



**FORMACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO EN EL  
SECTOR AERONÁUTICO Y AEROESPACIAL EN COLOMBIA**

NUBIA ROCÍO SÁNCHEZ MARTÍNEZ

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

ESPECIALIZACIÓN EN ADMINISTRACIÓN AERONÁUTICA Y AEROESPACIAL

BOGOTÁ D.C.

2018

## Tabla de contenido

Resumen .....	4
Abstract.....	4
Descripción del problema.....	5
Pregunta de investigación.....	6
Objetivos.....	7
Objetivo general .....	7
Objetivos específicos .....	7
Marco teórico.....	7
Sistema Educativo Colombiano.....	7
Plan Mundial de Navegación Aérea .....	14
Plan Estratégico Aeronáutico 2018 – 2030 y Plan Nacional de Navegación Aérea .....	15
Plan Estratégico de la Industria Colombiana Aeroespacial.....	16
Plan Nacional de Navegación Satelital.....	16
Estructura de formación para el desarrollo del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial en Colombia.....	18
Rutas de formación de talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial en Colombia .....	20

Formación para el desarrollo del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial en Colombia desde la perspectiva estratégica .....	26
Alternativas para fortalecer la articulación de formación del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial en Colombia .....	30
Conclusiones.....	35
Bibliografía.....	38
Anexo 1. Oferta de programas de educación superior específicos en el sector aeronáutico y aeroespacial .....	42
Anexo 2. Programas de educación superior de las fuerzas militares y de policía asociados a las rutas de formación en el sector aéreo .....	44
Anexo 3. Centros de Formación de Instrucción certificados por la Aeronáutica Civil.....	46

## Resumen

Se realizó un análisis de la formación del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial desde las perspectivas del sistema educativo colombiano y estratégica del sector. Se construyeron rutas de formación en el sector, todo con el fin de presentar propuestas de articulación del sector con la academia (formación, investigación y extensión). Se propone fortalecer las rutas de formación desde la educación formal -tecnificación y profesionalización de las ocupaciones del sector-, articulación entre sectores, movilidad del talento humano en formación, mejoramiento de la oferta educativa para mayor continuidad en la formación y complementación de la formación.

**Palabras clave:** Sistema educativo colombiano, formación para el sector aeronáutico y aeroespacial, talento humano.

## Abstract

Training of human talent in the aeronautical and aerospace sector was analyzed, from the perspective of the Colombian educational system and from the strategic perspective of the sector. Training routes for people interested in the sector were built, all in order to present proposals for the articulation and the academia -training, research and extension. It is proposed to strengthen the training routes from formal education -technification and professionalization of occupations in the sector-, articulation between sectors, mobility of human talent in training, improvement of the educational offer for greater continuity in training and complementation of training.

**Keywords:** Colombian educational system, training for the aeronautical and aerospace sector, human talent.

## Descripción del problema

La formación en el sector aeronáutico y aeroespacial representa un reto para Colombia, al requerir el diálogo articulado y acciones, entre dos sectores ejes de desarrollo en el país. Por un lado, las organizaciones internacionales y la autoridad nacional establecen lineamientos y reglamentaciones específicas y rigurosas para el *licenciamiento* del personal de navegación aérea. Por otro lado, el sistema colombiano de educación establece dos tipos de formación, la *educación formal* con grados y conducente a títulos y la *educación para el trabajo y el desarrollo humano*, de carácter complementario.

Al revisar la formación de los Centros de Instrucción Certificados por la Aeronáutica Civil y los programas de educación superior con registro calificado vigente otorgado por el Ministerio de Educación Superior, se identifica que: a) los centros de instrucción certificados y los programas de educación superior aparentemente no guardan relación respecto a continuidad o complementariedad entre sí; b) hay mayor número de programas de tecnología, pero no hay especializaciones tecnológicas para la continuidad de la formación; c) los programas universitarios y los posgrados son relativamente pocos, comparados con los existentes en otros sectores; d) no se observa una continuidad evidente en los programas de educación superior (de pregrado a postgrado); e) los programas de maestría son pocos, corresponden al núcleo básico del conocimiento de Formación relacionada con el campo militar o policial y no se encuentran programas de doctorado, por lo que se cuestiona el aporte de la investigación académica en el sector.

No se observa una articulación clara entre la formación en el sector aeronáutico y la educación formal establecida en el sistema educativo en Colombia y no es claro si es concordante con las tendencias de formación y requerimientos del sector.

En 2011, el Ministerio de Educación Nacional (Ministerio de Educación Nacional, 2011) presentó las Bases para la construcción de un marco nacional de cualificaciones y en 2017 hizo el lanzamiento del Catálogo de Cualificaciones (Ministerio de Educación Nacional, 2017). La Aeronáutica Civil toma como referente este Marco como insumo para la planeación estratégica del desarrollo del talento humano en el sector, pero además incluye aspectos de investigación, mercado laboral, estrategias internacionales y nacionales para el sector y presenta una serie de necesidades específicas para la articulación de diferentes actores (Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil de Colombia, 2018).

En este ensayo se presentan algunas propuestas para aportar a la articulación de la formación para el desarrollo del talento humano en el sector para lo cual, mediante revisión de fuentes documentales, se analizaron tres dimensiones: a) estructura de formación y cualificación para el sector en Colombia, b) ruta de formación por la que pueden optar las personas interesadas en el sector, y, c) perspectiva de referentes estratégicos del sector.

### **Pregunta de investigación**

¿Cómo fortalecer la articulación de la formación para el desarrollo del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial en Colombia con las características propias del sector?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Proponer alternativas para fortalecer la articulación de la formación para el desarrollo del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial en Colombia con las características propias del sector.

### **Objetivos específicos**

Identificar la estructura de formación para el desarrollo del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial en Colombia en el marco del sistema educativo colombiano y el catálogo de cualificaciones del sector.

Construir rutas de formación de talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial en Colombia.

Analizar la formación para el desarrollo del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial en Colombia desde referentes estratégicos del sector.

Construir alternativas que faciliten la articulación de la formación para el desarrollo del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial en Colombia.

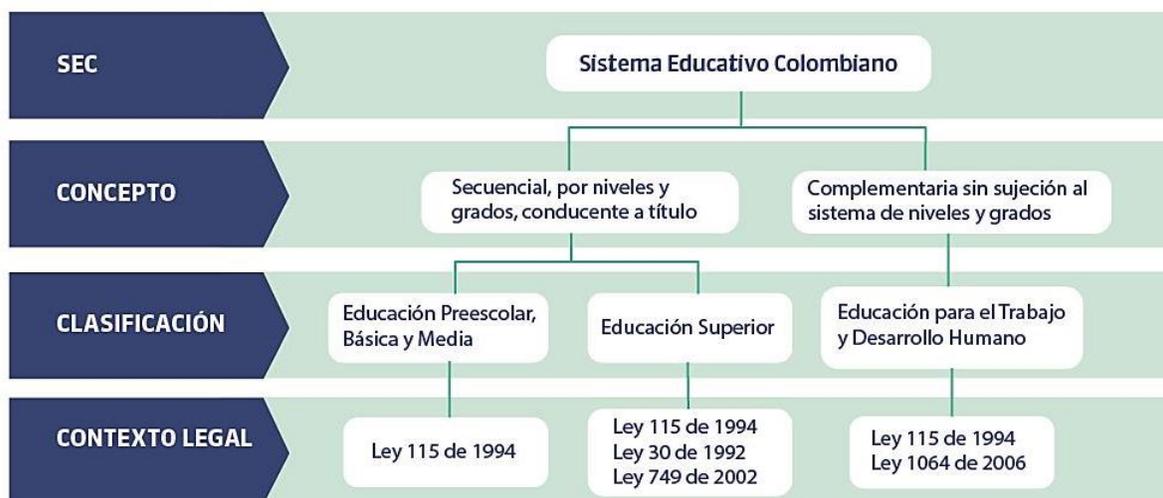
## **Marco teórico**

### **Sistema Educativo Colombiano**

El sistema educativo colombiano tiene origen en la Constitución Política de Colombia, que concibe la educación “como un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.” (Artículo 67, Constitución Política de Colombia).

Para garantizar este derecho y servicio, el Estado Colombiano estableció el marco normativo para los ciclos escolares (educación formal) y la educación fuera de estos (educación para el trabajo y el desarrollo humano. La educación preescolar, básica y media se acoge a lo establecido principalmente en la Ley 115 de 1994, la educación superior además en las leyes 30 de 1992 y 749 de 2002, y la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano, se orienta según lo establecido en las leyes 115 de 1994 y 1064 de 2006. (Ver Figura 1).

**Figura 1.** Estructura del Sistema Educativo Colombiano. Fuente: Elaborado por la autora.

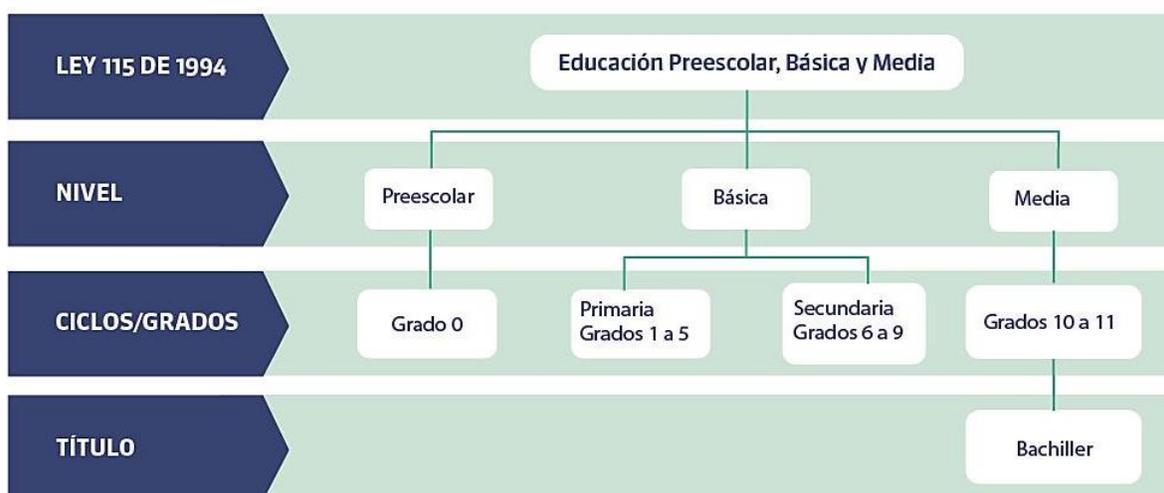


Diagramación Tatianna Castillo Reyes <http://behance.net/tatiannatatianna>

La Educación Formal corresponde a aquella que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia de ciclos lectivos, pautas curriculares progresivas, conducente a grados y títulos, con el objetivo de desarrollar conocimientos, habilidades, aptitudes y valores mediante los cuales las personas puedan fundamentar su desarrollo.

La Educación Preescolar, Básica y Media se define en la Ley 115 de 1994 e incluye tres niveles: el nivel preescolar con mínimo un grado obligatorio, la educación básica con nueve grados (cinco para primaria y cuatro para secundaria), y la educación media con dos grados (Figura 2).

**Figura 2.** Estructura del Sistema Educativo Colombiano – Educación Preescolar, Básica y Media. Fuente: Elaborado por la autora.

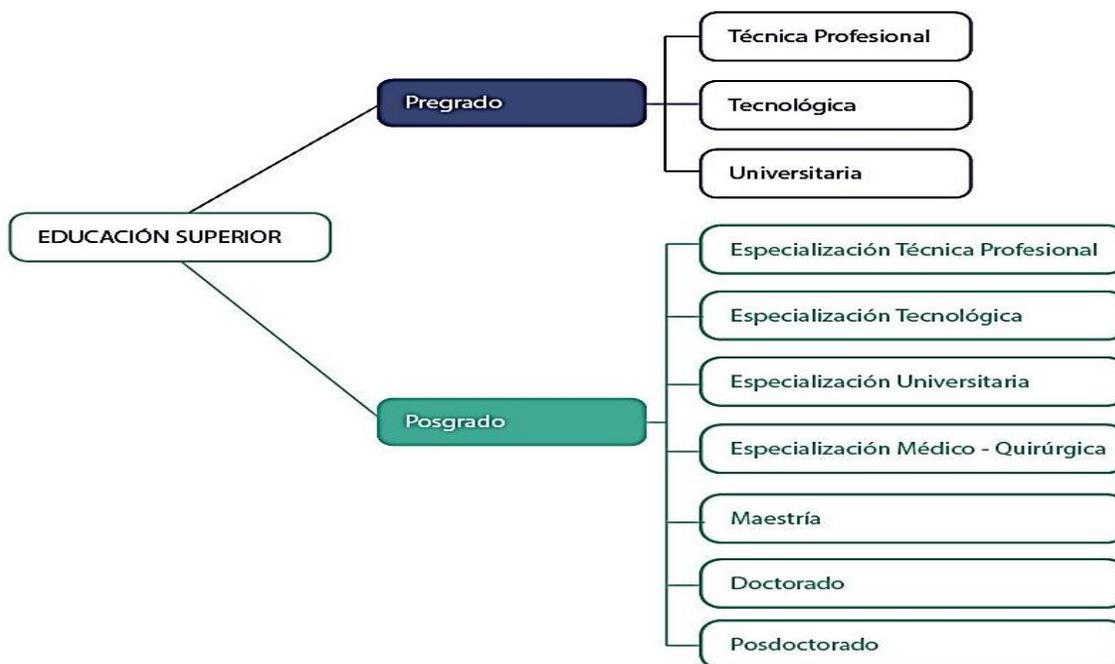


Diagramación Tatianna Castillo Reyes <http://behance.net/tatiannatatianna>

Por su parte, la Educación Superior se organiza a partir de la Ley 30 de 1992 y consiste en un proceso permanente para el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional. Los programas académicos se organizan en dos niveles de pregrado y posgrado. Los pregrados preparan para el desempeño de ocupaciones, ejercicio de una profesión o disciplina, de naturaleza tecnológica, científica, en humanidades, artes o filosofía. Los programas de

posgrado incluyen especialización, especialidad médica, maestría, doctorado y postdoctorado. Los programas de especialización se ofrecen en modalidades técnica profesional, tecnológica o profesional, y buscan la profundización en los saberes propios de un área de la ocupación, disciplina o profesión. Los programas de maestría, doctorado y postdoctorado se fundamentan en la investigación (Figura 3).

**Figura 3.** Estructura del Sistema Educativo Colombiano – Educación Superior. Fuente: Elaborado por la autora.

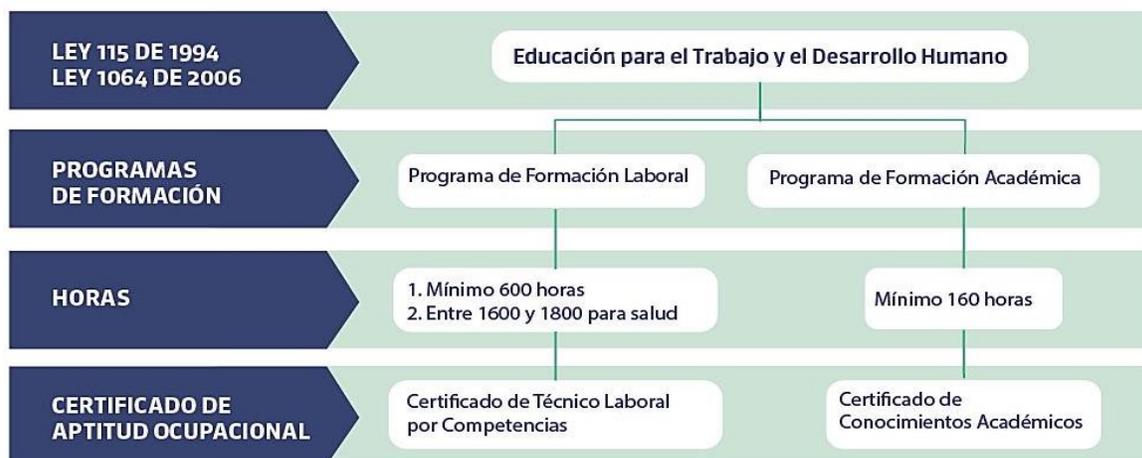


Diagramación Tatianna Castillo Reyes <http://behance.net/tatiannatatianna>

La Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH) encuentra soporte jurídico en las leyes 115 de 1994 y 1064 de 2009 y busca complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales; conduce a certificados de aptitud ocupacional; es flexible, no está sujeta al sistema de niveles y grados; se ofrece

mediante programas de formación laboral que preparan a las personas en áreas específicas de los sectores productivos y desarrollar competencias laborales específicas. Según lo dispuesto en la Ley 115 de 1994, son certificados de aptitud ocupacional: a) certificado de técnico laboral por competencias en programas de formación laboral; y, b) certificado de conocimientos académicos en programas de formación académica (Figura 4). Los programas de menos de 160 horas se consideran educación informal. En este contexto, es de precisar, por tanto, que los técnicos laborales (ETDH) no son equivalentes a los técnicos profesionales (educación formal).

**Figura 4.** Estructura del Sistema Educativo Colombiano – Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano. Fuente: Elaborado por la autora.

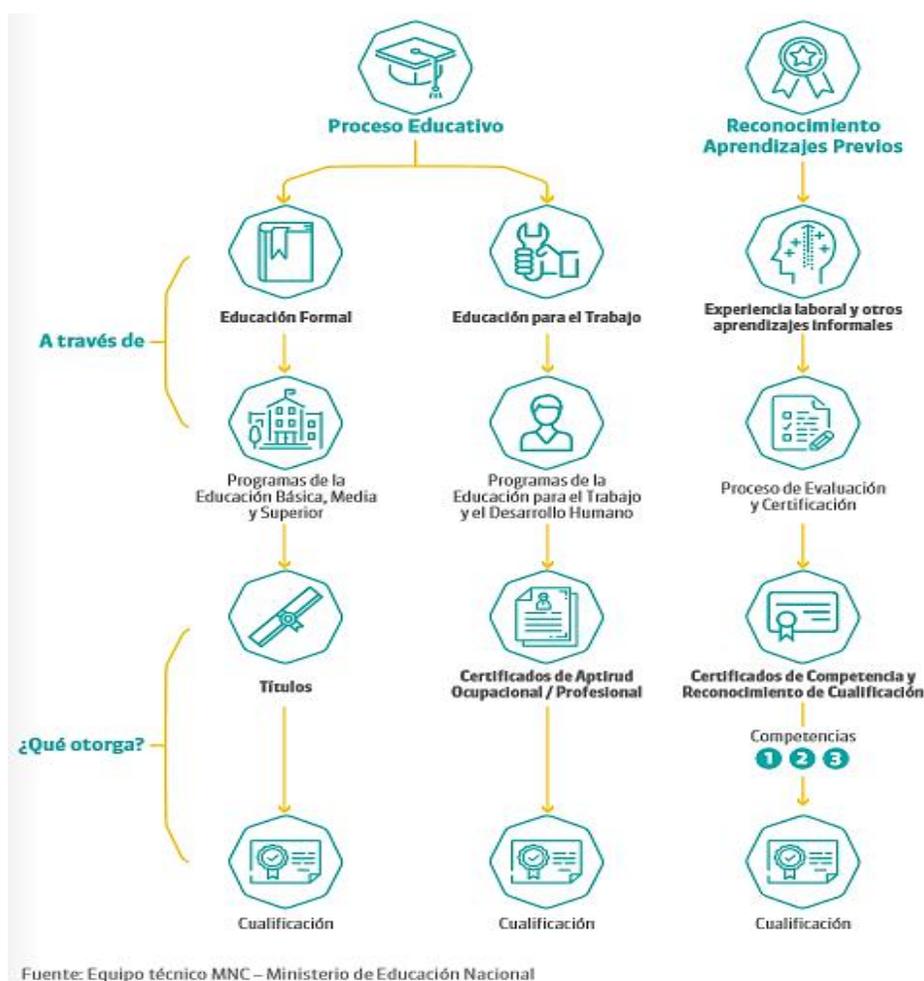


Diagramación Tatianna Castillo Reyes <http://behance.net/tatiannatatianna>

De manera complementaria, acogiendo la recomendación R195 (2004) de la OIT, Colombia se encuentra en desarrollo e implementación del Marco Nacional de Cualificaciones (MNC), según el cual, “una cualificación es el resultado formal de un proceso de evaluación y validación; es obtenida cuando un organismo competente determina que un individuo

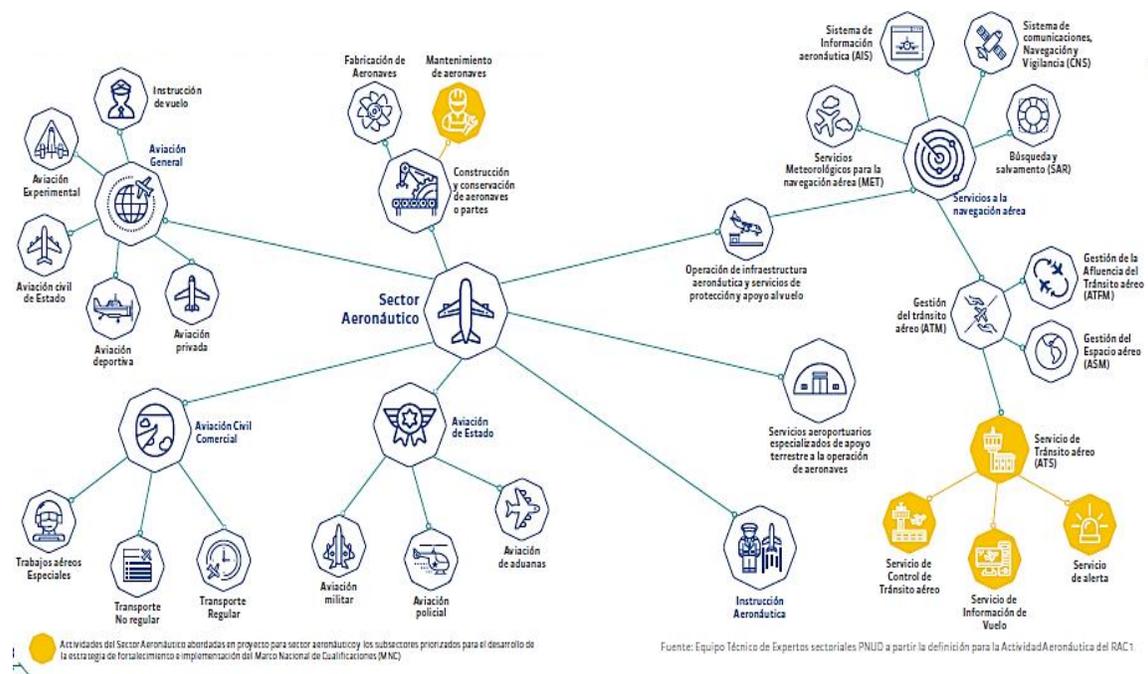
ha alcanzado los resultados de acuerdo a un estándar dado (...) El rasgo distintivo de los MNC es la definición de las cualificaciones según estándares, competencias ó resultados de aprendizaje y su clasificación en niveles independientemente de la forma o lugar donde tales cualificaciones hayan sido adquiridas” (Ministerio de Educación Nacional, 2011). Al sistema descrito anteriormente, por tanto, se suma una nueva ruta de formación, como se muestra en la Figura 5.

**Figura 5.** Vías por las cuales una persona puede cualificarse. Fuente: (Ministerio de Educación Nacional, 2017)



En el avance del Catálogo de cualificaciones (Ministerio de Educación Nacional, 2017), se encuentra construido uno para el sector aeronáutico que incluye cualificaciones para dos subsectores: mantenimiento (limitado a mantenimiento de aeronaves) y servicios a la navegación aérea (limitado a control de tránsito aéreo) (Ministerio de Educación Nacional, 2017). En la Figura 6 se puede observar el mapa del sector aéreo identificado para el diagnóstico de potenciales cualificaciones y la priorización en su construcción. Un aspecto a tener en cuenta en este avance, es que se contó con la participación activa del Ministerio de Defensa mas no de la Aeronáutica Civil.

**Figura 6.** Actividades del sector aéreo identificadas y priorizadas en la construcción de cualificaciones. Fuente: (Ministerio de Educación Nacional, 2017)



## **Plan Mundial de Navegación Aérea**

El Plan Mundial de Navegación Aérea (International Civil Aviation Organization, 2016) surge como compromiso entre los Estados y la Industria aérea para atender las necesidades de la comunidad de la aviación con el objetivo de “aumentar la capacidad y mejorar la eficiencia del sistema mundial de aviación civil y, al mismo tiempo, mejorar, o al menos mantener, la seguridad operacional” (p. 13) y se “constituye una metodología estratégica renovable de 15 años, en la que se aprovechan las tecnologías existentes y se prevén futuros avances de conformidad con los objetivos operacionales convenidos entre los Estados y la industria. Las mejoras por bloques están organizadas en intervalos de seis años que no se superponen a partir de 2013, continuando hasta 2031 y después. Este enfoque estructurado proporciona una base para que las estrategias de inversión sean seguras y generará el compromiso de los Estados, fabricantes de equipos, explotadores y proveedores de servicios.” (p. 2).

Las áreas de mejoramiento proyectadas para 2030 en el Plan incluyen: Operaciones aeroportuarias, Interoperabilidad mundial de sistemas y datos, Optimización de la capacidad y vuelos flexibles, Trayectorias de vuelo eficientes. Estas áreas están en sintonía con los objetivos estratégicos de la OACI para 2019, esto es: Seguridad operacional, Capacidad y eficiencia de la navegación aérea, Seguridad de la aviación y facilitación, Desarrollo económico del transporte aéreo y Protección del medio ambiente (International Civil Aviation Organization, 2016).

En relación con el talento humano, desde 2009 la OACI trabaja en el programa Nueva Generación de Profesionales de la Aviación (NGAP), con el objetivo de proveer una “plataforma para crear conciencia y comprometerse con las partes interesadas sobre la escasez inminente de personal, y para promover la cooperación y coordinación dentro de la comunidad global

de la aviación y la educación para atraer, educar y retener a la próxima generación de profesionales de la aviación”, como respuesta a la creciente necesidad de personal para la aviación mundial: “Para 2036, se pronostica que el sector de la aviación necesitará: 620 mil pilotos (67 nuevos pilotos por día para aviones con más de 100 asientos), 125 mil controladores de tráfico aéreo (13 nuevos ATC al día), 1.3 millones de personal de mantenimiento de aeronaves” (International Civil Aviation Organization, 2018).

### **Plan Estratégico Aeronáutico 2018 – 2030 y Plan Nacional de Navegación Aérea**

Colombia cuenta con el Plan Nacional de Navegación Aérea para Colombia, alineado con el Plan Mundial de Navegación Aérea de la OACI, en tanto aporta a tres de los cinco objetivos: a) Mejorar la eficiencia e incrementar la capacidad de los servicios a la navegación aérea y de los servicios aeroportuarios, b) Mejorar la facilitación y la seguridad de la aviación civil, y, c) Minimizar los impactos negativos que genera el transporte aéreo sobre el medio ambiente y los recursos naturales. El Plan formula los lineamientos estratégicos para el desarrollo de la navegación aérea en Colombia para orientar la formulación de planes de acción para el suministro de los servicios a la navegación aérea y servicios aeroportuarios, para corto (2014-2018), mediano (2019-2022) y largo plazo (2023-2030), siguiendo la metodología de bloques planteada por el Plan de la OACI. (Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil de Colombia, 2017)

En 2018, la Aeronáutica Civil abordó el Plan Estratégico Aeronáutico 2018 – 2030 en que se incluye el Desarrollo del Talento Humano en el Sector Aeronáutico a partir del análisis del contexto educativo, la dinámica del sector, la demanda laboral, la perspectiva estratégica académica y de la industria, en el ámbito internacional y nacional, y presenta una

serie de recomendaciones para el fortalecimiento del desarrollo del talento humano para el sector (Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil de Colombia, 2018).

### **Plan Estratégico de la Industria Colombiana Aeroespacial**

La Asociación Colombiana de Productores Espaciales propuso el Plan Estratégico de la Industria Colombiana Aeroespacial ante el Departamento Nacional de Planeación (Asociación Colombiana de Productores Espaciales, 2017), el cual busca “integrar las estrategias para impulsar el desarrollo de la industria sectorial, en todas sus líneas de acción posibles; de esta manera será posible posicionar a Colombia como una industria aeroespacial desarrollada competente a nivel internacional” (p.4). Aunque el plan tiene como denominación “Aeroespacial” se debe precisar que no es específico para la industria asociada al ultraspacio, sino que incluye empresas de producción aeronáutica.

### **Plan Nacional de Navegación Satelital**

La Comisión Colombiana del Espacio (CCE) se estableció mediante Decreto 2442 de 2006 con el fin de “consolidar el acceso al conocimiento sobre el territorio nacional, la tierra, y el espacio, mediante la aplicación de tecnologías satelitales, la consolidación de programas de investigación y desarrollo tecnológico y el desarrollo de la industria aeroespacial en Colombia, con el fin de atender necesidades actuales y futuras, de los sectores productivos, académico y privado” (Comisión Colombiana del Espacio, Sin Fecha).

Una de las líneas de trabajo de la CEE es la “formulación del Plan Nacional de Navegación Satelital que busca mantener un marco de referencia para el desarrollo y aplicación de sistemas de navegación satelital con el fin de fortalecer de manera articulada los distintos modos del transporte y de esta forma contribuir a la intermodalidad, conectividad, movilidad, productividad, eficiencia y competitividad del país (... basado en) principios de crecimiento científico, tecnológico

e infraestructura, estrategia de desarrollo sostenible y cooperación internacional” (Comisión Colombiana del Espacio, 2015).

En relación con el desarrollo del talento humano, la CCE establece como estrategia, el “Fortalecimiento de capacidades para la generación y aplicación de ciencia y tecnología. Contempla actividades relacionadas con la formación de talento humano, educación, capacitación, divulgación, información y difusión de conocimiento, y el mejoramiento de la infraestructura tecnológica” (Comisión Colombiana del Espacio, 2015).

## Estructura de formación para el desarrollo del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial en Colombia

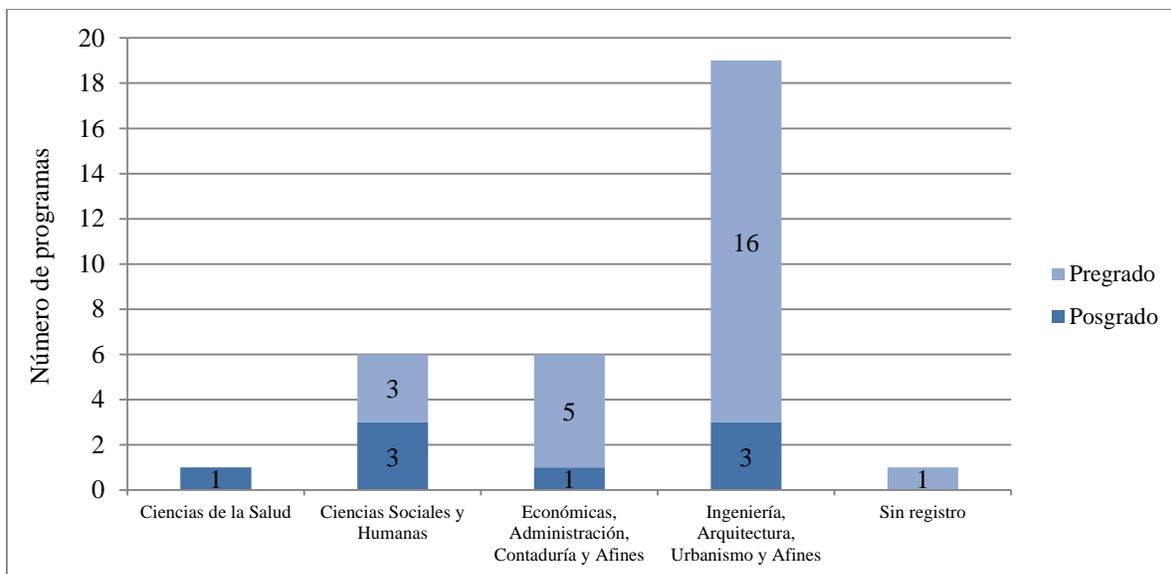
De acuerdo con el sistema educativo colombiano y el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior –SNIES–, Colombia cuenta con 33 programas activos de educación superior relacionados con el sector, de los cuales, el 51% son de carácter tecnológico, 24% son pregrados universitarios y 24% son programas de postgrado; no se registran programas de nivel técnico profesionales ni doctorados (Tabla 1).

**Tabla 1.** Programas de educación superior específicos en el sector aéreo y aeroespacial.  
Fuente: SNIES (Ministerio de Educación Nacional, 2018). Fuente: Elaborado por la autora.

Nivel Académico	Nivel de Formación	Total	Porcentaje
<b>POSGRADO</b>	Especialización Médico Quirúrgica	1	3%
	Especialización Universitaria	3	9%
	Maestría	4	12%
<b>Total POSGRADO</b>		<b>8</b>	<b>24%</b>
<b>PREGRADO</b>	Tecnológica	17	52%
	Universitaria	8	24%
<b>Total PREGRADO</b>		<b>25</b>	<b>76%</b>
Nota: Criterios de búsqueda: Variable Programa; Palabras: Aero, Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana Capitán José Edmundo Sandoval – EPFAC; Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana Andrés M. Díaz; Espacial; Piloto.			

Los programas de educación superior se encuentran organizados por áreas de conocimiento y núcleos básicos de conocimiento (NBC). La mayoría de los programas del sector aeronáutico y aeroespacial se encuentran en clasificados en el área de Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines (58%) y el NBC más frecuente es Ingeniería Mecánica y Afines (9 programas de pregrado). (Ver Figura 7)

**Figura 7.** Cantidad de programas por área de conocimiento del SNIES. Fuente: Elaborado por la autora a partir de (Ministerio de Educación Nacional, 2018)



La oferta de pregrado en el sector aeronáutico incluye 24 programas, de los cuales, cinco (5) son de Ingeniería Aeronáutica y dos (2) son de Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico; los demás programas son únicos. En el sector aeroespacial existe un único programa, Ingeniería Aeroespacial con registro calificado otorgado en 2016. (Ver listado de programas de pregrado y posgrado en el Anexo1)

En relación con la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano en el sector aeronáutico, se encontraron 70 Centros de Instrucción de los cuales, 63 tienen Certificación de la Aeronáutica Civil vigente y 7, cancelada. (Ver Anexo 3)

El Centro de Estudios Aeronáuticos de la UAEAC cuenta con resolución del Ministerio de Educación Nacional que le otorga registro como Institución de Educación Superior para programas Técnico Profesionales, acogiendo criterios de la Ley 30 de 1992 y

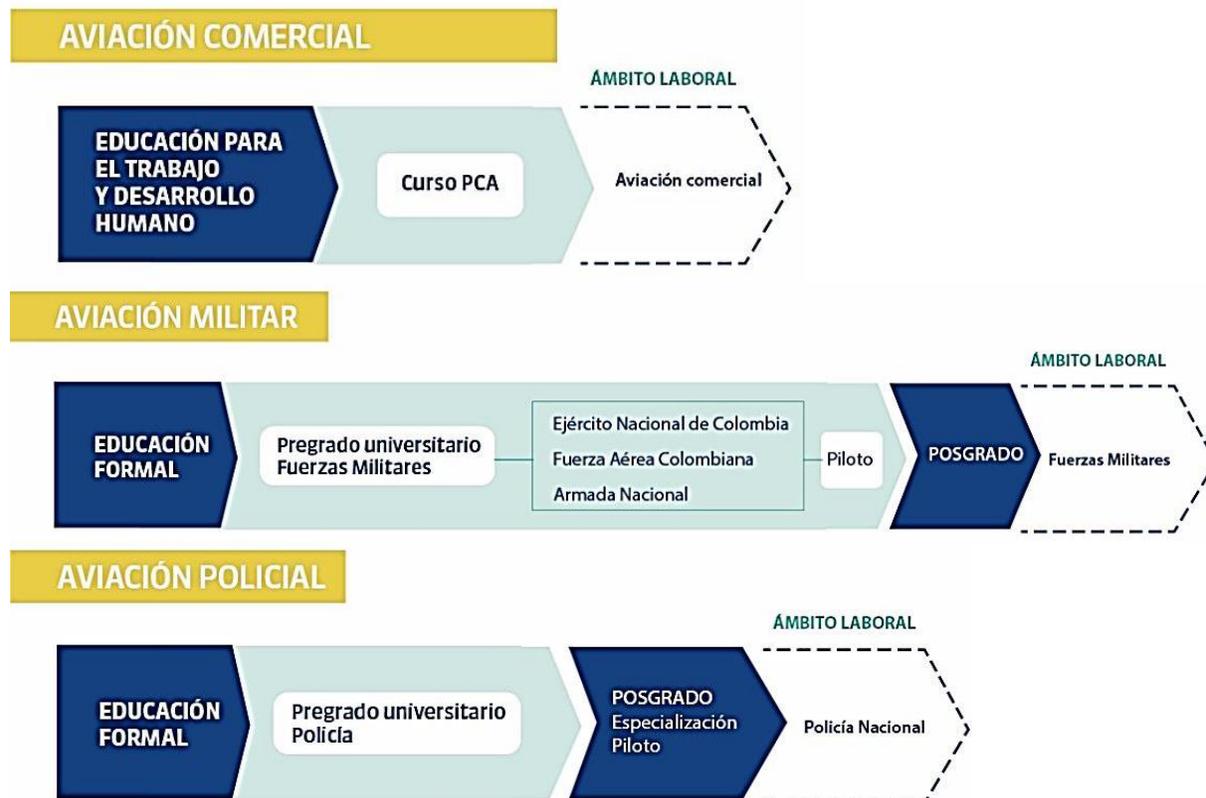
Ley 749 de 2002 (Acuerdo 037 de 2017 del Consejo Superior del Centro de Estudios Aeronáuticos, 2017), aunque aún no cuenta registro de programas de educación formal. Actualmente, la UAEAC ofrece educación continuada que incluye cursos básicos y especializados, como niveles de cualificación creciente para el sector (Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil de Colombia, 2016) y cuenta con reconocimiento de “la Organización Internacional de Aviación Civil, OACI, como punto focal para el desarrollo de procesos de formación en los temas aeronáuticos para la Región CARSAM, (Caribe, Centro y Suramérica), así mismo, como Miembro Asociado en el Programa TRAINAIR-PLUS OACI, para hacer uso de la bolsa de Conjuntos de Material Didáctico Normalizado, CMDNs, desarrollados por los otros Centros de Instrucción miembros del Programa TRAINAIR PLUS” (Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil de Colombia, 2016) .

### **Rutas de formación de talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial en Colombia**

Con el fin de integrar la perspectiva de quien quiere desempeñarse en el sector, se construyeron algunas rutas de formación, con base en el sistema educativo colombiano.

Se identificaron tres rutas de formación de piloto. Un aviador comercial no tiene otra opción que formarse desde la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano y obtener su licencia cumpliendo los requisitos de la Aerocivil. La ruta de formación para la aviación militar incluye un pregrado en las fuerzas militares (Fuerza Aérea de Colombia, Armada Nacional o Ejército Militar de Colombia) junto con la formación de piloto que es opcional; el pregrado es un requisito. Un piloto para la aviación policial corresponde a formación de posgrado - especialización profesional. (Ver Figura 8) (Ver Anexo 2)

**Figura 8.** Rutas de formación como piloto. Fuente: Elaboración propia



Diagramación Tatianna Castillo Reyes <http://behance.net/tatiannatatianna>

Así, una persona en el país tiene múltiples rutas para ser piloto:

1. Si su interés es la aviación comercial, su alternativa es desde la ETDH, mediante un curso con un número de horas establecido por la Aeronáutica Civil. La regulación no es dada por el Ministerio de Educación Nacional. (Ortega Ch., 2013)
2. Si elige la aviación militar, tiene tres opciones:
  - a. Fuerza Aérea Colombiana. Es la opción más directa para la aviación militar. Inicialmente cursa el programa de pregrado entre cuatro opciones

y al final, inicia la formación como piloto (Fuerza Aérea Colombiana, 2018).

- b. Ejército Nacional de Colombia. Requiere formación de pregrado y la elección de la aviación no es directa, es una opción. Se adscriben a la División de Aviación Asalto Aéreo (Ejército Nacional de Colombia, 2015).
- c. Armada Nacional de Colombia. Al igual que en el caso del Ejército, requiere formación de pregrado. Quien se vincula a la aviación naval, apoya las acciones de las operaciones fluviales y marítimas. Son las “Alas sobre el mar” - lema de la aviación naval en Colombia (Armada Nacional de Colombia, 2018).

3. Si elige la aviación policial, su formación será de posgrado en nivel de especialización, por tanto, requiere hacer parte de la Institución y ser oficial de la Policía o de las Fuerzas Militares (Policía Nacional de Colombia, 2018).

Sin embargo, el tipo de formación elegida, dadas las condiciones de las fuerzas públicas, se limita a lo que determina la ruta elegida, por ejemplo, no hay posibilidad desde la perspectiva de la educación para cambiar de ámbito laboral una vez elegida la ruta. Los pilotos comerciales no tienen posibilidad de continuar con su formación como profesionales o en posgrados y proyectarse laboralmente en áreas administrativas profesionales, si solo cuentan con formación desde la ETDH.

En relación con la formación para el desempeño en actividades del sector aeronáutico que requieren licencia de Aeronáutica Civil, se construyeron tres rutas posibles: desde la

ETDH, formación técnica o tecnológica y formación profesional. Aunque la formación técnica profesional, tecnológica o universitaria habilita aun para cursar posgrado según el nivel, para obtener las licencias se requiere en todo caso, ETDH por centros de instrucción debidamente autorizados por la Aerocivil, teniendo en cuenta que los programas de educación formal actualmente no otorgan licencias. (Ver Figura 9)

**Figura 9.** Rutas de formación para labores que requieren licencia de en el sector aeronáutico.

Fuente: Elaborado por la autora.



Diagramación Tatianna Castillo Reyes <http://behance.net/tatiannatatianna>

En la ruta de pregrado de nivel técnico, se incluye el técnico profesional porque potencialmente se pueden crear programas académicos, sin embargo, como se presentó en la sección anterior, la oferta del país solo cuenta con programas tecnológicos.

Por otro lado, la habilitación que otorga la licencia, establece el ámbito laboral de desempeño en el sector (por ejemplo, auxiliar tripulante de cabina), sin embargo, la formación de pregrado habilita el desempeño en otras áreas que no requieren licencia.

Finalmente, se construyeron dos rutas posibles de educación formal para el sector aeroespacial. Una relacionada con pregrado específico (Ingeniería Aeroespacial) y otra sin pregrado específico, ambas con la posibilidad de formación de posgrado (Figura 10).

**Figura 10.** Rutas de formación para el sector aeroespacial. Fuente: Elaboración propia



Diagramación Tatianna Castillo Reyes <http://behance.net/tatiannatatianna>

Asociación Colombiana de Productores Espaciales – ACOPAER, está dando un impulso a la industria aeroespacial mediante la agremiación de 19 empresas del sector aeroespacial (Asociación Colombiana de Productores Aeroespaciales, 2018), sin embargo, la prioridad es la industria aeronáutica, por lo que en el presente documento se quiere hacer énfasis frente a la necesidad del desarrollo del sector aeroespacial (industria asociada al ultraespacio), al dejar como ámbito laboral primordial, la ‘fuga de cerebros’ o trabajo y formación en el exterior. En este contexto, se puede resaltar que “una reciente publicación reveló que solo en Estados Unidos, que recibe el 59 por ciento de la diáspora colombiana, los talentos nacionales ejercen en disciplinas como bioestadística, *ingeniería aeroespacial*, economía, administración, odontología, arquitectura, agronomía, medicina, literatura, arte y música” (resaltado fuera del texto) (Semana, 2013). ACOPAER indica una situación que se relaciona con esta fuga de cerebros, “*La industria aeroespacial está experimentando una escasez extrema y prolongada de capital humano capacitado en los niveles técnicos y de ingeniería. La demanda primaria busca "experiencia", pero hay necesidades de mano de obra rentable en varios niveles de la cadena de valor. Dado su sistema demográfico y de educación privada que está preparando un número sustancial de ingenieros, Colombia podría ser capaz de posicionarse como proveedor en este sentido*” (Asociación Colombiana de Productores Espaciales, 2017, pág. 23). El gobierno creó un programa para el regreso de profesionales cualificados, liderado por Colciencias, pero este mostró dificultades respecto a las condiciones y garantías económicas y laborales ofrecidas (Fog, 2015) (Hernandez Palacio, 2015), lo que ratifica la necesidad del fortalecimiento estratégico del sector.

**Formación para el desarrollo del talento humano en el sector aeronáutico y  
aeroespacial en Colombia desde la perspectiva estratégica**

Para el análisis desde la perspectiva estratégica de las necesidades del sector, se toman como base el Plan Mundial de Navegación Aérea (PMNA) (International Civil Aviation Organization, 2016), el programa Nueva Generación de Profesionales de la Aviación (NGAP) (International Civil Aviation Organization, 2018), Plan Estratégico Aeronáutico 2018 – 2030 (PEAC) y Plan Nacional de Navegación Aérea (PNNA) (Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil de Colombia, 2017), el Plan Estratégico de la Industria Colombiana Aeroespacial (PEICA) (Asociación Colombiana de Productores Espaciales, 2017) y el Plan Nacional de Navegación Satelital (PNNS) (Comisión Colombiana del Espacio, 2015). En la Tabla 2 se presentan las principales necesidades de formación identificadas a partir de los insumos.

**Tabla 2.** Necesidades de formación estratégicas. Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes enunciadas.

CATEGORÍA	NECESIDAD	PLAN	
Temas de formación	Operaciones aeroportuarias	PMNA	PNNA
	Interoperabilidad mundial de sistemas y datos		
	Optimización de la capacidad y vuelos flexibles		
	Trayectorias de vuelo eficientes		
	Seguridad operacional		
	Capacidad y eficiencia de la navegación aérea		
	Seguridad de la aviación y facilitación		
	Desarrollo económico del transporte aéreo		
	Protección del medio ambiente		
	Metodologías de planeación y evaluación estratégica		
	Estrategias de inversión seguras		
	Aeronavegación: (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)	PNNA	
	Mantenimiento (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)		
	Inglés técnico y comercial requisito de grado educación superior	PEICA	
	Procesos de certificación y acreditación		
	Competencia lingüística personal ATS	PEAC	
	Formación de personal ATS como diseñadores de procedimientos de tránsito		
	Gestión de errores para adopción de nuevos componentes ATM		
	Nivel teórico ATS (básico, aeródromos, instrumentos y vigilancia)		
	Búsqueda y salvamento SAR (básica, intermedia, avanzada y recurrente)		
Administración de aviación civil	NGAP		
Ciencias y tecnologías espaciales	PNNS		
Desarrollo sostenible			

CATEGORÍA	NECESIDAD	PLAN			
Competencias blandas o complementarias o no técnicas	Visión estratégica (perspectiva cognitiva para visualizar futuros posibles)	PMNA	PNNS		
	Gestión del cambio (adaptación frente a automatización de procesos, crecimiento de la industria, posicionamiento del sector)				
	Pensamiento científico y tecnológico (bases cognitivas para generación de conocimiento y de tecnologías)	PMNA	PEICA	PNNA	PNNS
	Liderazgo multidisciplinario (orientado hacia grupos con objetivos complejos)	NGAP			
	Ética y valores (actos conscientes de acuerdo con los valores de la autoridad en aviación civil)				
	Comunicación (transmisión, recepción y comprensión efectiva de información en modos oral, escrito y no verbal)				
	Resolución de problemas (orientado hacia la resolución de problemas de diferentes niveles de complejidad, ambigüedad y riesgo)				
	Toma de decisiones (decisiones oportunas tomando en cuenta hechos relevantes, tareas, metas, restricciones, riesgos y puntos de conflicto)				
	Pensamiento sistémico (entendimiento y determinación de la dinámica entre componentes y la seguridad general de un sistema)				
	Liderazgo y trabajo en equipo (colaboración vertical, horizontal y transversal en la organización para predecir y promover una visión clara de los objetivos y energizar a otros para el logro de los mismos)				
	Pensamiento crítico (análisis de información para logro consistente de resultados)				
	Iniciativa (orientada hacia la identificación y direccionamiento hacia objetivos, de manera independiente, práctica y persistente)				
	Gestión de riesgo (orientado hacia la comprensión del modelo de negocio, perfilación de riesgo y recursos)				

CATEGORÍA	NECESIDAD	PLAN	
Talento humano requerido	Pilotos de aviones de más de 100 sillitas	PMNA	
	Controladores de tráfico aéreo		
	Administradores de aviación comercial		
	Técnicos y profesionales de mantenimiento de aeronaves		
	Investigadores en ciencias aeroespaciales	PNNS	
	Ingenieros aeronáuticos	PNNA	

CATEGORÍA	NECESIDAD	PLAN	
Estrategias	Coordinación y cooperación dentro de la comunidad de la aviación	PMNA	
	Conciencias y compromiso de la comunidad de la aviación		
	Formación basada en la investigación en el sector	PEICA	
	Estrategia coordinada de inversión en recursos humanos calificados		
	Transferencia de conocimiento en los niveles técnico y profesional		
	Integración de la academia al sector productivo y gubernamental		
	Integración Academia - Industria - Gobierno		
	Diagnósticos específicos de necesidades de formación, capacitación, asistencia técnica		
	Integración de conocimientos de expertos nacionales en los programas académicos		
	Programas intensivos de formación en competencias	NGAP	
	Integración del sector aeronáutico y educativo		
	Especializaciones tecnológicas	PEAC	
	Habilitación en puesto de trabajo incluyendo prácticas y simuladores	PEI-CA	PEAC
	Identificación de buenas prácticas de formación y desarrollo de talento humano	NGAP	
	Integración de la formación de la escuela primaria a la universidad		
Cooperación y relaciones internacionales para el sector aeroespacial	PNNS		

A partir de la clasificación de necesidades identificadas desde la perspectiva estratégica, se puede observar: a) la diversidad de temas y niveles de formación técnica, tecnológica y científica; b) la relevancia de las competencias blandas o no técnicas o complementarias a las técnicas; c) la importancia de la integración de la formación con la investigación; d) la importancia de la articulación de la academia, la industria y el estado; y, e) la especificidad operativa, técnica, tecnológica y científica del sector.

### **Alternativas para fortalecer la articulación de formación del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial en Colombia**

A partir del análisis realizado desde el sistema educativo, las rutas de formación y las necesidades estratégicas del sector, se presentan las siguientes propuestas para fortalecer la articulación de la formación para el desarrollo del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial, así: propuestas transversales (Tabla 3); propuestas por ciclo de educación formal y para la ETDH (Tabla 4).

**Tabla 3.** Propuestas transversales para la formación estratégica y articulada del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial. Fuente: Elaborado por la autora.

Eje	Propuesta
Estrategia	✓ <b>Tecnificación</b> y profesionalización de las ocupaciones
	✓ <b>Articulación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sector Aeronáutico y Aeroespacial / Sector Académico</li> <li>- Formación / Investigación / Extensión</li> <li>- Sector Académico / Estándares internacionales del sector aeronáutico</li> <li>- ETDH / Educación Formal</li> <li>- Inversión pública / Inversión privada</li> </ul>
	✓ <b>Movilidad</b> del talento humano y de la formación <ul style="list-style-type: none"> <li>- Internacionalización</li> <li>- Regionalización</li> </ul>
	✓ <b>Continuidad</b> del desarrollo del talento humano <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entre ciclos de formación</li> <li>- Entre la formación y la vinculación laboral</li> </ul>
	✓ <b>Complementación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teoría (conocimientos) - Práctica (habilidades) - Interacción (actitudes, comportamientos)</li> <li>- Competencias técnicas - Competencias blandas</li> </ul>
Cultura para el sector aeronáutico y aeroespacial	✓ <b>Fomento</b> de una cultura de la ciudadanía aeronáutica caracterizada por el adecuado uso y la prestación de los servicios aeronáuticos y aeroportuarios de calidad y oportuna <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de valores del sector</li> <li>- Socialización de valores a la comunidad en general</li> <li>- Identificación de comportamientos propios de una ciudadanía aeronáutica</li> </ul>
	✓ <b>Fortalecimiento</b> de valores y prácticas culturales de quienes prestan servicios aeronáuticos y aeroportuarios de acuerdo con los valores de las autoridades aeronáuticas del país y organizaciones internacionales. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inclusión de formación en ética y valores de aeronáutica civil en la formación (ETDH y educación formal)</li> <li>- Identificación y seguimiento de buenas prácticas de prestación de los servicios aeronáuticos y aeroportuarios</li> </ul>
	✓ <b>Fortalecimiento</b> de valores y prácticas culturales de los usuarios de los servicios aeronáuticos y aeroportuarios: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de buenas prácticas de usuarios</li> <li>- Estrategias de formación en todos los ciclos de formación (preescolar, básica, media y superior) y en la ETDH</li> <li>- Estrategias de educación de usuarios en la cotidianidad del uso de servicios aeronáuticos y aeroportuarios</li> </ul>
	✓ <b>Fortalecimiento</b> de valores y prácticas culturales para la innovación en el sector. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de valores específicos para la innovación en el sector</li> <li>- Identificación de buenas prácticas académicas, institucionales y empresariales para la innovación en el sector</li> </ul>

Cualificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Continuar</b> con el proceso de especificación de competencias y cualificaciones para el sector, por ejemplo, en el Marco Nacional de Cualificaciones (Ministerio de Educación Nacional, 2011)</li> <li>✓ <b>Validar</b> las cualificaciones para el sector, con entornos formativos y laborales en todo el espectro del sistema educativo colombiano y de los ámbitos de desempeño laboral.</li> <li>✓ <b>Integración</b> del sector de la aviación civil a la definición de cualificaciones (autoridad, centros de instrucción, aerolíneas, operadores aeroportuarios, etc.)</li> </ul>
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Identificación</b> de las áreas estratégicas de investigación y desarrollo para el país en el sector aeronáutico y aeroespacial. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de visión de futuro con diferentes fuentes y metodologías para la innovación en el sector: población infantil y juvenil, expertos nacionales del sector, expertos internacionales del sector, líderes políticos, académicos</li> </ul> </li> <li>✓ <b>Estrategia</b> para generación de conocimiento y desarrollo tecnológico. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de la Ruta líder de conocimiento para que el país evolucione a largo plazo en la siguiente línea: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Usuario de tecnología <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Adaptador de tecnología <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Generador de tecnología <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Generador de conocimiento científico <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Líder generador de conocimiento científico</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Identificación y uso de recursos académicos, empresariales y de gestión pública para la implementación de la ruta líder de conocimiento</li> <li>- Generación de compromisos institucionales, académicos y empresariales para la implementación de la ruta líder de conocimiento</li> <li>- Selección e implementación de la metodología para la operatividad y viabilidad de la ruta líder de conocimiento</li> </ul> <li>✓ <b>Inversión</b> en vinculación laboral competitiva de talento humano cualificado para investigación y desarrollo en contextos académicos, empresariales y administración pública.</li>

**Tabla 4.** Propuestas para la formación del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial según el sistema educativo colombiano. Fuente: Elaboración propia.

TIPO FORMACIÓN	PROPUESTA
Educación Preescolar	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Iniciación para</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciudadanía aeronáutica (cultura de la aviación, competencias ciudadanas)</li> <li>- Pensamiento científico</li> <li>- Pensamiento tecnológico</li> </ul> </li> <li>✓ <b>Vivencia de la aviación y del espacio</b> en sitios de difusión científica y tecnológica o universidades</li> </ul>
Educación Básica	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Fortalecimiento de bases formativas para:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciudadanía aeronáutica (cultura de la aviación, competencias ciudadanas)</li> <li>- Pensamiento científico</li> <li>- Pensamiento tecnológico</li> </ul> </li> <li>✓ <b>Vivencia de la aviación y del espacio</b> en sitios de difusión científica y tecnológica o universidades</li> <li>✓ <b>Integración de conceptos de aviación y del espacio</b> en áreas científicas o tecnológicas (historia, geografía, matemáticas, biología, física, química, robótica, informática, comunicaciones, comercial u otras)</li> <li>✓ <b>Proyectos escolares</b> orientados al sector</li> <li>✓ <b>Aprendizaje basado en problemas</b> del sector</li> </ul>
Educación Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Integración de conceptos de aviación y del espacio</b> en áreas científicas o tecnológicas (historia, geografía, matemáticas, biología, física, química, robótica, comercial, comunicaciones, informática u otras)</li> <li>✓ <b>Espacios académicos opcionales</b> que faciliten a los estudiantes tomar decisiones vocacionales incluyendo conocimientos del sector aeronáutico y aeroespacial</li> <li>✓ <b>Convenios con universidades</b> para fortalecimiento de ciclos propedéuticos en el sector, participación en investigación formativa en el sector, reconocimiento de instalaciones (laboratorios, plataformas, simuladores, etc.), entre otros</li> <li>✓ <b>Implementación de proyectos de aula</b> en diferentes asignaturas para abordar problemáticas del sector aeronáutico y aeroespacial</li> </ul>
Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Uso de las cualificaciones del sector</b> aeronáutico (Ministerio de Educación Nacional, 2017) para diseño o ajuste de programas de formación</li> <li>✓ <b>Retroalimentación de las cualificaciones</b> definidas para el sector aeronáutico (Ministerio de Educación Nacional, 2017) con base en la experiencia formativa</li> <li>✓ <b>Fortalecimiento de la formación</b> en competencias blandas, no técnicas o complementarias como se describieron antes.</li> </ul>
Educación Superior - Pregrado Técnico Profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Tecnificación de labores operativas.</b> Creación de programas técnico profesionales para áreas de mantenimiento, servicios de navegación aérea, operación aérea, con la integración de la perspectiva de seguridad como dimensión básica de formación.</li> <li>✓ <b>Integración de licencias del sector</b> aeronáutico a la formación técnica. Gestión de las IES con la OACI para que los técnicos profesionales cuenten con licencias según campo de formación e intereses de los estudiantes</li> <li>✓ <b>Fortalecimiento de la formación</b> en competencias blandas, no técnicas o complementarias como se describieron antes.</li> </ul>

Educación Superior - Pregrado Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Fortalecimiento de las tecnologías</b> con centros de investigación del sector</li> <li>✓ <b>Integración de licencias del sector</b> aeronáutico a la formación técnica. Gestión de las IES con la OACI para que los tecnólogos cuenten con licencias según campo de formación e intereses de los estudiantes</li> <li>✓ <b>Fortalecimiento de la formación</b> en competencias blandas, no técnicas o complementarias como se describieron antes.</li> </ul>
Educación Superior - Pregrado Profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Fortalecimiento de los programas</b> de movilidad internacional de los estudiantes</li> <li>✓ <b>Integración de licencias del sector</b> aeronáutico a la formación técnica. Gestión de las IES con la OACI para que los profesionales cuenten con licencias según campo de formación e intereses de los estudiantes</li> <li>✓ <b>Pregrado Piloto comercial.</b> Teniendo en cuenta que los pilotos militares y policiales son profesionales, se propone la profesionalización del piloto comercial, visualizando su desarrollo profesional y aporte, tanto en formación de posgrado como posibilidades de desarrollo laboral hacia áreas administrativas, de seguridad, investigación de accidentes, docencia universitaria, entre otras. Su profesionalización cualifica la operación y seguridad aérea. Ejes de formación: Seguridad operacional, Capacidad y eficiencia de la navegación aérea, Seguridad de la aviación y facilitación, Desarrollo económico del transporte aéreo, Protección del medio ambiente, Administración</li> <li>✓ <b>Pregrado Administración</b> de aviación civil de acuerdo con la propuesta del NGAP, incluyendo ejes de formación en: economía del transporte aéreo, finanzas, derecho, operaciones, mercadeo, recursos humanos, comercialización, planeación y gestión estratégica.</li> <li>✓ <b>Fortalecimiento de la formación</b> en competencias blandas, no técnicas o complementarias como se describieron antes.</li> </ul>
Educación Superior - Posgrado	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Fortalecimiento de las especializaciones</b> universitarias</li> <li>✓ <b>Creación de especializaciones técnico profesionales</b> para complementar la ruta de formación del nivel técnico profesional como cualificación de la operatividad en el sector</li> <li>✓ <b>Fortalecimiento de la investigación y la formación</b> en maestría y doctorado para el sector aeroespacial en todas las áreas (ingenierías, salud, ciencias aplicadas, humanidades, ciencias jurídicas)</li> </ul>
Educación continuada	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Orientada hacia la actualización</b> de conocimientos y prácticas</li> <li>✓ <b>Licenciamiento</b></li> <li>✓ <b>Fomento y mantenimiento</b> de la cultura para el sector</li> <li>✓ <b>Inclusión de temas derivados</b> de los planes estratégicos mundial y nacional</li> </ul>

Las propuestas presentadas tendrán más sentido y propósito, si se contextualizan, ajustan y actualizan con base en la visión de futuro del sector aeronáutico y aeroespacial que proyecte el país. Sin una contextualización estratégica, la inversión que se haga en educación será dispersa y no tendrá el impacto que requiere el sector en el país.

## Conclusiones

Se realizó un análisis de la formación del talento humano en el sector aeronáutico y aeroespacial desde las perspectivas del sistema educativo colombiano y estratégica del sector.

El sistema educativo colombiano cuenta con dos grandes categorías de formación, la educación formal (educación preescolar, básica, media y superior) conducente a títulos y la educación para el trabajo y el desarrollo humano de carácter complementario, cada una con normatividad diferente.

En la educación preescolar, básica y media no se identifican aspectos explícitos para el sector. En la educación superior cuenta con un número muy bajo de programas de formación, 33 programas incluyendo pregrados y posgrados, y la mayoría es de carácter tecnológico y no hay formación de doctorado.

Siendo que el desarrollo de un sector se potencializa con la educación y la investigación académica, con base únicamente en la cantidad y el nivel de programas de educación superior, se puede interpretar que el sector: a) no cuenta con soporte educativo que permita proyectar un talento humano acorde con el desarrollo que requiere el sector; b) la innovación en ciencia y tecnología no es estratégica, requiere cambio desde el sistema educativo y la promoción de la investigación con respaldo académico; c) no se puede prever un impulso importante de la industria, puesto que el sector se ha organizado más de manera reactiva a necesidades particulares (por ejemplo, mantenimiento de aeronaves y operaciones), que como un proceso estratégico nacional con respaldo en la educación.

Se construyeron algunas rutas de formación para el sector aeronáutico y aeroespacial en Colombia, las cuales se orientan hacia la perspectiva de las personas se forman para

desempeñarse en el sector. Así, la ruta de formación como piloto depende del ámbito laboral en que se quiera desempeñar y de esta decisión depende el tipo de educación en la que se inscriba la persona, variando desde la formación en ETDH para la aviación comercial hasta la educación de posgrado en el caso de la aviación policial. En el caso de la educación para otras actividades del sector aeronáutico, se construyeron tres posibles rutas que incluyen la ETDH que otorga licencias, la formación tecnológica y la formación profesional. Si una persona requiere desempeñarse en un oficio que requiere licencia, necesariamente debe realizar programas de ETDH para obtener su licencia, aun si tiene título de pregrado. Las rutas construidas para el sector aeroespacial, son generales, no encuentran respaldo en oferta específica y el ámbito laboral de los talentos formados tiende a la fuga a otros países.

Esto permite afirmar que la formación en el sector está centrada en educación para el trabajo y el desarrollo humano más que en educación formal, lo cual unido con la baja oferta de educación superior, limita las posibilidades de continuidad en la formación lo que se refleja en rutas de formación limitadas o desarticuladas. Así mismo, se puede afirmar que la educación formal para la operación y seguridad aérea está liderada por las fuerzas públicas más que por la aviación comercial, sin embargo, la Aeronáutica Civil está invirtiendo esfuerzos en fortalecer la oferta en educación superior en el nivel técnico, en fortalecer la oferta de educación continuada para el sector y en articular sus esfuerzos con el Ministerio de Educación Nacional.

Al realizar el análisis estratégico se observa que la formación del talento humano para el sector responde a estándares internacionales de la OACI, más que a un proyecto aeronáutico o aeroespacial estratégico del país. Aunque la certificación o el licenciamiento

se basa en dichos estándares, se requiere proyección internacional tanto de la formación en competencias comunicativas, como la articulación de la formación con la investigación académica en el país, la cual se fortalece con programas de maestría y doctorado.

En este sentido, las propuestas de mejoramiento de la formación para el desarrollo del talento humano en el país se orientan hacia: a) Tecnificación y profesionalización de las ocupaciones desde la educación formal; b) Articulación de sectores; c) Movilidad del talento humano y de la formación tanto en internacionalización como en regionalización para fortalecer el país desde los estándares internacionales, con proyección regional; d) Continuidad del desarrollo del talento humano entre ciclos de formación y entre la formación y la vinculación laboral; complementación de la formación desde lo técnico y lo social.

La perspectiva de la formación para el sector tendrá que articularse y fomentarse desde una perspectiva estratégica, en una visión conjunta de la proyección del sector a largo plazo para dar respuesta a las necesidades actuales y previstas del país y de sus regiones, en el marco de los estándares internacionales. La inversión en educación para el desarrollo estratégico del talento humano del sector aeronáutico y aeroespacial deberá motivar a nuestros jóvenes a elegir el sector, con la seguridad que tendrán múltiples posibilidades de desarrollo profesional y laboral en el país. Por tanto, no se debe perder de vista que la inversión en educación debería responder a una proyección estratégica del país y de las nuevas generaciones, y no solo por el cumplimiento de una meta de corto plazo, ya que, sin importar el monto, una inversión sin respaldo estratégico, será una pérdida de talentos, económica y social.

## Bibliografía

- Acuerdo 037 de 2017 del Consejo Superior del Centro de Estudios Aeronáuticos (Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil de Colombia 25 de Julio de 2017).
- Armada Nacional de Colombia. (2018). *Un nuevo rumbo para la aviación naval*. Obtenido de Armada Nacional: <https://www.armada.mil.co/es/content/un-nuevo-rumbo-para-la-aviaci%C3%B3n-naval>
- Asociación Colombiana de Productores Aeroespaciales. (2018). *Empresas ACOPAER*. Obtenido de <http://www.acopaer.org/images/empresas.pdf>
- Asociación Colombiana de Productores Espaciales. (9 de Mayo de 2017). *Plan Estratégico de la Industria Colombiana Aeroespacial*. Obtenido de <http://www.acopaer.org/images/peica.pdf>
- Comisión Colombiana del Espacio. (2015). *Plan Nacional de Navegación Satelital* . Obtenido de [https://www.cce.gov.co/sites/default/files/adjutnos\\_basic\\_page/PNNS%20ver%2001%20Dic%202015\\_0.pdf](https://www.cce.gov.co/sites/default/files/adjutnos_basic_page/PNNS%20ver%2001%20Dic%202015_0.pdf)
- Comisión Colombiana del Espacio. (Sin Fecha). *Visión Colombia II centenario. Aprovechar el potencial del espacio extraterrestre para contribuir al desarrollo sostenible y la competitividad del país. Propuesta para discusión. Documento en formulación*. Obtenido de [https://www.cce.gov.co/sites/default/files/adjutnos\\_basic\\_page/Visi%C3%B3n%202019%20Consolidado%20ver%206%20definitivo\\_0.pdf](https://www.cce.gov.co/sites/default/files/adjutnos_basic_page/Visi%C3%B3n%202019%20Consolidado%20ver%206%20definitivo_0.pdf)

- Ejército Nacional de Colombia. (21 de Abril de 2015). *Pilotos de la Aviación del Ejército: son la voz de aliento y la respuesta correcta a cualquier inquietud que surja en la misión.* Obtenido de Ejército Nacional de Colombia: <https://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=378129>
- Fog, L. (21 de Enero de 2015). *Cerebros fugados se quejan.* Obtenido de <https://www.elespectador.com/noticias/investigacion/cerebros-fugados-se-quejan-articulo-539305>
- Fuerza Aérea Colombiana. (2018). *Incorporación.* Obtenido de Fuerza Aérea Colombiana: <https://www.incorporacion.mil.co/boletines-escalafonamiento-profesionales>
- Hernandez Palacio, F. (16 de Octubre de 2015). *¿Por qué es difícil volver para los cerebros fugados?* Obtenido de <https://www.las2orillas.co/por-que-es-dificil-volver-para-los-cerebros-fugados/>
- International Civil Aviation Organization. (2016). *Global Air Navigation Plan 2016-2030.* Obtenido de International Civil Aviation Organization: [https://www.icao.int/publications/Documents/9750\\_5ed\\_en.pdf](https://www.icao.int/publications/Documents/9750_5ed_en.pdf)
- International Civil Aviation Organization. (2018). *Next Generation of Aviation Professionals (NGAP).* Obtenido de <https://www.icao.int/safety/ngap/Pages/default.aspx>
- Ministerio de Educación Nacional. (2011). *Bases para la construcción de un marco nacional de cualificaciones.* Obtenido de Colombia Aprende: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-277170\\_documento\\_MNC.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-277170_documento_MNC.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Lanzamiento del Catálogo Nacional de Cualificaciones*. Obtenido de <https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-58999.html>

Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Marco Nacional de Cualificaciones Colombia. Sector Aeronáutico. Subsectores de Mantenimiento y Servicios a la Navegación*. Obtenido de [https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-362821\\_recurso.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-362821_recurso.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (06 de Marzo de 2018). *SNIES*. Obtenido de <https://www.mineduccion.gov.co/snies/>

Ortega Ch., P. A. (2013 de Junio de 2013). *Cómo estudiar aviación comercial o hacer curso de piloto comercial en Colombia - Aviacol*. Obtenido de <https://www.aviacol.net/interes-general/como-estudiar-aviacion-comercial-o-hacer-el-curso-de-piloto-comercial-en-colombia/financiacion-curso-piloto-comercial.html>

Policía Nacional de Colombia. (2018). *Especialización Piloto Policial*. Obtenido de Oferta Educativa de la Policía Nacional: [http://www.policia.edu.co/oferta\\_educativa/e.p.e\\_espe\\_pilo\\_policial.html](http://www.policia.edu.co/oferta_educativa/e.p.e_espe_pilo_policial.html)

Semana. (23 de Noviembre de 2013). *Cazatalentos de cerebros fugados*. Obtenido de <https://www.semana.com/nacion/articulo/cerebros-fugados-de-regreso-colombia/365642-3>

Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil de Colombia. (11 de Octubre de 2016). *Educacion Continuada*. Obtenido de <http://www.aerocivil.gov.co/cea/educacion-continuada>

Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil de Colombia. (14 de Agosto de 2016).

*Quiénes somos*. Obtenido de <http://www.aerocivil.gov.co/cea/quienes-somos>

Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil de Colombia. (2017). *Plan de Navegación*

*Aérea para Colombia- PNA COL*. Obtenido de

<http://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-navegacion/planes-de-navegacion-aerea-para-colombia>

Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil de Colombia. (20 de Abril de 2018).

*Centros de instrucción*. Obtenido de

<https://www.google.com.co/search?q=Centros+de+Instrucci%C3%B3n+Certificaci%C3%B3n+aeronautica+civil+Colombia&oq=centros+de+instrucci%C3%B3n+&aqs=chrome..69i57j69i60j69i59l3j0.4376j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil de Colombia. (2018). *Foro Plan*

*Estratégico Aeronáutico 2018-2030. Notas de Estudio: Desarrollo del Talento*

*Humano en el Sector Aeronáutico*. Obtenido de

<http://www.aerocivil.gov.co/aerocivil/foro2030/>

**Anexo 1. Oferta de programas de educación superior específicos en el sector  
aeronáutico y aeroespacial**

Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento - NBC	Nivel Académico	Nombre del Programa	Nombre Institución
<b>CIENCIAS DE LA SALUD</b>	MEDICINA	POSGRADO	ESPECIALIDAD EN MEDICINA AEROESPACIAL	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
<b>CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS</b>	FORMACIÓN RELACIONADA CON EL CAMPO MILITAR O POLICIAL	POSGRADO	ESPECIALIZACIÓN PILOTO POLICIAL	DIRECCIÓN NACIONAL DE ESCUELAS
			MAESTRÍA EN CIENCIAS MILITARES AERONÁUTICAS	ESCUELA DE POSTGRADOS DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA CAPITÁN JOSÉ EDMUNDO SANDOVAL - EPFAC
			MAESTRÍA EN SEGURIDAD OPERACIONAL	ESCUELA DE POSTGRADOS DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA CAPITÁN JOSÉ EDMUNDO SANDOVAL - EPFAC
		PREGRADO	CIENCIAS MILITARES AERONÁUTICAS	ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ
			TECNOLOGÍA EN ABASTECIMIENTOS AERONÁUTICOS	ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA ANDRÉS M. DÍAZ
			TECNOLOGÍA EN SEGURIDAD AEROPORTUARIA	ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA ANDRÉS M. DÍAZ
<b>ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN, CONTADURÍA Y AFINES</b>	ADMINISTRACIÓN	POSGRADO	ESPECIALIZACIÓN EN ADMINISTRACIÓN AERONÁUTICA Y AEROESPACIAL	UNIVERSIDAD MILITAR- NUEVA GRANADA
			PREGRADO	ADMINISTRACIÓN AERONÁUTICA
		TECNOLOGÍA EN GESTIÓN AEROPORTUARIA		POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID
		TECNOLOGÍA EN GESTIÓN DE RECURSOS AÉREOS		ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA ANDRÉS M. DÍAZ
		TECNOLOGÍA EN GESTIÓN DE SERVICIOS PARA AEROLÍNEAS		GRANCOLOMBIANO
	SIN CLASIFICAR	PREGRADO	TECNOLOGÍA EN GESTIÓN DE AEROLÍNEAS Y AGENCIAS DE VIAJES	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNIRTE
<b>INGENIERÍA, ARQUITECTURA, URBANISMO Y AFINES</b>	INGENIERÍA CIVIL Y AFINES	POSGRADO	ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE VÍAS Y AEROPISTAS	ESCUELA DE INGENIEROS MILITARES
	INGENIERÍA ELÉCTRICA Y AFINES	PREGRADO	TECNOLOGÍA EN MANTENIMIENTO EN SISTEMAS ELÉCTRICOS ELECTRÓNICOS E INSTRUMENTOS DE AERONAVES	SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE-SENA-
	INGENIERÍA ELECTRÓNICA, TELECOMUNICACIONES Y AFINES	PREGRADO	TECNOLOGÍA EN DEFENSA AÉREA	ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA ANDRÉS M. DÍAZ

Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento - NBC	Nivel Académico	Nombre del Programa	Nombre Institución
			TECNOLOGÍA EN COMUNICACIONES AERONÁUTICAS	ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA ANDRÉS M. DÍAZ
			TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA AERONÁUTICA	ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA ANDRÉS M. DÍAZ
			TECNOLOGÍA EN INTELIGENCIA AÉREA	ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA ANDRÉS M. DÍAZ
	INGENIERÍA INDUSTRIAL Y AFINES	PREGRADO	TECNOLOGÍA EN GESTIÓN AERONÁUTICA	POLITÉCNICO ICAFT
	INGENIERÍA MECÁNICA Y AFINES	PREGRADO	INGENIERÍA AERONÁUTICA	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
				UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
				UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
				CENTRO DE EDUCACIÓN MILITAR - CEMIL
				CORPORACIÓN UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO - UDI
			TECNOLOGÍA EN GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO AERONÁUTICO	INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
			TECNOLOGÍA EN MANTENIMIENTO AERONÁUTICO	DIRECCIÓN NACIONAL DE ESCUELAS
				ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA ANDRÉS M. DÍAZ
			TECNOLOGÍA NAVAL EN MANTENIMIENTO AERONAVAL	ESCUELA NAVAL DE SUBOFICIALES ARC BARRANQUILLA
	OTRAS INGENIERÍAS SIN CLASIFICAR	PREGRADO	INGENIERÍA AEROESPACIAL	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
		POSGRADO	MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y TECNOLOGÍAS GEOESPACIALES	UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA
			MAESTRÍA EN LOGÍSTICA AERONÁUTICA	ESCUELA DE POSTGRADOS DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA CAPITÁN JOSÉ EDMUNDO SANDOVAL - EPFAC
null	null	PREGRADO	TECNOLOGÍA EN MANTENIMIENTO AERONÁUTICO	POLITÉCNICO ICAFT

Nota: Criterios de búsqueda: Variable Programa; Palabras: Aero, Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana Capitán José Edmundo Sandoval – EPFAC; Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana Andrés M. Díaz; Espacial; Piloto. (Ministerio de Educación Nacional, 2018)

## Anexo 2. Programas de educación superior de las fuerzas militares y de policía asociados a las rutas de formación en el sector aéreo

Nombre Institución	Nivel Académico	Nombre del Programa	Total	
DIRECCION NACIONAL DE ESCUELAS	POSGRADO	ESPECIALIZACION EN DERECHO DE POLICIA	1	
		ESPECIALIZACION EN GESTION AMBIENTAL	1	
		ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TERRITORIAL DE LA SEGURIDAD	1	
		ESPECIALIZACIÓN EN INFORMÁTICA FORENSE	1	
		ESPECIALIZACION EN INVESTIGACION CRIMINAL	2	
		ESPECIALIZACION EN INVESTIGACION DE ACCIDENTES DE TRANSITO	1	
		ESPECIALIZACION EN SEGURIDAD	1	
		ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD INTEGRAL	1	
		ESPECIALIZACION EN SERVICIO DE POLICIA	1	
		ESPECIALIZACION GERENCIA EN TELEMATICA	1	
		ESPECIALIZACION PILOTO POLICIAL	1	
		ESPECIALIZACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL EN ENFERMERÍA CANINA	1	
		ESPECIALIZACION TÉCNICA PROFESIONAL EN ESTUDIOS DE NIVELES DE RIESGO	1	
		MAESTRÍA EN CIBERSEGURIDAD E INFORMÁTICA FORENSE	1	
		MAESTRIA EN CRIMINOLOGIA Y VICTIMOLOGIA	1	
		MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL	1	
		MAESTRÍA EN SEGURIDAD PÚBLICA	1	
		PREGRADO	ADMINISTRACION POLICIAL	1
			CRIMINALISTICA	1
	DERECHO		1	
	LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PARA LA CONVIVENCIA Y EL DESARROLLO HUMANO		1	
	PROFESIONAL EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL		1	
	TÉCNICA PROFESIONAL EN SEGURIDAD INTEGRAL CANINA		1	
	TÉCNICO PROFESIONAL EN INTELIGENCIA Y CONTRAINTELIGENCIA POLICIAL		1	
	TECNICA PROFESIONAL EN BALISTICA		1	
	TECNICA PROFESIONAL EN DACTILOSCOPIA		1	
	TECNICA PROFESIONAL EN DOCUMENTOLOGIA		1	
	TECNICA PROFESIONAL EN EXPLOSIVOS		1	
	TECNICA PROFESIONAL EN FOTOGRAFIA E IMAGEN FORENSE		1	
	TECNICA PROFESIONAL EN IDENTIFICACION DE AUTOMOTORES		1	
	TECNICA PROFESIONAL EN INVESTIGACIÓN JUDICIAL		1	
	TECNICA PROFESIONAL EN SEGURIDAD VIAL		1	
	TÉCNICA PROFESIONAL EN SEGURIDAD VIAL		1	
	TECNICA PROFESIONAL EN TOPOGRAFIA FORENSE		1	
	TÉCNICO PROFESIONAL EN PROTECCIÓN Y SEGURIDAD A PERSONAS E INSTALACIONES		1	
	TECNICO PROFESIONAL EN CONTROL AMBIENTAL		1	
	TECNICO PROFESIONAL EN SERVICIO DE POLICIA		1	
	TÉCNICO PROFESIONAL EN SERVICIO DE POLICÍA	17		
	TECNICO PROFESIONAL EN TELEMATICA	1		
TECNOLOGIA EN CRIMINALISTICA	1			
TECNOLOGIA EN ESTUDIOS POLICIALES	1			
TECNOLOGÍA EN INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO	1			
TECNOLOGIA EN MANTENIMIENTO AERONAUTICO	1			
TECNOLOGÍA EN PLANEACIÓN PARA EL CONTROL AMBIENTAL	1			
TECNOLOGÍA EN TELEMÁTICA	1			
ESCUELA MILITAR DE SUBOFICIALES SARGENTO INOCENCIO CHINCA	PREGRADO	TECNOLOGÍA EN PROMOCIÓN Y APLICACIÓN DEL DERECHO INTERNACIONAL HUMANITARIO Y DE LOS DERECHOS HUMANOS EN EL CONTEXTO MILITAR	1	
		TECNOLOGÍA EN CRIMINALISTICA DE CAMPO	1	
		TECNOLOGÍA EN ENTRENAMIENTO Y GESTIÓN MILITAR	1	
		TECNOLOGÍA EN GESTIÓN PÚBLICA	1	
		TECNOLOGÍA EN LOGÍSTICA MILITAR	1	
ESCUELA DE POSTGRADOS DE LA FUERZA AEREA COLOMBIANA CAPITAN JOSE EDMUNDO SANDOVAL - EPFAC	POSGRADO	MAESTRA EN DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE LA SEGURIDAD INTEGRAL	1	
		MAESTRÍA EN CIENCIAS MILITARES AERONÁUTICAS	1	
		MAESTRÍA EN LOGÍSTICA AERONÁUTICA	1	
		MAESTRÍA EN SEGURIDAD OPERACIONAL	1	
ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AEREA	PREGRADO	TECNOLOGÍA EN DEFENSA AEREA	1	
		TECNOLOGIA EN ABASTECIMIENTOS AERONAUTICOS	1	
		TECNOLOGIA EN COMUNICACIONES AERONAUTICAS	1	

Nombre Institución	Nivel Académico	Nombre del Programa	Total
<b>COLOMBIANA ANDRES M. DIAZ</b>		TECNOLOGIA EN ELECTRONICA AERONAUTICA	1
		TECNOLOGÍA EN GESTIÓN DE RECURSOS AÉREOS	1
		TECNOLOGIA EN INTELIGENCIA AEREA	1
		TECNOLOGIA EN MANTENIMIENTO AERONAUTICO	1
		TECNOLOGIA EN SEGURIDAD AEROPORTUARIA	1
<b>ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ</b>	PREGRADO	ADMINISTRACION AERONAUTICA	1
		CIENCIAS MILITARES AERONÁUTICAS	1
		INGENIERIA INFORMATICA	1
		INGENIERIA MECANICA	1
<b>ESCUELA MILITAR DE CADETES GENERAL JOSE MARIA CORDOVA</b>	POSGRADO	ESPECIALIZACIÓN EN DERECHO INTERNACIONAL APLICABLE A LOS CONFLICTOS ARMADOS	1
		ESPECIALIZACIÓN EN DERECHO OPERACIONAL	1
		ESPECIALIZACIÓN EN LIDERAZGO Y TOMA DE DECISIONES	1
		MAESTRÍA EN HISTORIA MILITAR	1
	PREGRADO	ADMINISTRACION LOGISTICA	1
		CIENCIAS MILITARES	1
		DERECHO.	1
		EDUCACIÓN FÍSICA MILITAR.	1
		INGENERIA CIVIL	1
		RELACIONES INTERNACIONALES	1
<b>ESCUELA NAVAL DE CADETES ALMIRANTE PADILLA</b>	POSGRADO	ESPECIALIZACIÓN EN LOGISTICA	1
		ESPECIALIZACIÓN EN POLÍTICA Y ESTRATEGIA MARÍTIMA	1
		MAESTRÍA EN INGENIERÍA NAVAL	1
		MAESTRIA EN GESTION LOGISTICA	1
		MAESTRIA EN OCEANOGRAFÍA	1
	PREGRADO	ADMINISTRACION	1
		ADMINISTRACION MARITIMA	1
		CIENCIAS NAUTICAS PARA OFICIALES MERCANTES	1
		CIENCIAS NAVALES PARA OFICIALES DE INFANTERIA DE MARINA	1
		CIENCIAS NAVALES PARA OFICIALES NAVALES	1
		INGENIERIA ELECTRONICA	1
		INGENIERIA NAVAL	1
		OCEANOGRAFIA FISICA	1
<b>ESCUELA NAVAL DE SUBOFICIALES ARC BARRANQUILLA</b>	POSGRADO	ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD	1
		ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN CONTROL NAVAL DE TRÁFICO MARÍTIMO	1
		ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS ELECTROHIDRÁULICOS Y ELECTRONEUMÁTICOS	1
		ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN EL MANEJO INTEGRADO DE LAS ZONAS COSTERAS.	1
		ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN GESTION AMBIENTAL MARINA Y COSTERA	1
		ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO Y LIDERAZGO	1
		ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN LOGISTICA	1
		ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN LOGÍSTICA NAVAL	1
		ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN MANEJO DE MATERIALES COMPUESTOS.	1
		ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN SISTEMAS DE REDES.	1
	PREGRADO	ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y LA INFORMACIÓN	1
		TECNOLOGÍA EN BUCEO Y SALVAMENTO MARITIMO Y FLUVIAL	1
		TECNOLOGIA EN SANIDAD NAVAL	1
		TECNOLOGIA NAVAL EN ADMINISTRACION MARITIMA	1
		TECNOLOGIA NAVAL EN ELECTROMECHANICA	1
		TECNOLOGIA NAVAL EN ELECTRONICA	1
		TECNOLOGIA NAVAL EN HIDROGRAFIA	1
		TECNOLOGÍA NAVAL EN MANTENIMIENTO AERONAVAL	1
		TECNOLOGIA NAVAL EN OCEANOFRAFIA FISICA	1
		TECNOLOGÍA NAVAL EN OPERACIÓN DE SUBMARINOS	1
		TECNOLOGIA NAVIERA	1

Nota: Criterios de búsqueda: Variable Programa; Palabras: AERO, PILOTO. Variable Institución; DIRECCION NACIONAL DE ESCUELAS, ESCUELA MILITAR DE SUBOFICIALES SARGENTO INOCENCIO CHINCA, ESCUELA DE POSTGRADOS DE LA FUERZA AEREA COLOMBIANA CAPITAN JOSE EDMUNDO SANDOVAL – EPFAC, ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AEREA COLOMBIANA ANDRES M. DIAZ, ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ, ESCUELA NAVAL DE CADETES ALMIRANTE PADILLA, ESCUELA NAVAL DE SUBOFICIALES ARC BARRANQUILLA. (Ministerio de Educación Nacional, 2018)

### Anexo 3. Centros de Formación de Instrucción certificados por la Aeronáutica Civil

No. CERTIFICADO	RAZON SOCIAL	VIGENTE	CANCELADO
CCI 001	ACAHEL LTDA	X	
CCI 002	AEROCENTRO DE COLOMBIA S.A.		X
CCI 003	IVIETA LTDA	X	
CCI 004	AEROCLUB DE COLOMBIA	X	
CCI 005	AEROANDES S.A	X	
CCI 006	AFA DE COLOMBIA	X	
CCI 007	ESCUELA DE AVIACION DELPACIFICO LTDA	X	
CCI 008	ACADEMIA ANTIOQUEÑA DE AVIACION	X	
CCI 009	ESCUELA DE AVIACION LOS HALCONES S.A.	X	
CCI 010	CENTAURUS, ESCUELA DE AVIACIÓN LTDA	X	
CCI 011	SASA S.A.	X	
CCI 012	ADEVIA LTDA	X	
CCI 013	ESCUELA DE AVIACION DE HELITEC ESCATEC LTDA	X	
CCI 014	EFA LTDA. ESCUELA DE FUMIGACION AEREA	X	
CCI 015	ESCUELA DE AVIACIÓN PROTECNICA LTDA	X	
CCI 016	CENTRO AERONÁUTICO DE FORMACIÓN TÉCNICA AVANZADA -CAFTA- LTDA	X	
CCI 017	ESCUELA COLOMBIANA DE MERCANCIAS PELIGROSAS		X
CCI 018	ESCUELA AERONAUTICA DE COLOMBIA LIMITADA "EAC LTDA"	X	
CCI 019	CENTRO AERONÁUTICO DE COLOMBIA LTDA	X	
CCI 020	GARCIA ACEVEDO LTDA - ESCUELA COLOMBIANA DE AVIADORES CIVILES	X	
CCI 021	CENTRO DE ENTRENAMIENTO AERONAUTICO CEAL	X	
CCI 022	CORPORACION EDUCATIVA INDOAMERICANA LTDA	X	
CCI 023	COOPERATIVA DE TRABAJADORES DE AVIANCA	X	
CCI 024	AEROCCIDENTE LTDA	X	
CCI 025	AVIANCA	X	
CCI 026	ESCUELA DE TURISMO Y AZAFATAS DE CALI		X
CCI 027	ACOSTA & MOYA (NO APARECE EN ALDIA)		X
CCI 028	SERVICIO AEREO DE CAPURGANA, "SEARCA S.A."	X	
CCI 029	ACADEMIA NACIONAL DE AVIACIÓN "ANAV S.A."	X	
CCI 030	FUNDACION ESCUELA COLOMBIANA DE HOTELERIA "ECOTET"	X	
CCI 031	SERVICIO NACIONAL DE APRENDISAJE "SENA"	X	
CCI 032	INSTITUTO DE FORMACION E INVESTIGACION TECNICA S.A. INFORTEC S. A.	X	
CCI 033	AVIACOL	X	
CCI 034	ESCUELA AERONÁUTICA DE COLOMBIA	X	
CCI 035	ALIANZA DE SERVICIOS AERONÁUTICOS ASA	X	
CCI 036	ESCUELA DE AVIACION Y TURISMO INTERNACIONAL S.A.	X	
CCI 037	INSTITUTO DE ESTUDIOS TECNICOS AERONAUTICOS	X	
CCI 038	CENTRO DE INSTRUCCIÓN HELICOL	X	
CCI 039	AVIACION DEL GRAN SANTANDER		X
CCI 040	CENTRO DE INSTRUCCIÓN AERONAUTICO DE COLOMBIA	X	
CCI 041	ADVANCED AVIATION TRAINING CENTER AATC	X	
CCI 042	ESCUELA EDUCATIVA DE AVIACION REY DEL AIRE	X	
CCI 043	CLAVE INTEGRAL CIA	X	
CCI 044	CENTRO AERONAUTICO CEFIRO SAS	X	
CCI 045	LUFTHANSA LAN TECHNICAL TRAINING LLTT		X
CCI 046	CENTRO DE INSTRUCCIÓN AERONAUTICA AVIANCA	X	
CCI 047	CENTRO DE INSTRUCCIÓN TRANSAEREO	X	
CCI 048	AERCARIBE	X	
CCI 049	INSTITUTO EDUCATIVO AERONAUTICO DE COLOMBIA SAS	X	
CCI 050	INEC ESCUELA DE AVIACION	X	
CCI 051	FUNDACION EDUCATIVA TECNOLOGICA AERONAUTICA FETA SAS	X	
CCI 052	CENTRO DE INSTRUCCIÓN AERONAUTICA AEROTECNICA	X	
CCI 053	CENTRO DE INSTRUCCIÓN AERONAUTICA VERTICAL DE AVIACION	X	
CCI 054	SARPA CENTRO DE INSTRUCCIÓN	X	
CCI 055	CENTRO DE INSTRUCCIÓN RIO SUR	X	
CCI 056	CENTRO DE INSTRUCCIÓN LAN COLOMBIA	X	
CCI 057	PANAMERICAN TRAINING CENTER	X	
CCI 058	ESCUELA DE INSTRUCCIÓN AERONAUTICA DE COLOMBIA	X	
CCI 059	KIRVIT TRAINING AND SERVICES	X	
CCI 060	CEA CENTRO DE ESTUDIOS AERONAUTICOS	X	
CCI 061	CENTRO DE ENTRENAMIENTO CIAC SA	X	
CCI 062	CENTRO DE INSTRUCCIÓN AERONAUTICO LASA		X
CCI 063	AEROCLUB DEL ATLANTICO	X	

No. CERTIFICADO	RAZON SOCIAL	VIGENTE CANCELADO
CCI 064	FALCON ACADEMIA DE ACIACION	X
CCI 065	FLYING CENTER	X
CCI 066	SICHER CENTRO DE INSTRUCCIÓN	X
CCI 067	CORP. UNIVERSITARIA DE INVESTIGACION - UDI	X
CCI 068	CALIMA - CENTRO DE INSTRUCCIÓN	X
CCI 069	AIRCRAFT TRAINING CENTER	X
CCI 070	SENA REGIONAL RIONEGRO	X

Fuente: (Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil de Colombia, 2018)