, se encuentren grandes diferencias entre los currículos. Por otro lado, el decreto 1075/15¹⁸ determina 15 Condiciones de Calidad para la obtención del Registro Calificado de programas en los diferentes niveles de educación, estas condiciones también permiten el desarrollo de programas de igual denominación, pero con diferencias en su desarrollo en cuanto a la organización del currículo, recursos de apoyo, abordaje a la investigación y la internacionalización.

Se reconoce dentro de las Condiciones de Calidad la necesidad de mostrar la pertinencia del programa con relación al Sector Productivo y es en este sentido buscando dar respuesta a las exigencias que se proponen para el desarrollo de la extensión, la docencia, la investigación y la internacionalización.

Sin embargo, de acuerdo con lo expuesto por la Dra. Francisca Arbizú asesora del Ministerio de Educación Nacional para la construcción del Marco Nacional de Cualificaciones¹⁹ de varios sectores productivos del país, este marco normativo es uno de las grandes dificultades para generar una verdadera articulación del Sector Educativo con el Productivo, por cuanto el abordaje de los programas en las diferentes instituciones educativas no obedecen a las necesidades del Sector Productivo, tan sólo se da una acercamiento tangencial, máxime teniendo en cuenta que los lineamientos que se persiguen en el Sector buscan la estandarización de la formación.

2.5 Aspectos de la Oferta Académica de la Educación Superior e incidencia en el Sector

En el marco del desarrollo del Proyecto Educativo Nacional, el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior, SNIES²⁰ evidencia que en el país a 2014 se cuenta con la participación de 5 instituciones privadas y 10 de carácter oficial en las que se desarrollan Programas Académicos dirigidos hacia el saber específico aeronáutico. Se evidencia que la oferta educativa propuesta para el Sector contempla niveles de Formación Técnica Profesional, Tecnológica, Pregrado y Posgrado y, que, en ese sentido, existen propuestas que determinen su perspectiva desde la Administración, la Gestión, la Ingeniería, la Logística, la Gerencia y el

¹⁷ Ley 30 de 1992, por la cual se organiza el Servicio Público de la Educación Superior. Publicada en: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-86437.html>. Consultado marzo 2018.

¹⁸ Decreto 1075/15. Decreto único reglamentario del Sector Educación. Publicado en: <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-351080.html>. Consultado marzo 2018.

¹⁹ Marco Nacional de Cualificaciones, Ministerio de Educación Nacional

²⁰ SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR, SNIES. Publicado en: <https://www.mineducacion.gov.co/sistemasinfo/snies/>. Consultado marzo 2018.



Aseguramiento del Mantenimiento.

Esta oferta educativa debe responder fundamentalmente a dos escenarios. El primero, conectar al proyecto educativo con las preguntas y propósitos que le son propios al Sector Aeronáutico, para configurarse como proveedores y solución de necesidades y en la búsqueda del cumplimiento de los objetivos de generación de conocimiento, desarrollo tecnológico, ampliación del campo de intervención y competitividad. El segundo escenario debe responder a un criterio mayor que es la necesidad de gestionar la dimensión de lo Global, lo Regional y lo Local. En este sentido, se ha hecho necesario que el sector educativo establezca una relación de diálogo con el sector productivo en la que se desarrolle el vínculo Universidad – Empresa.

Estos espacios conducen a reafirmar la necesidad de establecer un proceso de articulación real entre el Sector educativo y el Sector productivo, dado que se evidencia la necesidad de capacitar y formar el Talento Humano en una dimensión integral, donde se tengan en cuenta los requerimientos y exigencias del Sector, porque, si bien la autoridad aeronáutica no regula a las IES, éstas sí reconocen que gran parte de la construcción de su proyecto académico debe obedecer a las implicaciones y exigencias del Sector Aeronáutico para poder desarrollar conexión entre la vinculación y el desempeño profesional.

En la continuidad de los alcances posibles de esta mirada, urge entonces reconocer y abordar en prospectiva la formación y cualificación por competencias que le sean pertinentes e innovadoras a la industria, a la empresa y al aseguramiento de la transferencia de conocimiento, en concordancia con los lineamientos de los SARPS²¹ de la OACI y las recomendaciones de los demás organismos internacionales que orientan los temas aeronáuticos.

2.6 Aspectos de la Oferta Académica de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano e incidencia en el Sector

La Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano – ETDH²² está orientada por el Ministerio de Educación Nacional y normatizada a través del Decreto 1075/15, en

²¹ Normas y Métodos Recomendados (SARPS). Los **SARPS** comprenden todos los aspectos técnicos y operacionales de la aviación civil internacional, como la seguridad operacional, las licencias del personal, las operaciones de aeronave, los aeródromos, los servicios de tránsito aéreo, la investigación de accidentes y el medio ambiente.

²² De conformidad con el artículo 2.6.2.2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Educación 1075 de 26 de mayo de 2015, la educación para el trabajo y el desarrollo humano hace parte del servicio público educativo y responde a los fines de la educación consagrados en el artículo 5° de la Ley 115 de 1994. Se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar, en aspectos académicos o laborales y conduce a la obtención de certificados de aptitud ocupacional. Comprende la formación permanente, personal, social y cultural, que se fundamenta en una concepción integral de la persona, que una institución organiza en un proyecto educativo institucional y que estructura en currículos flexibles sin sujeción al sistema de niveles y grados propios de la educación formal.



éste se hacen explícitas las condiciones de infraestructura de las instituciones para el desarrollo de los programas académicos, los recursos con que deben contar las instituciones, la organización administrativa, la reglamentación interna y las orientaciones para el diseño curricular, con el fin de conducir todos sus procesos hacia el aseguramiento de la calidad educativa y la sostenibilidad.

La oferta educativa del Sector Aeronáutico destinada a cubrir determinadas ocupaciones principalmente operativas, se ubica en instituciones denominadas Centros de Instrucción Aeronáutica²³, estos Centros deben cumplir en primera instancia con requisitos establecidos por las Secretarías de Educación de la Entidad Territorial certificada en educación para que se les otorgue la Licencia de funcionamiento, en segunda instancia, deben someterse al proceso de certificación por parte de la Autoridad Aeronáutica como se hace manifiesto en el artículo 1873 del Código de Comercio²⁴ y dar cumplimiento a las exigencias establecidas en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia – RAC²⁵. Los Reglamentos Aeronáuticos en un Estado miembro de la OACI hacen explícitos los lineamientos de este organismo en relación con los contenidos, la organización de los mismos, los tiempos de desarrollo de cada asignatura o espacio académico, entre otros para el personal aeronáutico contemplado en dicho reglamento. De esta manera se cumple con el propósito de mantener la formación estandarizada.

Lo establecido en el RAC²⁶ Parte 2 exige el cumplimiento de requisitos en cuanto a la infraestructura física, la organización académica y administrativa, el perfil de la planta docente, los recursos físicos y tecnológicos, así como la organización de los contenidos curriculares.

Por otro lado, existen Centros de Instrucción Aeronáutica aprobados por la Autoridad que no necesitan licencia de funcionamiento otorgado por la Secretarías de Educación de la Entidad Territorial certificada en educación, éstos forman parte de una Empresa del Sector o de un Taller Aeronáutico Reparador – TAR y son de dedicación exclusiva a la cualificación de las personas que pertenecen a estas dos organizaciones.

De acuerdo con información suministrada por la Oficina de Transporte Aéreo,²⁷ relacionada con los Centros de Instrucción certificados y regulados por la Autoridad Aeronáutica, existen 60 centros de instrucción con una oferta de 20 cursos de instrucción para procesos formativos relacionados con el sector aeronáutico en

²³ Centro de Instrucción Aeronáutica” todo establecimiento público o privado, nacional o extranjero que funcione ya sea de manera independiente o adscrito a una empresa aérea, taller aeronáutico o fábrica de aeronaves o partes; en el que, con el debido permiso de funcionamiento de una autoridad aeronáutica, se imparte instrucción teórica o práctica, inicial o avanzada, de transición, para habilitaciones específicas, de repaso (recurrente) o para actualización; al personal aeronáutico en sus diferentes modalidades y especialidades.

²⁴ Código de Comercio, Reglamentación por parte de la autoridad aeronáutica, art. 1873

²⁵ *Op. Cit.* Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, Aeronáutica Civil, PARTE 2.

²⁶ *Ibidem.* Pg. 13

²⁷ Estadísticas Centros de Instrucción Oficina de Transporte aéreo 2017



mantenimiento y servicios.

Procesos Formativos- Capacitación	
1	Auxiliar de servicios abordó
2	Despachadores de aeronaves
3	Ingeniero de vuelo -helicóptero
4	Inspector técnico autorizado
5	Instructor de vuelo -avión
6	Instructor de vuelo-helicóptero
7	Instructores de tierra en especialidades aeronáuticas
8	Piloto avión
9	Piloto comercial avión
10	Piloto comercial avión con habilitación tipo
11	Piloto comercial helicóptero
12	Piloto de transporte de línea aérea -avión
13	Piloto helicóptero
14	Piloto privado avión
15	Técnico especialista en estructuras metálicas y materiales compuestos
16	Técnico de línea helicóptero
17	Técnico de líneas aviones
18	Técnico especialista en aviónica (sistemas eléctricos, electrónicos e instrumentos)
19	Técnico especialista en reparación de motores
20	Técnico especialista en sistemas hidráulicos

Tabla 1: Procesos formativos – capacitación. Fuente: Elaboración Propia

La información del Ministerio de Educación Nacional relacionada en el Sistema Nacional de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano²⁸ -SIET-en el país en las respectivas Secretarías de Educación de la Entidad Territorial certificada en educación, registra 3647 Instituciones, de las cuales, 20 ofertan programas de formación relacionadas con el sector aeronáutico, específicamente aeroportuario. Adicionalmente se registran 9 instituciones con 18 programas en la Línea Técnico de Aviones y de Helicópteros certificadas por la Aeronáutica Civil.

Un aspecto muy importante a revisar respecto de la oferta educativa es la correspondencia entre los estudiantes inscritos y la cuota de graduandos de los mismos, ya que de acuerdo con los datos del SIET²⁹, el número de inscritos para los programas relacionados con el sector aeronáutico es de 803 estudiantes para 2017, con un promedio de certificaciones para el mismo año de 313, indicando una tasa de deserción de estudiantes significativa para estos programas, impactando negativamente la atracción de Talento Humano para el sector.

²⁸ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Publicado en: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362821_recurso.pdf. Consultado marzo 2018.

²⁹ Sistema de Información de las Instituciones y Programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano. SIET.



2.7 Rol del Centro de Estudios Aeronáuticos –CEA- en el Sector

En el marco del desarrollo del sector Aeronáutico el Centro de Estudios Aeronáuticos –CEA- se reconoce hoy como la única institución educativa que desarrolla programas académicos para atender los Servicios a la Navegación Aérea y los Servicios Aeroportuarios, esta particularidad hace que se estudie de manera específica.

El Centro de Estudios Aeronáutico, CEA, con una trayectoria de 50 años (1968 – 2018), está certificado como Centro de Instrucción aprobado por la Autoridad Aeronáutica y como Miembro asociado del Programa TRAINAR PLUS de OACI, y próximamente Miembro Pleno.

Como Centro de Instrucción Aeronáutico posee la certificación de programas dirigidos a la formación de Controladores de Tránsito Aéreo con una proyección a cubrir las áreas misionales de formación que impliquen requisito para Licencias al Personal Aeronáutico. Así mismo posee una oferta educativa dirigida a todo el Sector en lo relacionado con Seguridad Operacional, Sistemas Aeroportuarios y Seguridad de la Aviación Civil con un promedio de 226³⁰ procesos formativos, dirigidos a funcionarios de la Aerocivil y a la Industria.

Su función dentro de la Entidad también contempla el desarrollo de un Plan Institucional de Capacitación que atiende la cualificación de los funcionarios de la Aeronáutica Civil en las diferentes áreas que son inherentes a la misión institucional.

Un desarrollo institucional muy relevante es el cumplimiento de una invitación que hace la OACI respecto de participar en el nuevo Programa TRAINAIR PLUS³¹, su implementación busca mejorar la seguridad operacional y la eficiencia del transporte aéreo a través del establecimiento, mantenimiento y la vigilancia de altos estándares de entrenamiento y competencia del personal de la aviación en el mundo entero demostrando costo-beneficio.

La incidencia en el desarrollo del Talento Humano a partir de esta metodología de formación para el desempeño de funciones radica en que debe garantizarse el desarrollo de enfoque basado en competencias asequible para la formación de la aviación; la comprensión de la necesidad de utilizar Conjuntos de Material Didáctico Normalizado (CMDN); el coordinar y suministrar apoyo técnico para los cursos de formación de Preparadores de Cursos (PC); el proveer control de calidad a través

³⁰ AERONÁUTICA CIVIL – CENTRO ESTUDIOS AERONÁUTICOS, CEA. Publicado en: <http://www.aerocivil.gov.co/cea/Programacion%20Acadmica/PLAN%20INSTITUCIONAL%20DE%20CAPACITACION%20C3%93N%202017.pdf>. Consultado marzo 2018.

³¹ Programa TRAINAIR PLUS. Publicado en <https://www.icao.int/training/Training-Programmes/Pages/TRAINAIR-PLUS.aspx>. Consultado marzo 2018



de un proceso de preparación de los CMDN; y el operar en el sistema de compartición internacional de CMDN's y una red de cooperación en entrenamiento.

Así mismo, al asumir esta propuesta metodológica, el CEA aborda todos los ámbitos de las actividades de aviación civil, desde la formación básica en equipos y sistemas como apoyo a nuevos proyectos de implementación, hasta cursos de mayor nivel para una variedad de ocupaciones de la aviación civil.

Un tercer aspecto que abordar hace alusión al CEA como Institución Universitaria³² en la que asume el compromiso y la responsabilidad de ofertar programas profesionales en los niveles contemplados en la Ley 105 de 1993, que se adapten a los requerimientos de la demanda del Sector en relación con la formación por competencias de acuerdo con el programa NGAP y en coherencia con la misionalidad aeronáutica.

El reto para el CEA dado el carácter globalizado del Sector es convertirse en una Institución de referente Nacional y Regional a través del desarrollo articulado de las funciones sustantivas: docencia, investigación, extensión y proyección social e internacionalización, enmarcada en procesos educativos en lo Superior y para lo Superior. La oferta educativa es pertinente dada su trayectoria académica en lo misional, con programas dirigidos el Sector Aeronáutico por 50 años, atendiendo de manera puntual sus necesidades de cualificación y todo en atención a los lineamientos de los organismos internacionales que lo orientan.

Una de las fortalezas como Institución de Educación Superior será la internacionalización, por cuanto ya se cuenta con algunos convenios de cooperación académica con diferentes instituciones del mundo, lo cual le permitirá generar una movilidad estudiantil y docente, llevar a cabo procesos de homologación, actualización de sus programas y promoción de transferencia tecnológica. Todo lo anterior en un marco donde las ventajas competitivas de Colombia en el entorno Regional, geoestratégicas y de poder adquisitivo de la moneda, constituirán una fortaleza para afianzar la Nueva Generación de Profesionales Aeronáuticos con un estatus profesionalizante.

En el ámbito nacional, el CEA dará paso a la profesionalización de los responsables de los servicios de navegación aérea y los servicios aeroportuarios, para afianzar esa nueva generación de profesionales aeronáuticos, en las áreas misionales que históricamente han garantizado la seguridad aérea en Colombia.

En este mismo sentido el CEA ha venido adelantando procesos de capacitación continuos y permanentes en el área de inglés, específicamente en el inglés técnico, con el ánimo de fortalecer las competencias del personal aeronáutico que atiende

³² Ministerio de Educación Nacional. Resolución 2909 del 21 de febrero de 2018, en la que se asigna código SNIES y se autoriza para ofrecer y desarrollar programas académicos de educación superior.



los servicios a la navegación aérea y los servicios aeroportuarios, cumpliendo así con los requerimientos de la OACI³³ y siguiendo los lineamientos del Marco Común Europeo. Como Institución Universitaria el CEA asume el compromiso de fortalecer los futuros programas siguiendo los lineamientos del Programa Nacional de Bilingüismo del MEN³⁴, teniendo en cuenta, que la aviación es de carácter globalizado.

Por otro lado, cabe resaltar que el CEA, cuenta con infraestructura física y tecnológica de cuarta generación, para desarrollar los procesos de formación relacionados con la navegación aérea y los servicios aeroportuarios y que contribuyen a que los profesionales aeronáuticos sean cada vez más competitivos. Esta infraestructura tecnológica comprende 18 laboratorios para el desarrollo de prácticas y ejercicios de simulación.

Para garantizar la formación de un profesional integral, además el CEA ha venido trabajando en la transversalización de la investigación en el currículo y el fortalecimiento de sus procesos de investigación académica tanto formativa como aplicada. Se creó y registró ante Colciencias el perfil **Institulac** de la Aeronáutica Civil, con el cual se reconoce a la Entidad como una institución que realiza procesos de investigación. Posteriormente se crea el Grupo de Investigación Aeronáutica (G.IN.A) a través de la generación del perfil **Gruplac** en la plataforma ScienTI de Colciencias. Este Grupo participó en la convocatoria No. 781 de Colciencias “Convocatoria nacional para el reconocimiento y medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y para el reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTel 2017”, obteniendo como resultado la categoría de RECONOCIDO. Con esto, la comunidad académica tiene un espacio de apoyo para la generación de productos de investigación y se pueden concentrar todos los resultados de las actividades de investigación que se realicen en la Entidad. Además, permite generar alianzas en redes de investigación con otros Grupos reconocidos por Colciencias y participar en convocatorias a nivel nacional o internacional en las que se exija como requisito pertenecer a uno de estos Grupos.

A la fecha ya se han realizado diversos proyectos que se enmarcan en las líneas de investigación las cuales son: Seguridad operacional de la aviación, Seguridad de la Aviación Civil (AVSEC), Gestión de la aviación y Protección del medio ambiente. Estos proyectos han contado con la participación de la comunidad académica del CEA, personal operativo de diferentes áreas de la Aerocivil, y algunos con la colaboración de universidades que tienen programas relacionados con aviación. De estos proyectos han surgido diferentes productos dentro de los que se destacan dos de ellos publicados en congresos internacionales en Estados Unidos en los que participaron entidades como NASA, FAA y EUROCONTROL, entre otros. Se

³³ Organización de Aviación Civil Internacional

³⁴ Ministerio de Educación Nacional



fortalece la formación en investigación en los funcionarios de la Entidad, con el desarrollo de cátedras de investigación transversales a la capacitación del CEA, y la ejecución de cursos de Metodología de la Investigación incluidos en el PIC, con participación de funcionarios de la Aerocivil y de la Fuerza Aérea Colombiana.

2.8 Aspectos de la investigación en la oferta educativa e incidencia en el sector

El compromiso del sector educativo con respecto al desarrollo de la Investigación queda enmarcado en la Ley 30 de 1992 como una de las funciones sustantivas de la educación superior. Corresponde a esta función dentro de las instituciones educativas establecer políticas y estrategias que la dinamicen para convertirse en uno de los motores del desarrollo tecnológico y científico de los sectores productivos a los que atiende.

Uno de los compromisos de las instituciones de educación superior a través del desarrollo de la función de investigación es la generación de nuevo conocimiento como su objeto fundamental, para ello, las instituciones deben orientarse desde dos grandes perspectivas: promover la investigación aplicada y la investigación básica. En Colombia los esfuerzos se están dando hacia la investigación aplicada buscando atender problemáticas que se presentan en el sector Productivo, este tipo de investigación se puede dar en el corto plazo.

Revisando el sentido de la investigación en el Sector Aeronáutico internacional, se deja entrever que las principales empresas fabricantes de aviones entre las que se destacan Boeing y Airbus, Bombardier, Embraer, Comac, Mitsubishi e Irkutsk, han integrado herramientas tecnológicas en los procesos industriales para mejorar e innovar a medio y largo plazo, la competitividad del sector aeronáutico, aportando importantes beneficios en términos de aumento de la eficiencia, optimización de operaciones y ahorro de costos a través de procesos investigativos relacionados con:

- El uso de robots para la realización de tareas repetitivas en la fabricación de aviones
- El uso de fibras sintéticas como material estructural para reemplazar el aluminio que se utiliza en los esquemas actuales;
- Desarrollo de motores eléctricos y baterías de alta capacidad de almacenamiento y bajo peso para aviones eléctricos, e incluso solares.
- Generaciones de motores a reacción eficientes que usen biocombustibles, motores a propulsión y eléctricos, más ligeros, menos complejos y con mayor



eficiencia energética con la utilización de paneles solares instalados en las alas³⁵.

- Diseños y superficies pensadas desde la biología para mejorar la eficiencia aerodinámica, a través de alas flexibles en toda su extensión capaces de adaptarse a la curvatura en cada momento del vuelo.
- El uso de estructuras biónicas pensadas a partir de los huesos de las aves, para ser utilizadas en el fuselaje ya que tendrían la fuerza y la solidez adecuadas, permitiendo aprovechar al máximo los espacios.
- El uso de membranas de biopolímeros que recubran la estructura biónica podría controlar la humedad, la temperatura y la cantidad de luz natural que entra en el interior de un avión, regulando la transparencia o la opacidad y eliminando la necesidad de ventanas.³⁶
- Recubrimiento en la superficie de aviones inspirada en la piel de los tiburones para reducir el rozamiento y la pérdida de energía y de la emisión de gases de efecto invernadero.
- Cobertura inspirada en las babosas para impedir la adherencia de hielo a las superficies

Los logros de estos desarrollos obedecen a que estas investigaciones han sido gracias a la articulación entre academia e industria que apoyan profesionales para que se convierten en fuentes de investigación básica para aplicar el conocimiento en el desarrollo y mejora de los productos y servicios y visualizando un desarrollo conjunto en los servicios ofertados para el sector aeronáutico.

En Colombia sería oportuno articular la investigación a entornos específicos del Sector, a través del establecimiento de líneas de investigación específicas que faciliten los procesos de investigación, desarrollo e innovación en:

- La producción de tecnologías y patentes que aporten a la cadena de valor
- La generación de centros de investigación aeronáutica que desarrollen conocimiento para la propiedad intelectual.

En referencia a las intenciones de la Nota de Estudio con respecto a la articulación de los actores, es claro vislumbrar que la investigación llevada a cabo desde el sector educativo favorece que el sector productivo pueda concentrarse en la

³⁵ https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-03-21/materiales-superficies-y-electrones-como-sera-la-aviacion-comercial-del-futuro_1171738/. Consultado marzo de 2018

³⁶ <http://www.airbus.com/aircraft/passenger-aircraft/technology-innovation.html>



producción y explotación, permitiendo que todo problema consecuente a su desarrollo sea abordado por la Academia.

Lo anterior, se convierte en un marco de referencia pero que a la luz de la práctica no se lleva a cabo de manera eficiente. Se resalta lo siguiente:

- La formación en niveles de Maestría y Doctorado que a la luz de la norma son los responsables de desarrollar la investigación es baja.
- No existen suficientes Centros de Investigación y Grupos de Investigación que atiendan el desarrollo del Sector.
- La estrategia de formación de investigadores es débil, se concentra en el desarrollo de espacios académicos dedicados a la metodología de la investigación y elaboración de un trabajo de investigación como requisito de grado.
- Las IES no concentran los recursos suficientes en el desarrollo de la investigación.
- Es evidente una desarticulación del Sector Productivo con la Academia, que se ve reflejado en la falta de pertinencia y capacidad competitivas de los procesos de formación en el Sector Productivo, así como en la falta de implementación de tecnologías y procesos innovadores a nivel de desarrollo sectorial y por consiguiente productos de investigación de bajo impacto.
- Para efectos del desarrollo de la función las IES³⁷ no establecen suficientes convenios con entidades y organizaciones internacionales del medio aeronáutico que fortalezcan la I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación).

2.9 Panorama y Requerimientos de la Demanda laboral

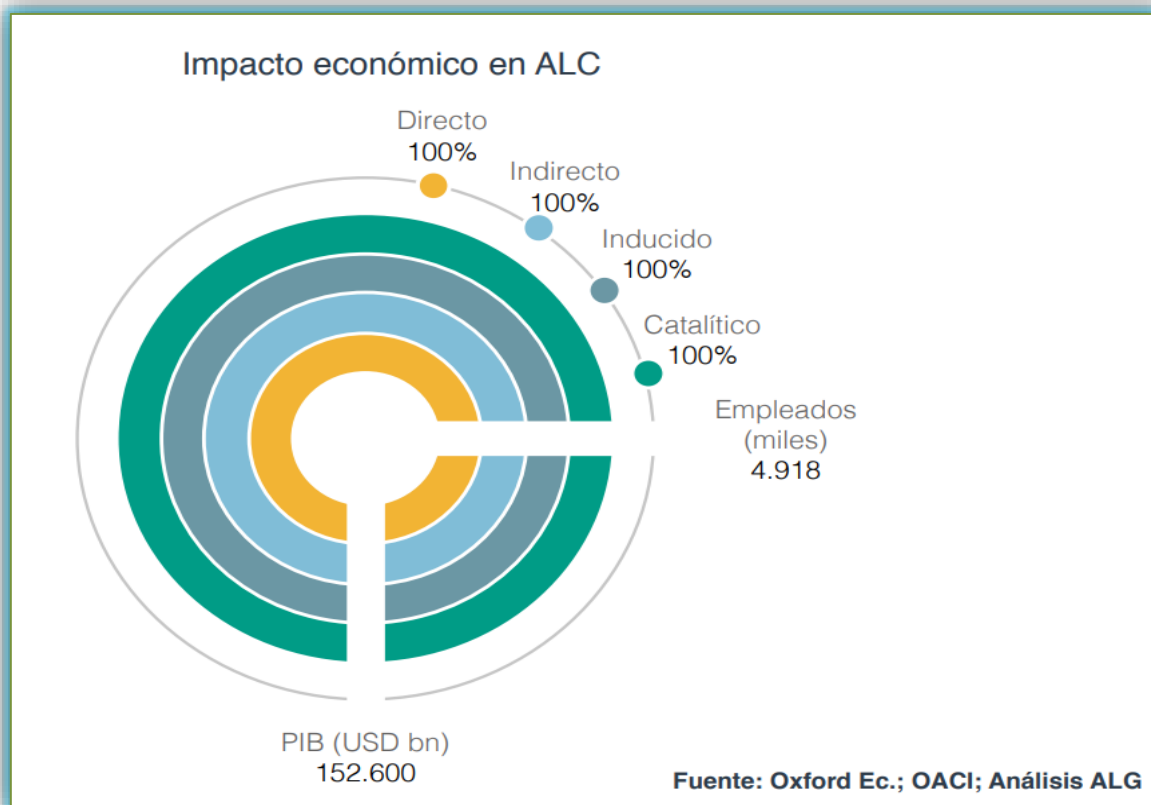
Los avances científicos y tecnológicos de la industria aeronáutica, así como el crecimiento de la infraestructura aeroportuaria que busca atender un nivel mayor de operaciones aéreas, se convierten en indicadores de cambio en la dinámica de la demanda laboral, que como lo vislumbra en primera instancia el programa NGAP, requiere un número mayor de profesionales debidamente calificados y cualificados para atender las crecientes necesidades del Sector.

En este contexto, la proyección presentada por el CAF – BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA, en su informe Análisis Inversión de

³⁷ Instituciones de Educación Superior



Aeropuertos 2040³⁸, parte de la afirmación que el Sector Aeronáutico en ALC³⁹ genera un importante desarrollo económico a partir del impacto directo e indirecto en otros sectores como los negocios o el turismo. Dadas estas condiciones, la aviación en la Región sostiene anualmente más de 4,9 millones de empleos totales.



Gráfica 4: Análisis de impacto económico CAF - BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA.

Así mismo, la organización reafirma que: “Este impacto de la aviación sobre el tejido económico de la Región se prevé que mantenga su tendencia ascendente a partir del crecimiento orgánico de volumen de tráfico, pero también a partir de una mayor eficiencia de los actores involucrados, una mayor diversificación en los negocios de la aviación y una especialización de los sectores productivos. Además, existe una relación directa entre el nivel de impacto de la aviación en el PIB Regional con el nivel de desarrollo económico de las economías, con lo que el futuro crecimiento económico previsto para la Región conllevará un mayor impacto de la aviación, así como una mayor generación de empleos directos e indirectos”⁴⁰.

³⁸ ANÁLISIS INVERSIÓN AEROPUERTOS 2040. CAF – BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA. Publicado en: Consultado marzo 2018.

³⁹ *Ibidem*. ALC. América latina y el Caribe. Pg.

⁴⁰ *Ibidem*. Pg.



En relación con las Aerolíneas, en la Región de América Latina y Caribe este cambio de escenario ha generado el cese de operaciones de más de 40 aerolíneas en los últimos años, y la creación de nuevos players muy sólidos actualmente como Azul, Gol, Interjet, VivaAerobus o VivaColombia.

En este sentido, se han desarrollado dos escenarios de vital importancia. El primero, la consolidación de grandes grupos; y el segundo el de nuevos actores.

Consolidación de grandes grupos			
LATAM		Avianca	
• Tam	• Lan Perú	• Taca Perú	• Ocean Air
• Lan	• Lan Ecuador	• Taca	• Aviateca
• Lan Colombia	• Lan Express	• Lacsa (The airline of Costa Rica)	• Aerongal
• Lan Argentina	• Aires		

Nuevos actores		
• GOL	• VivaColombia	• Volaris
• Peruvian	• Azul (Linhas Aéreas Brasileiras)	• BoA (Boliviana de Aviación)
• Interjet	• Easyfly	
• Viva aerobus		

Tabla 2: Consolidado de grandes grupos de aerolíneas. CAF - BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA

En el marco de estos dos escenarios, se reconoce entonces que LATAM y Avianca, han integrado y adquirido aerolíneas preexistentes en la Región y se define la ruta de crecimiento y consolidación del Grupo Viva del que hace parte la aerolínea Viva Colombia. El informe destaca el surgimiento y tendencia del crecimiento de las aerolíneas de bajo costo, ya que su modelo de gestión en los mercados domésticos se proyecta como potencial, porque no en toda la Región se ha abordado esta oportunidad de aseguramiento del desarrollo del Sector.

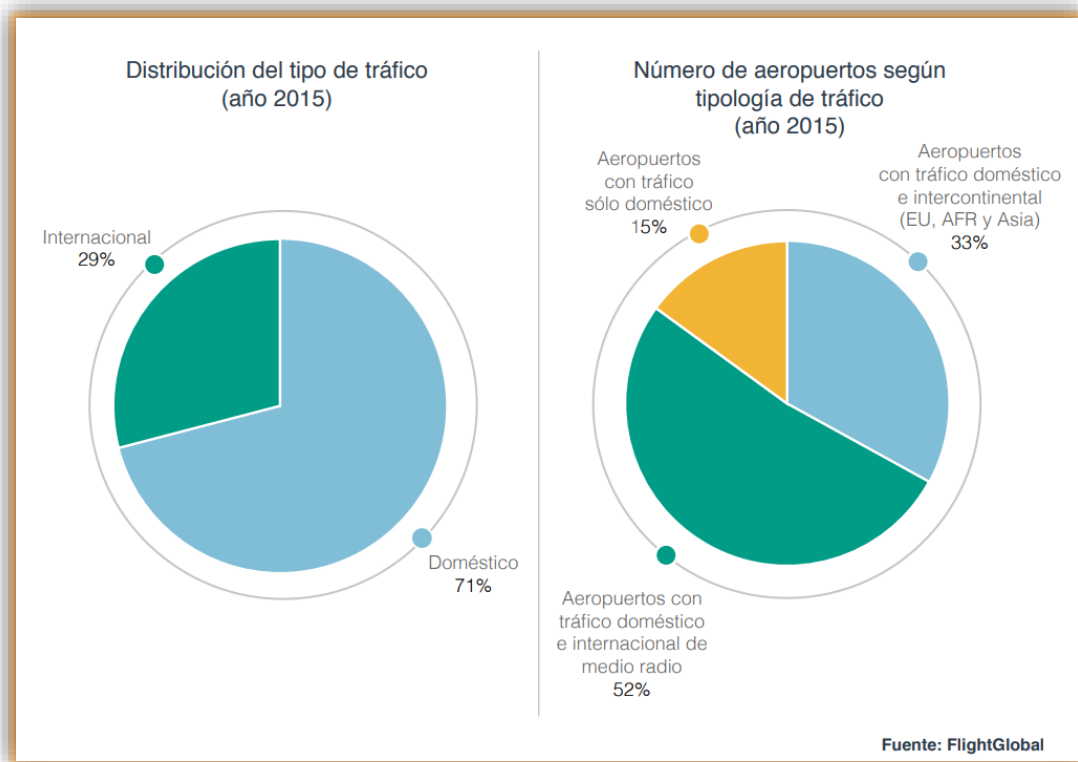
Una vez presentado el panorama correspondiente a las aerolíneas, el factor aeropuertos llama la atención en cuanto a que se reconoce que, además el rol de los principales aeropuertos se ha visto reforzado el proceso de consolidación de las aerolíneas, fortaleciendo la conectividad en ciertos *hub* y segmentando los mercados a los que sirven. “Con todo ello, los principales aeropuertos han experimentado un incremento elevado de su conectividad internacional en términos de frecuencias y destinos, siendo Copa en Panamá, Aeroméxico en Ciudad de



México y Avianca en Bogotá los mayores centros de conectividad internacional de la Región⁴¹.

La situación geográfica de cada uno de los aeropuertos ha dado forma, en cierta manera, a los mercados servidos por estas grandes aerolíneas, teniendo en cuenta el desempeño de las aeronaves de fuselaje estrecho que permiten atender a grandes mercados con una alta frecuencia. Por ello, los principales *hub* internacionales de la Región se concentran en Centroamérica y la Región Andina donde se dispone una situación geoestratégica ventajosa, y donde Copa, Avianca y LATAM han aprovechado para atender el mercado.

Como consecuencia de esta caracterización de aerolíneas y aeropuertos, es posible afirmar que la incidencia en el desarrollo del Talento Humano se evidencia en el potencial del crecimiento del desarrollo de los mercados nacional e internacional porque se impacta de forma directa en el tráfico aeroportuario.



Gráfica 5. Distribución de aeropuertos por tipo de tráfico. CAF - BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA.

A partir de la gráfica se enfatiza el impacto que genera este cambio dado que se hace necesario gestionar los procesos correspondientes a reclutamiento, entrenamiento, capacitación y formación del Talento Humano que se requiere para

⁴¹ *Ibidem*. Pg.



responder al desempeño de cargos y funciones. En este sentido la perspectiva de vinculación según el requerimiento alude a las siguientes exigencias de personal cualificado y calificado:

Escenario	Requerimiento previsto
Aerolíneas Aeropuertos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aseguramiento de servicio de conectividad en <i>hub</i>: (Bogotá, Lima, México, Panamá, Port of Spain, San Salvador, Brasilia) ➤ Aseguramiento de conectividad internacional: Frecuencias y destinos ➤ Aseguramiento de servicio de mantenimiento para aeronaves ➤ Aseguramiento de servicios de información, control y seguridad para aeronaves ➤ Aseguramiento de servicios de orientación e información en aeropuertos de tráfico nacional e internacional. ➤ Aseguramiento de prestación de servicio para aeropuertos con alta especialización en tráfico internacional y alto volumen de pasajeros ➤ Aseguramiento de prestación de servicio para aeropuertos con baja especialización en tráfico internacional y alto volumen de pasajeros ➤ Aseguramiento de mantenimiento de pistas de aterrizaje. ➤ Aseguramiento logístico, tecnológico y técnico para el mantenimiento de la seguridad operacional.

Tabla 2: requerimientos previstos en la demanda laboral. CAF - BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA.

La perspectiva presentada permite entonces visionar la previsión de la demanda laboral para la Región y por ende pensar en el país. En este sentido, la Región y el país en la industria aérea promueven el desarrollo substancial del tráfico aéreo, como el incremento de conectividad por parte de Avianca TACA y LATAM en sus *hubs* de Bogotá y Lima respectivamente. Así mismo, se abre la oportunidad de potencializar los aeropuertos secundarios.

De otra parte, se vinculan otras perspectivas de fortalecimiento y gestión del Talento Humano dado que la gestión aeroportuaria cuenta con una alta participación del sector privado, apalancando su conocimiento en socios internacionales como Zurich Airport o ADC HAS y aprovechando esta situación para solicitar apoyo en la formación de gestión de la infraestructura aeroportuaria.

Al establecer estos parámetros de gestión para la Región, también se establecen para el país y es por ello por lo que se vislumbra un proceso que desde el Centro de Investigación Económica y Social, FEDESARROLLO y el Fondo Nacional de Turismo, FONTUR⁴² posibilitan comprender cuál es la dirección del desarrollo y sostenibilidad del Sector Aeronáutico.

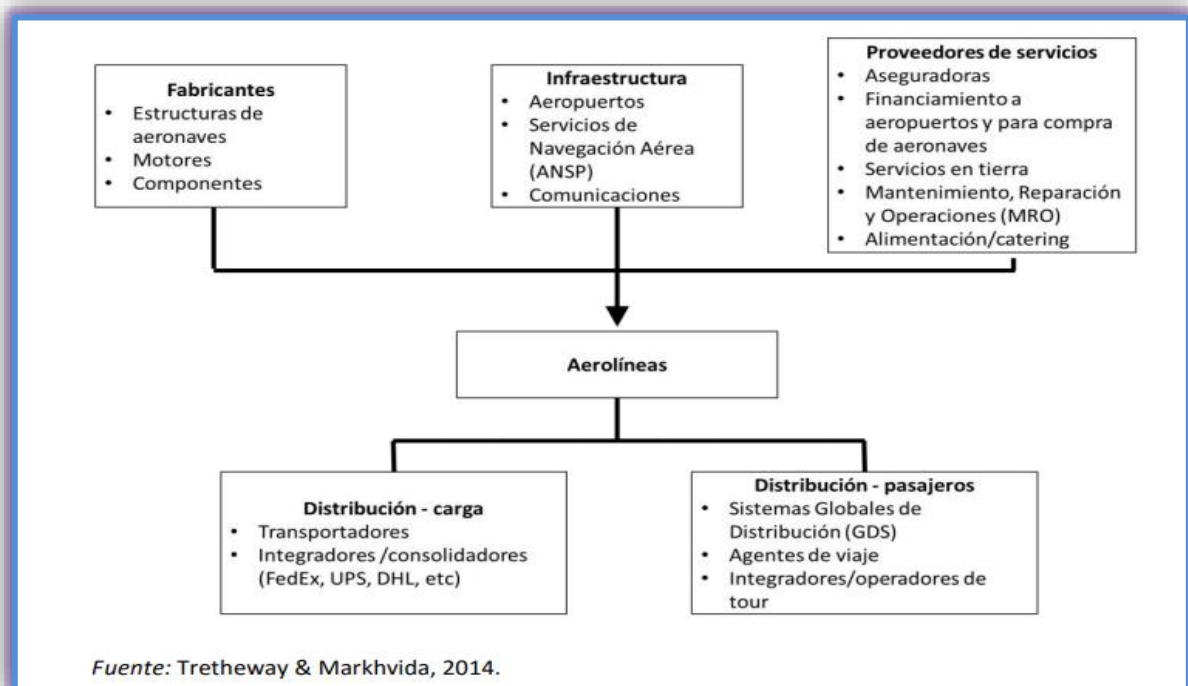
⁴² FEDESARROLLO. Competitividad en el transporte aéreo en Colombia Informe final de Fedesarrollo a FONTUR. Publicado en: [file:///C:/Users/51935329/Downloads/Repor_Junio_2016_Martinez_y_Garcia%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/51935329/Downloads/Repor_Junio_2016_Martinez_y_Garcia%20(1).pdf). Consultado en marzo 2018.



El documento presenta “la estrategia de competitividad y los factores de competitividad de los aeropuertos, ya que son determinantes en la gestión internacional, en la productividad local, la conectividad y en la atracción de inversión extranjera directa. Los aeropuertos tienen el potencial para transformar la accesibilidad de un país o región y son centrales en el momento de tomar decisiones sobre la ubicación de empresas y negocios (ATAG, 2011).”⁴³

Como se ha mencionado en párrafos anteriores de este análisis, el país se ha fortalecido en el desarrollo de la cadena de servicios, razón por la cual, puede afirmarse que es en este campo en el que se ha constituido la cadena de valor.

“La cadena de valor del transporte aéreo comercial consiste en varios segmentos interrelacionados que pueden agruparse en segmentos anteriores (upstream) y posteriores (downstream) con las aerolíneas como nodo central de la cadena, como se muestra a continuación”⁴⁴.



Gráfica 6. Cadena de valor del Sector Aéreo. Competitividad en el transporte aéreo en Colombia Informe final de Fedesarrollo a FONTUR.

Además de esta perspectiva presentada en la anterior gráfica, es importante indicar que algunas aerolíneas han invertido en algunos socios estratégicos como proveedores de combustible, proveedores de servicios en tierra, servicios comerciales en aeropuertos, catering u otros, generando espacios de vinculación y desempeño laboral. Otro sector

⁴³ *Ibidem.* Pg. 1

⁴⁴ *Ibidem.* Pgs. 57-58.



donde existe inversión y desarrollo del Talento Humano de las aerolíneas en el mundo es en instalaciones de terminales de carga, operadores de manejo de carga o entrega de carga.⁴⁵ (Tretheway & Markhvida, 2014).

Sin embargo, es importante notar que, a pesar de no existir un alto grado de integración vertical, las empresas de la cadena no operan de manera aislada. La existencia de estándares y procedimientos de operación entre los miembros de la cadena ha disminuido los costos de la industria y aumentado los niveles de servicio al consumidor. Por ejemplo, la regulación y los estándares recomendados por la OACI en cuanto al diseño de aeropuertos facilitan la operación de las aerolíneas en distintas locaciones y la experiencia de los pasajeros.

En esta misma alternativa se vinculan entonces los segmentos de:

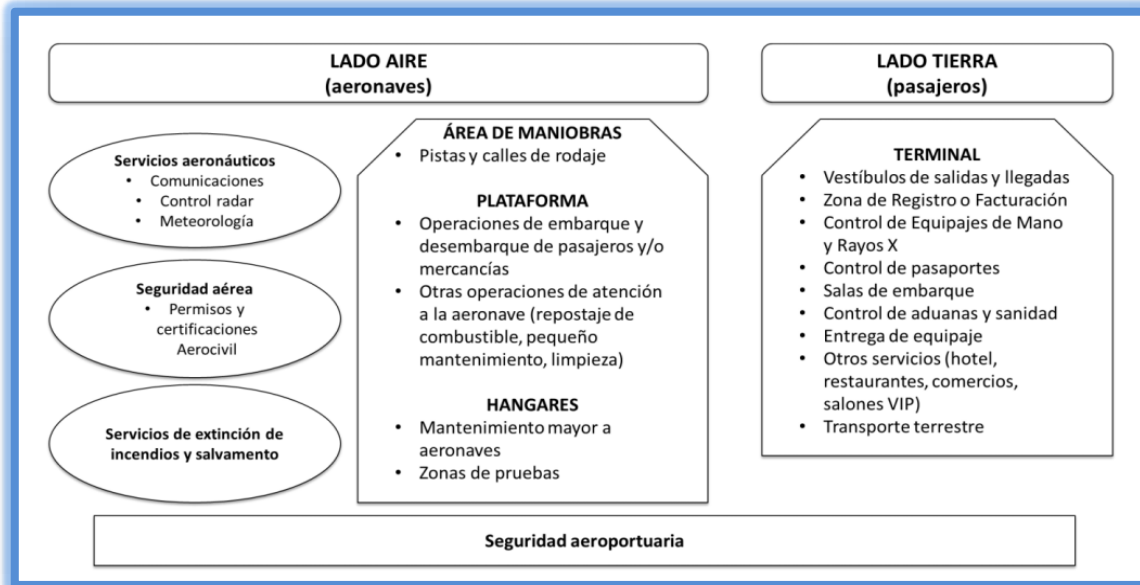
- Fabricantes de aviones y componentes de aviones
- Firmas de leasing y otras fuentes de capital
- Proveedores de infraestructura de aviación
- Aeropuertos
- Proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP por sus siglas en inglés)
- Proveedores de comunicación aérea (air-to-air, entre estaciones de tierra, etc.)
- Otros proveedores:
 - Alimentación o catering
 - Combustible
 - Aseguradoras
 - Servicios en tierra
 - Mantenimiento, Reparación y Operaciones (MRO)

Así mismo, impacta a la distribución de carga y la distribución de pasajeros que consiste en:

- Distribución del producto de la aerolínea – pasajeros
- Sistemas globales de distribución (GDS51)
- Agentes de viaje (en línea y en persona)
- Integradores de viajes (operadores de tours que empaquetan tiquetes de avión con hotel u otros servicios de viaje)
- Distribución del producto – carga
- Transportistas
- Integradores de carga

El complemento a esta perspectiva se presenta en la siguiente gráfica: En la que se hace una caracterización del servicio aeroportuario, A partir de los servicios de aire y tierra que facilitan la seguridad aeroportuaria y que permiten visualizar las ocupaciones y profesiones requeridas

⁴⁵ *Ibidem*. Pg. 57. El documento hace la citación de Tretheway, M., & Markhvida, K. (2014). The aviation value chain: Economic returns and policy issues. *Journal of Air Transport Management*, 41, 3-16.



Gráfica 7: Cadena de servicios aeroportuarios. Competitividad en el transporte aéreo en Colombia Informe final de Fedesarrollo a FONTUR.

Desde la perspectiva presentada se establece entonces el proceso de reconocimiento de ocupaciones a partir de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones adaptado para Colombia, CIUO- 88A.C. DANE Nomenclatura y Clasificaciones⁴⁶ en relación con el Sector y atendiendo lo aeronáutico, así como, lo aeroportuario.

De acuerdo con información del MEN; DNP y el SENA, el mapa ocupacional del sector aeronáutico destaca 91 ocupaciones, distribuidas por área de desempeño y por nivel de cualificación, entre los que se encuentran las ocupaciones y profesiones que requieren de licencia otorgada por la autoridad aeronáutica.

Área de Desempeño	Dirección y Gerencia	Finanzas y Administración	Ciencias Naturales Aplicadas y Relacionadas	Ocupaciones en Ventas y Servicios	Ocupaciones de la Operación de Equipos, del transporte y Oficios
Nivel de Cualificación	Profesional	Técnico y Tecnólogo		Operarios y Auxiliares	

Tabla 3: Mapa ocupacional Sector aeronáutico. Elaboración propia.
Fuente: Elaboración propia

⁴⁶ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE NACIONAL DE ESTADÍSTICA, DANE. Publicado en: <https://www.dane.gov.co/index.php/sistema-estadistico-nacional-sen/normas-y-estandares/nomenclaturas-y-clasificaciones/clasificaciones/clasificacion-internacional-uniforme-de-ocupaciones-ciuo>. Consultado marzo 2018.



Esta información permite evidenciar que existen un alto índice de ocupaciones clasificadas en el CIUO- 88A que el Sector ha contratado en algún momento, sin embargo, se debe tener en cuenta que es reducida la información estadística del campo ocupacional en el Sector Aeronáutico, por lo que no se puede establecer número de personas vinculadas con las ocupaciones por área de desempeño o de cualificación.

Esta situación tiene un nivel importante de incidencia en el desarrollo del Talento Humano dado que, si bien estas ocupaciones son desempeñadas en el Sector, también es necesario reconocer que, en el desarrollo de procesos de actualización, modernización y automatización, algunas de estas ocupaciones tienden a desaparecer.

Por lo anterior, es imperativo establecer un proceso de verificación y proyección de desempeño que permita validar la sostenibilidad y modernización de las ocupaciones y profesiones que requiere el Sector y que, además, responden a los criterios planteados por la NGAP, de tal forma que el país esté en capacidad de proveer del personal aeronáutico que atienda los requerimientos actuales y los del futuro.

En este sentido la Ecole Nationale de l'Aviation Civile de Francia ENAC⁴⁷ en la presentación del Seminario Internacional de Gestión de Aeropuertos en contexto global de crecimiento⁴⁸, prevé un aumento en la tasa de empleos para el sector de la siguiente forma:

- Por lo menos 2.000 empleos por año
- Aeropuertos: Por lo menos 220 Graduados Universitarios o Superior, y por lo menos 850 de Técnico
- Aerolíneas: Por lo menos 270 Graduados Universitarios o Superior, y por lo menos 380 de Técnico

De acuerdo con esta proyección y teniendo en cuenta el crecimiento y desarrollo del Sector, las tendencias tecnológicas y la aplicación de los nuevos conceptos de ingeniería aplicados a las operaciones aéreas, los profesionales deberán ser competentes en automatización de procesos, manejo de equipos electrónicos y software, entre otros. La siguiente tabla muestra la tendencia hacia ocupaciones emergentes.

⁴⁷ Escuela nacional de Aviación Civil de Francia

⁴⁸ Seminario Internacional de gestión de aeropuertos en contexto global de crecimiento.

<http://www.aerocivil.gov.co/cea/RelacionesInter/seminario-internacional-de-gestion-de-aeropuertos-en-contexto-global-de-crecimiento/memorias>

Consultado en marzo de 2018



Escenario	Requerimiento previsto
Aeronavegación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ciberseguridad ➤ Nuevos materiales compuestos utilizados en la aviación ➤ Uso de energías alternativas para las aeronaves ➤ Uso Nuevos procesos de curado de materiales compuestos ➤ Mantenimiento a los sistemas electrohidráulicos en aeronaves ➤ Interpretación de curvas de tolerancia, de trabajo y potencia para motores de alto rendimiento para aeronaves ➤ Tecnologías de punta ➤ Automatización ➤ Robótica para impulsar la automatización aeronáutica ➤ Estructuras aeronáuticas ➤ Ingeniería de I+D+I ➤ Control de calidad ➤ Software de aviónica ➤ Software de telecomunicaciones ➤ Planificador de espacio aéreos ➤ Diseñador de procedimientos
Nivel Técnico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mantenimiento a los sistemas de baterías de última generación ➤ Mantenimiento a los sistemas electrohidráulicos en aeronaves ➤ Limpieza e inspección de motores de alto rendimiento para aeronaves ➤ Mantenimiento a equipos automatizados ➤ Técnico de calidad electrónica espacial

Tabla 3: Ocupaciones emergentes del sector aeronáutico- Elaboración propia.

3. CONCLUSIONES

Con fundamento en el análisis presentado se plantean a continuación las siguientes conclusiones:

- Se reconoce el trabajo en pro de la articulación del sector productivo con el Ministerio de Educación y el Ministerio de Trabajo, con el ánimo de enlazar lo político y lo técnico, sin embargo, estos dos Ministerios requieren desarrollar un trabajo mancomunado que genere el impacto esperado en la promoción de una oferta educativa pertinente con las necesidades y proyecciones del Sector Productivo. Además, Existen esfuerzos aislados (sin el impacto requerido) en el país, por parte de otros entes en pro de articular los diferentes actores que intervienen en el desarrollo de una oferta formativa pertinente con la demanda laboral.
- El Ministerio de Educación Nacional cuenta con la normatividad que sustenta la posibilidad de generar procesos de articulación entre los sectores, como también, los sistemas de información académicos, como herramienta de referenciación para que el sector productivo conozca la oferta de profesionales disponible en los diferentes niveles de formación. Sin



embargo, es necesaria una realimentación por parte del sector productivo para eliminar de la oferta educativa aquellas formaciones que ya no son requeridas.

- El Plan de Desarrollo y el Plan de Navegación Aérea plantean una visión clara de desarrollo del Sector Aeronáutico en Colombia, con relación a diferentes aspectos incluido el Desarrollo del Talento Humano, sin embargo, no hay especificidad en relación con los requerimientos del Talento Humano en cuanto a número de personas y nivel de cualificación.
- De acuerdo con información proporcionada por los diferentes actores que participaron en las mesas de trabajo para la construcción de la presente Nota de Estudio, es imperante la actualización de la normatividad y protocolos por parte de la Autoridad Aeronáutica, ya que en la actualidad son visualizados en algunos aspectos, como obstáculos para el desarrollo del sector
- De acuerdo con las nuevas apuestas de la industria aeronáutica en relación con la optimización de la gestión del mantenimiento, se requiere enlazar la demanda de personal cualificado con los procesos formativos para la naciente industria de diseño de partes y piezas para aviones, quienes actualmente atraen personal cualificado formado en el extranjero.
- El Sector Aeronáutico hace parte de la sociedad basada en conocimiento, por sus procesos globalizados y estandarizados; en este sentido la industria avanza hacia la automatización, por lo que, requiere de talento humano formado que cumpla con estas expectativas; por ello es importante establecer procesos de capacitación, adaptación y actualización del talento humano para futuras incorporaciones al sector.
- El avance de la ciencia y la tecnología en Aeronáutica no está siendo tenida en cuenta por parte de los Centros de Instrucción, ya que los contenidos curriculares están desarrollados hacia el mantenimiento de aeronaves que están basados en sistemas antiguos y en camino hacia la obsolescencia, lo que implica otorgar certificaciones a personas que no serán competentes en el sector en el corto plazo.
- Al analizar la oferta educativa con respecto a la oferta de empleo, se observa de acuerdo con las estadísticas un gran número de personas certificadas o en proceso de certificación, sin vinculación al sector, debido a factores como prácticas laborales obligatorias para la obtención de la Licencia, actividades que no son de fácil acceso para los estudiantes debido a las exigencias de la



normatividad⁴⁹ y a la desarticulación de los centros de instrucción con el sector productivo.

- Los requisitos para la certificación de Centros de Instrucción y los programas de entrenamiento establecidos en el RAC 2, por parte de la Autoridad Aeronáutica, deben ser revisados con el fin de determinar mecanismos de seguimiento a dichos programas que garanticen el aseguramiento de la calidad educativa.
- Se visibiliza en los documentos consultados para la construcción de la presente Nota de Estudio, el crecimiento y desarrollo vertiginoso y sofisticado para el Sector Aeronáutico en los próximos años, por lo tanto, también una creciente demanda de personal aeronáutico altamente capacitado que atienda los requerimientos del sector.
- La normatividad internacional que orienta el desarrollo del Sector Aeronáutico (Normas LAR) en la Región, promueven la estandarización de los currículos de los programas académicos para el personal aeronáutico, brindando una oportunidad de movilidad académica y laboral para el Talento Humano, por cuanto existe la posibilidad de validación u homologación de espacios académicos.

4. Recomendaciones

- Convocar un diálogo entre las Entidades del Estado responsables de emanar las políticas y directrices hacia el desarrollo del talento humano del Sector, para realizar un trabajo mancomunado y unificado que facilite la articulación de los actores y estar en la capacidad de dar respuesta a los planes y programas propuestos por el país.
- Continuar la construcción del Marco Nacional de Cualificaciones para el Sector Aeronáutico bajo el liderazgo del Ministerio de Educación Nacional y el apoyo de la Aeronautica Civil, atendiendo al trabajo desarrollado en la Mesa Sectorial Aeronáutica liderada por el SENA.
- Para la construcción del Marco Nacional de Cualificaciones del Sector Aeronáutico, se han de tener en cuenta las competencias propuestas por los organismos internacionales que se plantean en el: Documento 9868, 10056 y 10057 de la OACI y las Normas LAR 65, así como, las establecidas por el Ministerio de Educación Nacional y la Mesa Sectorial Aeronáutica.

⁴⁹ Análisis de la demanda laboral, Marco Nacional de Cualificaciones para el Sector Aeronáutico, Ministerio de Educación Nacional, 2017



- Las organizaciones e instituciones pertenecientes al Sector Aeronáutico, deberán establecer un mecanismo interno para la gestión del conocimiento, que dé respuesta a la movilidad nacional e internacional de las personas y facilite el relevo generacional.
- El Sector Aeronáutico visto como una red de valor, donde naturalmente interactúan otros sectores, deberá realinear las diversas relaciones entre los diferentes actores, de manera que sea creador de valor para todos, esto implica revisar a fondo el rol de algunos de los actores.
- Es necesario revisar hasta donde debe ir el ente regulador (la Aerocivil) dentro de la red de valor, en el componente de gestión del talento humano, particularmente en lo que respecta a la oferta académica para el entrenamiento del personal aeronáutico.
- Revisar los programas de educación superior desde las condiciones de calidad exigidas por el MEN en referencia a: pertinencia del currículo, infraestructura tecnológica y física para la ejecución de programas, el desarrollo de la función de investigación y el impacto de sus egresados en el sector productivo principalmente.
- Todas las instituciones de educación en sus diferentes niveles de formación deberán atender la política de bilingüismo emanada por el Ministerio de Educación Nacional y promovida por la OACI, que tiene como objetivo desarrollar la competencia del dominio idioma inglés en el Sector Aeronáutico. Un mecanismo que facilita este proceso es el desarrollo de convenios interinstitucionales de carácter internacional.
- Las instituciones educativas para el desarrollo de programas deberán establecer vínculos estrechos con el Sector Productivo, para garantizar la pertinencia de dichos programas, a partir de la formación de personas éticas, con sensibilidad social, ambiental, y reflexivas ante los factores humanos, de tal manera que respondan a los requerimientos del Sector.
- Analizar la normatividad de la Autoridad Aeronáutica Civil en lo referente al proceso de certificación de los Centros de Instrucción, para que los programas que se desarrollen estén enmarcados en la política de aseguramiento de la calidad de la educación.
- Es importante desarrollar un estudio acerca de la demanda laboral del Sector para orientar la oferta educativa, desde las competencias requeridas y de los niveles de cualificación.



- Promover el apoyo del sector productivo en la financiación de los procesos de investigación aplicada y básica en el campo educativo, para que sean pertinentes a los desarrollos tecnológicos del Sector, además, los programas de educación superior deberán articular sus procesos académicos e investigativos a las problemáticas del contexto de la industria.
- Para el desarrollo de los programas académicos de nivel de educación superior en pro de cumplir de manera eficiente las funciones sustantivas, el CEA debe fortalecer su infraestructura física y tecnológica, así como la planta académico – administrativa.
- La Aeronáutica Civil a través del CEA, debe aprovechar el desarrollo tecnológico, productivo y la voluntad política que se lleva a cabo actualmente en el clúster de Rionegro, para extender la oferta educativa de educación superior y de educación continuada, dada la disponibilidad de infraestructura de la Aeronáutica en esa ciudad y con este modelo fortalecer sus procesos de descentralización académica.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Educación Nacional- Ministerio de Defensa. Marco Nacional de Cualificaciones sector Aeronáutico. ECO Emprendedores Creativos S.A.S. Bogotá, 2017
- Ministerio de Educación Nacional – Decreto 4904, Bogotá, diciembre 2009.
- Aeronáutica Civil de Colombia. Estadísticas Estudios Sectoriales. Bogotá, marzo de 2018
- Aeronáutica Civil de Colombia. Centro de estudios Aeronáuticos. Plan Integral de Capacitación. Bogotá, marzo de 2018.
- Ministerio de Educación Nacional: Sistema de Información Nacional de Educación Superior
- Ministerio de Educación: Sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior.
- Aeronáutica Civil. Secretaria de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil.
- Ministerio de Educación Nacional. Sistema de Educación Terciaria
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA- Mesa Sectorial
- Aeronáutica civil. Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
- Ministerio de Educación Nacional. Ley 30 de 1992
- Ministerio de Educación Nacional. Ley 1188 de 2008
- Ministerio de Educación Nacional. Decreto 1075 de 2015
- Departamento Nacional de Estadística, DANE
- Departamento Nacional de Planeación, DNP



- Plan Mundial de Navegación Aérea 2030
- Plan Nacional de Navegación Aérea para Colombia
- Sistema Nacional de Información de la Educación Superior, SNIES
- Sistema de Información de las Instituciones y Programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano. SIET
- Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano (ETDH)
- Análisis Inversión Aeropuertos 2040. CAF – Banco De Desarrollo De América Latina. Publicado En: Consultado marzo 2018.
- Fedesarrollo. Competitividad en el transporte aéreo en Colombia