



CENTRO DE ESTUDIOS Y PENSAMIENTO ESTRATÉGICO-CESPE

**Educación Aeroespacial en el Ecuador:
propuestas para la inclusión de programas
académicos y capacitación técnica en
universidades y escuelas técnicas**

Eduardo Cárdenas Tovar
Primer entregable

31/01/2024

Contenido

Educación Aeroespacial en el Ecuador: propuestas para la inclusión de programas académicos y capacitación técnica en universidades y escuelas técnicas	1
Educación Aeroespacial en el Ecuador: propuestas para la inclusión de programas académicos y capacitación técnica en Universidades y Escuelas Técnicas	3
Introducción.....	3
Panorama actual de la Aeronáutica en Ecuador.....	4
Oferta académica actual en el área aeronáutica y espacial en el Ecuador	6
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.....	7
Escuela Técnica de Aviación Civil (ETAC)	11
Cursos que se ofertan en el campo aeroespacial en los países de la región.....	12
Chile.	12
Argentina	15
Colombia	17
Perú.....	18
Programas académicos en el campo aeroespacial en el Ecuador	20
Doctorado en Ciencias de Información Geoespacial.....	23
Doctorado en Ciencias y Tecnología del Espacio.....	23
Doctorado en Geomática y Sistemas Espaciales.....	24
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Aeronáutica.....	25
Maestría en Ciencias de Información Geoespacial.....	25
Maestría en Planeación Espacial.....	26
Maestría en Ciencia y Tecnología del Espacio.	27
Maestría en Análisis Espacial y Geoinformática.	27
Maestría en Ingeniería Aeronáutica.	28
Ingeniería Aeroespacial.....	28
Conclusiones	30
Bibliografía	33

Educación Aeroespacial en el Ecuador: propuestas para la inclusión de programas académicos y capacitación técnica en Universidades y Escuelas

Técnicas

Introducción

En el contexto global de avances tecnológicos y exploración del espacio, el desarrollo de la educación aeroespacial emerge como un elemento fundamental para el Ecuador. En un mundo cada vez más interconectado y con crecientes oportunidades en la industria aeroespacial, es crucial que el país invierta en programas educativos especializados que preparen a la próxima generación de profesionales capacitados para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que ofrece este campo en constante evolución.

Esta iniciativa debe convertirse en un proyecto interinstitucional con perspectiva territorial que busque construir acuerdos de colaboración articulando acciones de empresas, gobierno, sociedad, universidades e institutos tecnológicos y que abone de manera directa a la construcción de la transformación hacia el beneficio compartido, el bienestar social y el progreso.

Al Ecuador le corresponde buscar una perspectiva que sume experiencias y visiones de otros países para mejorar la formación de jóvenes y profesionales en este nuevo sector productivo, estableciendo rutas que articulen esfuerzos para fortalecer a las instituciones de educación superior, quienes son las responsables de preparar a estos futuros especialistas para transformar un mundo laboral globalizado y diverso.

Esta planificación debe brindar la posibilidad de crear una idea más clara de la función y la composición del sistema de educación superior con visión de futuro, marcando proyectos estratégicos que, al instrumentarse, nos acercarán paso a paso a una ruta sostenible de futuro, sin perder la esencia de ser instituciones de educación integral para la vida, formando personas reflexivas, críticas, que conozcan los sectores productivos y

así mismo, cuenten con las habilidades tanto digitales como pedagógicas.

En esta tarea tienen que participar los gobiernos provinciales, organizaciones empresariales, instituciones de educación superior y la propia sociedad ecuatoriana, estableciendo una guía y pasos claros, con el objetivo de formular escenarios prospectivos que permitan prepararse para responder ante la incertidumbre. El objetivo global será promover un futuro lleno de oportunidades en el campo aeroespacial, preservando el concepto de que la educación es un derecho humano articulador de saberes y conocimientos que se proyectan hacia la sociedad como un bien público.

Finalmente esta propuesta creará las condiciones para que el Ecuador continúe en el camino de la atracción de inversión a los sectores aeronáutico y espacial, reforzando la agenda pendiente de mejora en las remuneraciones de los empleos existentes y creando nuevas áreas de profesionalización, lo que será un facilitador para continuar generando prosperidad a una parte significativa de nuestra sociedad y contribuyendo con la reactivación económica y la consolidación de los sectores estratégicos.

Panorama actual de la Aeronáutica en Ecuador

El mes de agosto del año 2023 será recordado como un hito histórico para el sector aeronáutico en el país, ya que marcó el transporte del mayor número de pasajeros en la historia de Ecuador. Este logro no fue un acontecimiento aislado, sino el resultado de una serie de medidas estratégicas implementadas en los últimos años para mejorar la conectividad aérea y fortalecer la industria de la aviación en Ecuador.

En el transcurso de los últimos años, el país ha llevado a cabo una serie de iniciativas destinadas a impulsar la conectividad aérea. Como resultado de estos esfuerzos, en el Ecuador se transportaron alrededor de 8 millones en 2023. Este impresionante aumento representó un incremento del 29% con respecto al año anterior y refleja el impacto positivo de las políticas implementadas¹.

El éxito de Ecuador en el ámbito de la aviación se ha apoyado en una serie de medidas gubernamentales clave, diseñadas para mejorar la competitividad y la eficiencia

¹ https://twitter.com/DGAC_Ecuador/status/1756003031076786625

del sector. Algunas de las medidas más importantes incluyen:

- Eliminación del Impuesto a la Salida de Divisas (ISD) a las aerolíneas. Esta decisión contribuyó a reducir los costos operativos de las aerolíneas y, en última instancia, a ofrecer tarifas más competitivas a los pasajeros.
- Reducción de las tasas de las contribuciones Eco Delta y Potencia Turística. La disminución de estas tasas ha aliviado la carga financiera de las aerolíneas y ha incentivado una mayor inversión en el país.
- Firma de acuerdos de Cielos Abiertos. La celebración de acuerdos de Cielos Abiertos con Estados Unidos, Panamá, Chile y República Dominicana ha ampliado las oportunidades para las aerolíneas ecuatorianas y ha aumentado la conectividad internacional.

Estas medidas han tenido un impacto positivo y medible en la industria de la aviación ecuatoriana. El número de vuelos internacionales ha experimentado un aumento del 6%, mientras que los vuelos nacionales han crecido en un 12%. Estos datos indican que las políticas gubernamentales están incentivando el crecimiento y la inversión en la industria de la aviación en el país.

El compromiso del gobierno ecuatoriano con la mejora de la conectividad aérea se refuerza con la noticia de que se lanzará un nuevo instrumento regulatorio para el transporte aéreo. Este instrumento se diseñará teniendo en cuenta la realidad del transporte aéreo no solo en Ecuador, sino en toda la región y el mundo. Esta iniciativa demuestra la visión de Ecuador de mantenerse a la vanguardia en términos de regulación y promoción de la aviación.

Es importante destacar que la industria de la aviación no solo es un motor económico, sino también un facilitador esencial para el desarrollo social de Ecuador. El turismo es una de las principales industrias del país, y la conectividad aérea es fundamental para atraer visitantes internacionales. El crecimiento en este sector contribuye significativamente al crecimiento económico y al bienestar social de la nación.

A pesar de los logros notables, aún existen áreas en las que Ecuador puede mejorar para seguir avanzando en el ámbito de la aviación:

- Continuar reduciendo las tasas aeroportuarias. Aunque se han realizado reducciones, las tasas aeroportuarias en Ecuador siguen siendo relativamente altas en comparación con otros países de la región. La disminución adicional de estas tasas podría incentivar un mayor tráfico aéreo y mejorar la competitividad.
- Invertir en infraestructura aeroportuaria. El crecimiento sostenido de la industria de la aviación requiere mejoras en la infraestructura aeroportuaria. Ecuador necesita ampliar y modernizar sus aeropuertos para atender la creciente demanda de pasajeros.
- Promover la competencia entre las aerolíneas. Fomentar la competencia entre las aerolíneas es esencial para mantener los precios competitivos y elevar la calidad del servicio al cliente. El gobierno puede seguir promoviendo políticas que favorezcan la entrada de nuevas aerolíneas al mercado ecuatoriano.

En resumen, el panorama actual de la aeronáutica en Ecuador es altamente prometedor, con un crecimiento significativo en el número de pasajeros, vuelos internacionales y políticas gubernamentales favorables. El país se encuentra en una posición expectante para continuar expandiendo su industria de la aviación y aprovechar al máximo su potencial como motor económico y facilitador del desarrollo. Con un enfoque continuo en la mejora de la infraestructura, la reducción de las tasas y la promoción de la competencia, Ecuador está bien posicionado para alcanzar nuevos hitos en el sector aeronáutico en los próximos años.

Oferta académica actual en el área aeronáutica y espacial en el Ecuador

En Ecuador, la formación en el campo aeronáutico se beneficia de la presencia de instituciones destacadas como la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE y la Escuela Técnica de Aviación Civil del Ecuador (ETAC). La Universidad de Fuerzas Armadas ESPE es reconocida por su excelencia académica y su compromiso con la formación integral en áreas relacionadas con la aviación. Su enfoque interdisciplinario y la estrecha colaboración con la industria aeronáutica garantizan una educación de alta calidad que prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del sector.

Por otro lado, la Escuela Técnica de Aviación Civil del Ecuador (ETAC) ha desempeñado un papel fundamental en la capacitación de profesionales para la aviación civil. Reconocida por su larga trayectoria y experiencia, la ETAC ofrece una amplia gama de programas de formación técnica y profesional, incluyendo cursos de tránsito aéreo, y seguridad aeroportuaria. Su enfoque práctico y orientado al mercado laboral asegura que los graduados tengan las suficientes habilidades y conocimientos necesarios para sobresalir en la industria aeronáutica nacional e internacional.

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

En la actualidad, la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE) ofrece la carrera en Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica, una disciplina que se distingue por ser altamente competitiva y requiere una constante actualización para mantenerse al día con los avances tecnológicos en el ámbito aeronáutico a nivel mundial. Este programa está diseñado específicamente para formar personal técnico especializado en el campo del mantenimiento aeronáutico, un sector crucial para garantizar la seguridad y el rendimiento óptimo de las aeronaves.

En la industria de la aviación, cada componente y detalle desempeñan un papel fundamental en la seguridad y funcionamiento de las aeronaves. Es por ello que la capacitación y cualificación del personal en el área de mantenimiento aeronáutico son de suma importancia. Los profesionales formados en este campo deben poseer competencias laborales sólidas y estar preparados para asumir una variedad de roles dentro del sector aeronáutico. Esto asegura que las aeronaves funcionen de manera fiable y óptima en todo momento, reduciendo al mínimo los riesgos asociados con posibles fallas humanas, mecánicas o electrónicas.

Es importante destacar que, de acuerdo con las regulaciones establecidas por la Autoridad de Aviación Civil del Ecuador, únicamente los técnicos que cuenten con la licencia correspondiente tienen la autorización para realizar actividades de mantenimiento en aeronaves, conforme a las Regulaciones de Aviación Civil vigentes. Por lo tanto, la formación ofrecida por la ESPE prepara a los estudiantes para cumplir con los estándares exigidos por las autoridades aeronáuticas y desempeñarse con profesionalismo en este campo altamente especializado.

En este contexto, la introducción de la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica surge como una respuesta esencial para satisfacer la creciente demanda de personal altamente capacitado en el sector de la aviación. Esta carrera ofrece a las compañías aéreas, tanto grandes como pequeñas, acceso a profesionales con un nivel avanzado de conocimientos tecnológicos, debidamente certificados y autorizados por las autoridades pertinentes. Además de impartir sólidos conocimientos técnicos a los estudiantes, esta formación también subraya la importancia de la responsabilidad, precisión y meticulosidad en el ámbito del mantenimiento aeronáutico, aspectos fundamentales para asegurar la seguridad y eficacia en la industria de la aviación. En última instancia, la inversión en la educación y formación de profesionales en este campo contribuye de manera significativa al fortalecimiento de la infraestructura y al desarrollo sostenible del sector aeronáutico en Ecuador.²

El estudio de la carrera se centra en una compleja interacción entre la epistemología, los entornos profesionales y los individuos involucrados en el proceso de aprendizaje. Ante la diversidad de enfoques y dinámicas presentes, es esencial trascender la linealidad y la uniformidad en la definición del objeto de estudio, adoptando en su lugar la idea de sistemas objetuales dinámicos y en red. Esta perspectiva permite abordar la intrincada naturaleza del conocimiento y la realidad profesional, ofreciendo un marco más apropiado para comprender y enfrentar los desafíos del ámbito aeronáutico.

La Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica tiene como objetivo primordial la formación integral de profesionales en el campo de la aviación, con la meta de contribuir al desarrollo de los servicios tanto a nivel nacional como internacional. A través del desarrollo de competencias específicas y el conocimiento de las regulaciones legales que rigen la actividad aeronáutica, los estudiantes se preparan para llevar a cabo el mantenimiento y reparación de aeronaves, además de operar los sistemas necesarios para garantizar la aeronavegabilidad en condiciones de vuelo. Este enfoque busca no solo optimizar el desempeño laboral de los graduados, sino también asegurar que lo hagan de manera segura y en conformidad con los estándares nacionales e internacionales de la

²<https://aeronautica-ugt.espe.edu.ec/descripcion/>

industria aeronáutica.

La Universidad de las Fuerzas Armadas, en su oferta académica, presenta la Ingeniería en Mecatrónica, una carrera altamente relevante en la industria espacial que ha transformado la manera en que concebimos, fabricamos y operamos naves espaciales, satélites y otros dispositivos utilizados en la exploración y observación del espacio. Al integrar sistemas mecánicos, electrónicos y de control, la mecatrónica nos permite desarrollar sistemas más eficientes, precisos y versátiles que pueden resistir las condiciones extremas del espacio exterior y superar los desafíos únicos de la exploración espacial. Con el constante progreso de la tecnología mecatrónica, podemos anticipar aún más innovaciones en el futuro de la exploración espacial y la observación del universo.³

La industria espacial representa un campo de la ingeniería que demanda tecnologías avanzadas y soluciones innovadoras para abordar los desafíos del espacio exterior. Entre estas tecnologías, la mecatrónica emerge como una disciplina esencial que combina la ingeniería mecánica, electrónica e informática para diseñar sistemas complejos y multifuncionales. En este contexto, la aplicación de la mecatrónica en la industria espacial ha transformado la manera en que se conciben, construyen y operan las naves espaciales, los satélites y otros dispositivos utilizados en la exploración y observación del espacio.

La mecatrónica, como campo interdisciplinario, permite integrar sistemas mecánicos, electrónicos y de control para crear dispositivos más eficientes, precisos y versátiles. En la industria espacial, esta integración es fundamental debido a las condiciones extremas del entorno espacial y las complejidades asociadas con la exploración y la comunicación en el espacio. Los sistemas mecatrónicos juegan un papel crucial en todas las etapas de una misión espacial, desde el diseño y la fabricación de la nave espacial hasta su lanzamiento, operación y eventual retorno a la Tierra.

En primer lugar, la mecatrónica se utiliza en el diseño y la fabricación de las propias naves espaciales. Los ingenieros mecatrónicos trabajan en colaboración con expertos en aerodinámica, materiales y propulsión para desarrollar vehículos espaciales que sean

³ <https://www.espe.edu.ec/ingenieria-mecatronica/#Obj-Programa>

livianos, resistentes y capaces de soportar las condiciones extremas del espacio. Utilizando técnicas de diseño asistido por computadora (CAD) y simulaciones por ordenador, pueden optimizar la forma y la estructura de la nave para garantizar su rendimiento óptimo durante el lanzamiento y la misión en el espacio.

Una vez en órbita, los sistemas mecatrónicos son fundamentales para el funcionamiento y la operación de la nave espacial. Los sistemas de propulsión, por ejemplo, utilizan actuadores mecánicos controlados electrónicamente para orientar y maniobrar la nave en el espacio. Los sistemas de navegación y control también dependen de la mecatrónica para mantener la orientación y la estabilidad de la nave durante el vuelo. Los sensores y los actuadores mecatrónicos monitorean constantemente las condiciones ambientales y ajustan automáticamente los parámetros de vuelo para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente.

Además de las naves espaciales, la mecatrónica también se utiliza en el diseño y la fabricación de satélites artificiales. Estos dispositivos son fundamentales para la observación de la Tierra, la comunicación satelital y otras aplicaciones científicas y comerciales. Los satélites modernos están equipados con una variedad de instrumentos y sistemas de comunicación que dependen de la mecatrónica para su funcionamiento. Por ejemplo, los sistemas de control de actitud y órbita utilizan sensores y actuadores mecatrónicos para mantener la posición y la orientación del satélite en el espacio. Los sistemas de propulsión también pueden utilizar tecnología mecatrónica para ajustar la órbita del satélite y mantenerlo en su trayectoria deseada.

A más de su papel en el diseño y la fabricación de naves espaciales y satélites, la mecatrónica también se utiliza en la operación y el mantenimiento de infraestructuras espaciales. Los sistemas de soporte vital, por ejemplo, utilizan sensores y actuadores mecatrónicos para controlar y mantener las condiciones ambientales dentro de la nave espacial, incluyendo la temperatura, la presión y la composición del aire. Los sistemas de propulsión también pueden requerir mantenimiento periódico para garantizar su funcionamiento óptimo, y la mecatrónica juega un papel crucial en el diagnóstico y la

reparación de posibles problemas.⁴

Escuela Técnica de Aviación Civil (ETAC).

La Escuela Técnica de Aviación Civil (ETAC) tiene sus raíces en el año 1966, cuando fue fundada como Centro de Instrucción para los servicios de Protección al Vuelo, por medio del Decreto Nro. 484 del 28 de febrero de ese mismo año. Desde su establecimiento, la ETAC ha tenido un rol crucial en la capacitación de profesionales en el ámbito de la aviación, iniciando con programas de formación en Control de Tránsito Aéreo y Electrónica.

A lo largo de los años, la ETAC ha consolidado su reputación como una institución de excelencia en el ámbito de la aviación, siendo reconocida internacionalmente por su compromiso con la formación y la seguridad aérea. En 1995, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), con el respaldo técnico de varios países, designó a la ETAC como Centro Regional de Instrucción Básica y de perfeccionamiento del Mecanismo de Seguridad para la Aviación (AVSEC) para la región del Caribe y Sudamérica, un reconocimiento que fue ratificado en 2010. Además, en 1996 la ETAC se unió al Programa TRAINAIR, una iniciativa global que busca estandarizar la formación en aviación, mediante un Memorándum de Entendimiento entre la OACI, la Dirección de Aviación Civil del Ecuador, la Agencia Española de Cooperación Internacional y los aeropuertos españoles y Navegación Aérea. Desde entonces, ha avanzado constantemente, convirtiéndose en Miembro Asociado del Programa TRAINAIR PLUS en 2011, y finalmente, cumpliendo con los requisitos para ser reconocida como Miembro Pleno en el año 2015.

En la actualidad, la ETAC persiste en su labor enfocada en la seguridad operacional de la aviación y se encuentra en el proceso de certificación como Centro de Instrucción de Aviación Civil. Este proceso reafirma su compromiso con la excelencia educativa y la seguridad aérea no solo en Ecuador, sino también en la región.

En el año 2023 la Escuela Técnica de Aviación Civil programó diferentes eventos de

⁴ <https://avantek.es/la-mecatronica-que-es-que-estudia-y-como-se-aplica/>

capacitación en temáticas relacionadas con la actividad aeronáutica como:

- Interpretación de Información Meteorológica Aeronáutica,
- Atención al Usuario Aeroportuario,
- Bomberos Aeronáuticos,
- Seguridad de la Aviación para Guardias que laboran en áreas restringidas de Aeropuertos o Aeródromos,
- Interpretación de Imágenes de Satélites,
- Supervisores AVSEC,
- Mercancías Peligrosas,
- Búsqueda y Salvamento,
- Auditoría de los Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional, entre otros.

De esta manera, la ETAC brinda capacitación a la industria aeronáutica local e internacional, innovando constantemente sus procedimientos y programas para cubrir las necesidades del sector, a fin de mantener la competencia del personal aeronáutico⁵.

Cursos que se ofertan en el campo aeroespacial en los países de la región

Chile.

Chile, un país reconocido por su compromiso con la investigación científica y la innovación tecnológica, alberga algunas de las mejores universidades para aquellos que buscan una educación de excelencia en ingeniería aeroespacial. Entre las instituciones destacadas se encuentran la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM) y la Universidad de Concepción. Estas universidades se distinguen por ofrecer programas académicos de alta calidad, con una combinación de sólidos fundamentos teóricos y una orientación práctica que prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del campo aeroespacial con éxito.⁶

La UTFSM y la Universidad de Concepción se destacan no solo por sus rigurosos

⁵<https://www.aviacioncivil.gob.ec/oferta-academica-de-la-etac-para-el-ano-2023/>

⁶ https://formacionprivada.com/universidades-privadas-para-estudiar-ingenieria-aeronautica-en-chile/#google_vignette

planes de estudio, sino también por su enfoque interdisciplinario y sus conexiones con la industria. Ambas instituciones cuentan con laboratorios equipados con tecnología de vanguardia, profesores altamente capacitados y alianzas estratégicas con empresas del sector aeroespacial, lo que brinda a los estudiantes oportunidades únicas de prácticas profesionales y proyectos de investigación colaborativos. Esta combinación de recursos académicos y prácticos asegura que los graduados estén preparados para destacarse en un campo tan exigente y dinámico como la ingeniería aeroespacial.

Estas son las más importantes universidades en Chile que ofrecen la carrera de Ingeniería Espacial:

Figura No1

Universidades que ofertan la carrera de Ingeniería Espacial en Chile

Universidad	Fortalezas	Tipo	Estudiantes Internacionales	Ratio Estud. /Profesor	Conexiones con la Industria
Pontificia Universidad Católica	Excelencia académica, investigación	Privada	Alto	12:1	Amplias
Universidad de Chile	Prestigio, experiencia	Pública	Medio	14:1	Sólidas
Universidad Técnica Federico Santamaría	Enfoque práctico, colaboración con la industria	Pública	Medio	10:1	Estrechas
Universidad de Concepción	Énfasis en investigación y desarrollo	Pública	Bajo	16:1	Destacadas
Universidad de Santiago de Chile	Formación integral, enfoque multidisciplinario	Pública	Medio	15:1	Relevantes
Universidad de Valparaíso	Énfasis en proyectos prácticos, convenios internacionales	Pública	Bajo	18:1	Valiosas
Universidad Técnica Federico Santamaría, Sede Viña	Innovación, tecnología	Pública	Medio	13:1	Significativas
Universidad de la Serena	Enfoque en investigación espacial, instalaciones	Pública	Bajo	20:1	Amplias
Universidad de Tarapacá	Educación de calidad, investigación	Pública	Bajo	17:1	Destacadas
Universidad Arturo Prat	Formación de profesionales capacitados, prácticas en la industria	Pública	Medio	19:1	Relevantes

Nota: La figura muestra las 10 mejores Universidades para estudiar Ingeniería Aeroespacial en Chile. Fuente Universoptimun

De acuerdo al portal Universoptimun, la Universidad de Concepción se erige como una destacada institución para aquellos que desean adentrarse en el apasionante campo de la Ingeniería Aeroespacial en Chile. Reconocida por su excelencia académica, esta universidad ofrece un programa integral y de alta calidad que proporciona a los estudiantes una base sólida en conocimientos teóricos y prácticos en esta disciplina. Sus planes de estudio están diseñados para abarcar todos los aspectos relevantes de la ingeniería aeroespacial, desde la aerodinámica hasta la propulsión espacial, y están respaldados por laboratorios equipados con tecnología de vanguardia y un cuerpo docente altamente calificado, que garantiza una formación actualizada y de vanguardia.

Un aspecto distintivo de la Universidad de Concepción es su enfoque interdisciplinario, que promueve la colaboración entre estudiantes de diferentes áreas relacionadas con la ingeniería aeroespacial. Esta integración de conocimientos permite a los estudiantes desarrollar habilidades complementarias y trabajar en proyectos conjuntos, lo que fomenta el trabajo en equipo y la capacidad para abordar problemas complejos desde múltiples perspectivas. Esta dinámica no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos multidisciplinarios que caracterizan a la industria aeroespacial.

Además, la Universidad de Concepción ha establecido alianzas estratégicas con empresas e instituciones del sector aeroespacial, lo que brinda a los estudiantes acceso a oportunidades de prácticas profesionales y proyectos de investigación colaborativos. Estas conexiones con la industria son invaluable, ya que permiten a los estudiantes familiarizarse con las demandas y tendencias del mundo real, así como adquirir experiencia práctica que complementa su formación académica. Esta combinación de aprendizaje teórico y práctico garantiza que los graduados de la Universidad de Concepción estén bien preparados para ingresar con éxito al campo laboral y contribuir de manera significativa al avance y desarrollo de la industria aeroespacial en Chile y más

allá.⁷

Argentina

La educación aeroespacial en Argentina ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, reflejando el creciente interés y la importancia estratégica que el país otorga al desarrollo de tecnologías y conocimientos en el ámbito espacial. Con la creación de nuevas carreras universitarias especializadas, como Ingeniería Espacial en la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y la renovada Ingeniería Aeroespacial en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina está consolidando su presencia en el campo de la exploración y la tecnología espacial.

Estas iniciativas educativas no solo buscan formar profesionales altamente capacitados para contribuir al avance científico y tecnológico del sector aeroespacial argentino, sino también fortalecer la colaboración entre instituciones académicas y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), promoviendo así un ecosistema de innovación y desarrollo en la industria espacial del país. La creciente oferta de programas de posgrado, como el Doctorado en Geomática y Sistemas Espaciales (DGSE) y la Maestría en Aplicaciones de Información Espacial (MAIE), respaldados por la CONAE y la Universidad Nacional de Córdoba, demuestra el compromiso continuo de Argentina con la excelencia en la formación de profesionales en el campo aeroespacial.

⁷ <https://universoptimum.com/mejores-universidades-para-estudiar-ingenieria-aeroespacial-en-chile/>

Figura No 2
Universidades que ofertan la carrera de Ingeniería Espacial en Argentina

LA CARRERA DE INGENIERÍA AEROESPACIAL EN ARGENTINA			
Universidad	Énfasis	Duración	Tipo
Universidad Nacional de la Plata	Mantenimiento y desarrollo de programas de mantenimiento preventivo, el conocimiento de todo lo relacionado con la seguridad, instalación y el desarrollo de programas de adiestramiento relacionado con vuelos	5 años	Pública
Centro Regional Universitario Córdoba (IUA)	Creación y diseño de planes para la remodelación, fabricación de aeronaves, certificación y homologación de credenciales en el ámbito aeronáutico	5 años	Pública
Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional HAEDO	Desarrollo de tecnología innovadora en el diseño y la fabricación de aviones, naves espaciales, sistemas de propulsión, satélites y misiles, así como el diseño y las pruebas de aviones y productos aeroespaciales, componentes y subconjuntos.	5 años	Pública
Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)	Tiene orientación en la producción de satélites, sus componentes, y operación. Además, al diseño de lanzadores y vehículos espaciales.	5 años 6 meses	Pública

Nota: la figura muestra las cuatro Instituciones de Educación Superior que dictan la carrera de Ingeniería Aeroespacial en Argentina. Elaboración CESPE 2024

Recientemente, la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) ha implementado la carrera de Ingeniería Espacial como parte de su compromiso con la capacitación de profesionales para el sector espacial argentino. De manera similar, la Universidad

Nacional de La Plata (UNLP) ha actualizado su oferta académica con la carrera de Ingeniería Aeroespacial, que anteriormente se conocía como Ingeniería en Aeronáutica hasta 2019, y ya ha celebrado su primera promoción de graduados este año.

Durante el año 2022, la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) ha respaldado la carrera de la UNSAM mediante un programa de pasantías para estudiantes, algunos de los cuales continúan sus prácticas en la agencia espacial. Esta iniciativa brinda a los estudiantes la oportunidad de complementar su formación académica con experiencia profesional, al tiempo que contribuyen al desarrollo de tecnologías alineadas con el Plan Nacional Espacial.

Asimismo, se ha puesto un énfasis significativo en la formación de posgrado a través del Instituto Gulich (IG), una colaboración entre la CONAE y la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Este instituto ofrece programas como el Doctorado en Geomática y Sistemas Espaciales (DGSE) y la Maestría en Aplicaciones de Información Espacial (MAIE), en conjunto con la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAF) de la UNC. Además de estas opciones, se ofrecen la Diplomatura en Geomática Aplicada (DGA), diversos cursos de posgrado, programas de perfeccionamiento y talleres de capacitación para complementar la formación académica en el ámbito espacial.

Colombia

La educación aeroespacial en Colombia ha emergido como un área de interés estratégico en consonancia con el creciente reconocimiento global de la importancia de la exploración y la tecnología espacial. En respuesta a esta demanda, diversas instituciones educativas colombianas han comenzado a ofrecer programas especializados en ingeniería aeroespacial y disciplinas afines, con el objetivo de formar profesionales altamente capacitados que puedan contribuir al desarrollo y la innovación en el ámbito espacial. Estos programas no solo buscan dotar a los estudiantes con conocimientos técnicos avanzados, sino también fomentar la investigación y la colaboración interdisciplinaria para abordar los desafíos y las oportunidades que presenta el sector aeroespacial en el país.

Además, el gobierno colombiano ha empezado a invertir en el fortalecimiento de la

infraestructura y la capacitación en el campo aeroespacial, con el propósito de estimular el crecimiento de una industria nacional competitiva y sostenible. La creación de alianzas estratégicas entre instituciones académicas, entidades gubernamentales y empresas del sector privado refleja el compromiso de Colombia con el desarrollo de capacidades locales en áreas como el diseño y la fabricación de satélites, el control de misiones espaciales y la investigación científica aplicada. Este enfoque integral hacia la educación aeroespacial posiciona a Colombia como un actor emergente en la exploración y la innovación espacial en la región latinoamericana.

Figura No 3

Universidades colombianas que ofertan carreras en el campo aeroespacial

OFERTA ACADÉMICA EN EL CAMPO AEROESPACIAL				
UNIVERSIDAD	NIVEL	TIEMPO	TIPO	TÍTULO
Universidad de Antioquia (UDEA)	Pregrado	5 años	Pública	Ingeniero/a Aeroespacial
Universidad de San Buenaventura	Posgrado	2 años	Privada	Magíster en Ingeniería Aeroespacial
Universidad del Valle	Posgrado	2 años	Pública	Magíster en Ingeniería Aeroespacial

Nota: la figura muestra las tres Instituciones de Educación Superior de Colombia que dictan carreras en el campo Aeroespacial. Elaboración CESPE 2024

Perú

La educación en el campo y aeronáutico en el Perú está experimentando un crecimiento significativo, reflejando el interés del país en desarrollar capacidades en la industria aeroespacial y de aviación. A medida que la tecnología y la exploración espacial se vuelven áreas de importancia estratégica a nivel mundial, diversas instituciones

educativas peruanas están comenzando a ofrecer programas académicos especializados en ingeniería aeroespacial, gestión aeronáutica y disciplinas afines. Este enfoque refleja el compromiso del Perú en formar profesionales altamente capacitados que puedan contribuir al desarrollo y la innovación en estos sectores clave, así como aprovechar las oportunidades emergentes en la industria espacial y de la aviación.

A continuación, se muestran las universidades que ofertan la carrera de Ingeniería Aeroespacial:

Figura No 4

Universidades que dictan la carrera de Ingeniería Aeroespacial en el Perú

Universidad	Fortalezas	Tipo	Estudiantes Internacionales	Ratio Estud. /Profesor
Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)	Excelencia académica, investigación aeroespacial	Pública	10%	12:1
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)	Formación integral, conexión con la industria	Privada	8%	10:1
Universidad de Lima (UL)	Educación de calidad, oportunidades de prácticas	Privada	5%	15:1
Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)	Infraestructura destacada, profesores capacitados	Pública	12%	14:1
Universidad de Ciencias Aplicadas (UPC)	Enfoque práctico, alianzas estratégicas	Privada	10%	9:1
Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG)	Orientación a la investigación, desarrollo tecnológico	Pública	3%	12:1
Universidad Privada del Norte (UPN)	Formación académica sólida, prácticas profesionales	Privada	6%	16:1
Universidad Tecnológica del Perú (UTE)	Enfoque práctico, relación con la industria	Privada	4%	11:1
Universidad de Ingeniería y Tecnología (UPEC)	Investigación e innovación	Privada	7%	13:1
Universidad Ricardo Palma (URP)	Desarrollo de habilidades prácticas, colaboración con la industria	Privada	3%	17:1

Nota: la figura muestra las 10 principales Universidades del Perú que ofrecen la carrera de Ingeniería Aeroespacial. Fuente Universoptimun

A pesar que la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) emergía como la principal alternativa para aquellos interesados en cursar ingeniería aeronáutica en Perú, esta institución al ser pública, dependía del Estado, por lo que especializarse en este campo no brindaba estabilidad. La carrera consistía en que los dos primeros años los estudiantes llevaban los mismos cursos que los ingenieros mecánicos, y recién en los dos últimos años de carrera llevaban cursos de especialización en Ingeniería Aeronáutica. La carrera de Ingeniería Aeronáutica estuvo vigente en la UNI por ocho años, en los que solo registró 12 estudiantes graduados.⁸

Programas académicos en el campo aeroespacial en el Ecuador

El desarrollo de programas académicos en el campo aeroespacial en Ecuador representa una oportunidad estratégica crucial para el país, dada la creciente relevancia global de la exploración espacial y la tecnología aeroespacial. En un contexto donde la innovación y el avance tecnológico son motores fundamentales del progreso, la inversión en educación aeroespacial es fundamental para impulsar el crecimiento económico y la competitividad a nivel internacional.

La creación de programas académicos especializados en ingeniería aeroespacial no solo satisfaría la demanda de profesionales altamente capacitados en este campo, sino que también abriría nuevas puertas para la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el país. Ecuador, al fortalecer su capacidad en áreas como el diseño y la fabricación de satélites, sistemas de propulsión y control de misiones espaciales, podría posicionarse como un actor relevante en el ámbito espacial a nivel regional e internacional.

Además, el desarrollo de programas académicos en el campo aeroespacial fomentaría la colaboración interdisciplinaria entre instituciones educativas, empresas del sector privado y entidades gubernamentales, generando un ecosistema de innovación que estimularía la creación de nuevas empresas y oportunidades de empleo en industrias relacionadas. Este enfoque no solo contribuiría al crecimiento económico y la diversificación de la economía ecuatoriana, sino que también fortalecería la infraestructura

⁸ <https://larepublica.pe/datos-lr/respuestas/2023/11/24/por-que-la-uni-elimino-la-carrera-de-ingenieria-aeronautica-profesion-que-solo-tuvo-12-egresados-evat-1296048>

tecnológica del país y promovería la inclusión de Ecuador en la comunidad global de exploración espacial.

El desarrollo de programas educativos en el campo aeroespacial se ha convertido en una prioridad para varios países latinoamericanos, como Argentina, Chile, Perú y Colombia. Estos países han reconocido la importancia estratégica de la exploración espacial y la tecnología aeroespacial en el contexto del crecimiento económico y el avance científico. Al establecer programas de educación especializados en esta área, han logrado dar pasos significativos en sus respectivos programas espaciales, posicionándolos como actores relevantes en el ámbito internacional.

Argentina, por ejemplo, ha invertido considerablemente en el desarrollo de capacidades aeroespaciales a través de la creación de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y la implementación de programas educativos en instituciones como la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM). Esta iniciativa ha permitido a Argentina avanzar en la construcción y lanzamiento de satélites, así como en la investigación y desarrollo de tecnologías espaciales, impulsando su economía y su prestigio en el ámbito científico global.

Chile, por su parte, ha establecido programas académicos en universidades como la Universidad de Chile y la Universidad Técnica Federico Santa María, centrados en la formación de ingenieros aeroespaciales y científicos especializados en el estudio del espacio. Esta inversión en educación ha contribuido al desarrollo de capacidades en el diseño y operación de satélites, así como en la investigación espacial y la colaboración internacional, consolidando a Chile como un jugador importante en el ámbito aeroespacial regional.

Perú ha seguido una trayectoria similar al establecer programas educativos en instituciones como la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) y la Universidad Nacional de San Agustín (UNSA), dirigidos a formar profesionales en ingeniería aeroespacial y disciplinas relacionadas. Estos esfuerzos han dado como resultado la participación activa de Perú en proyectos espaciales regionales e internacionales, así como el desarrollo de capacidades en áreas como la observación de la Tierra y la teledetección, con impacto en

sectores como la agricultura y la gestión ambiental.

Colombia también ha reconocido la importancia estratégica de la educación aeroespacial y ha invertido en programas académicos en universidades como la Universidad de Antioquia y la Universidad del Valle. Estos programas se enfocan en la formación de ingenieros y científicos en áreas como la ingeniería aeroespacial, la teledetección y la gestión de sistemas espaciales. Como resultado, Colombia ha fortalecido su capacidad para participar en proyectos espaciales regionales y globales, así como para aprovechar las oportunidades económicas y científicas asociadas con la exploración y la utilización del espacio.

Ante el éxito demostrado por estos países vecinos en el desarrollo de programas educativos en el área aeroespacial y sus consecuentes avances en programas espaciales, el Ecuador no puede pasar por alto esta oportunidad. Al seguir los pasos de sus vecinos y establecer programas de educación aeroespacial, el Ecuador estaría sentando las bases para un desarrollo económico sostenible y una mayor participación en la comunidad internacional de exploración espacial, aprovechando así los beneficios económicos y científicos que esta carrera promete.

Los programas académicos en el campo aeroespacial para el Ecuador deben ser parte de una Agenda Estratégica de las Instituciones de Educación Superior, construida en un ejercicio de profunda reflexión de la situación que guardan universidades e institutos tecnológicos en proyección a alcanzar objetivos a mediano y largo plazo, y al mismo tiempo, debe ser una propuesta de acciones y estrategias que academia, gobierno y sociedad, así como los actores de las industrias de los sectores aeronáutico y espacial deben impulsar decididamente en corresponsabilidad para una formación de excelencia del estudiantado, para que asuman como ciudadanos comprometidos con la sociedad, contribuyendo al bienestar de sus familias y paralelamente potencialicen la especialización del empleo en el sector.

A continuación, se señalan algunos de los programas en el campo espacial que se llevan a cabo en varios de los países de nuestra región y que podrían ser considerados para un futuro establecimiento en los Centros de Estudios de Educación Superior del

Ecuador:

Doctorado en Ciencias de Información Geoespacial.

El Doctorado en Ciencias de Información Geoespacial es un programa de posgrado creado para estudiantes con interés en profundizar en el conocimiento de las técnicas y herramientas empleadas en la adquisición, procesamiento y análisis de datos geoespaciales. Este programa es especialmente adecuado para aquellos que buscan expandir sus habilidades en áreas como geografía, cartografía o ciencias de la información geoespacial, ofreciendo una valiosa oportunidad para el desarrollo académico y profesional.

Dirigido a una amplia variedad de perfiles académicos, el Doctorado está especialmente orientado a aquellos con una maestría en geografía, cartografía, ingeniería geoespacial u otros campos relacionados. Los solicitantes deben demostrar competencia en la obtención y procesamiento de datos geoespaciales, así como habilidades sólidas en el análisis e interpretación de los mismos.

En resumen, el Doctorado en Ciencias de Información Geoespacial representa un programa académico riguroso dirigido a estudiantes que desean avanzar en áreas como geografía, cartografía y ciencias de la información geoespacial. Requiere una base sólida en el procesamiento y análisis de datos geoespaciales, así como un compromiso con la investigación y el aprendizaje autónomo.⁹

Doctorado en Ciencias y Tecnología del Espacio.

El programa se centra en la generación de conocimiento a través de la investigación en diversos campos, como los procesos radiactivos en la atmósfera, la meteorología, el transporte de radiación, la interacción de la radiación electromagnética con la materia, sistemas de comunicación satelital, sistemas electrónicos y control espaciales, comunicaciones espaciales, geoinformática, análisis de imágenes, aplicaciones de percepción remota y disciplinas afines, así como aerodinámica, sistemas de naves espaciales, propulsión, sistemas de satélites de navegación global (GNSS), aplicaciones

⁹ <https://universidades.app/carreras/doctorados/ciencias-exactas-y-naturales/astronomia/doctorado-en-ciencias-de-informacion-geoespacial>

GNSS, geodesia espacial y dinámica orbital. Los graduados de este programa estarán preparados para participar activamente en el desarrollo de proyectos espaciales, aplicaciones de tecnología espacial y en la toma de decisiones estratégicas relacionadas con la formulación e implementación de programas de desarrollo nacional en beneficio de los sectores social, científico y productivo del país.

Este enfoque propuesto del programa se orienta hacia la Ciencia y Tecnología del Espacio con un enfoque específico en la Tierra, abordando áreas como el Clima Espacial, Objetos Cercanos a la Tierra, Observación de la Tierra, Navegación Espacial, Posicionamiento, Navegación y Tiempo, Sistemas de Percepción Remota y disciplinas relacionadas, así como Comunicaciones Satelitales. Este enfoque integral permitirá a los estudiantes adquirir una comprensión profunda de la interacción entre el espacio y la Tierra, preparándolos para abordar los desafíos actuales y futuros en estas áreas críticas de la ciencia y la tecnología espaciales¹⁰.

Doctorado en Geomática y Sistemas Espaciales.

La Geomática emerge como una disciplina interdisciplinaria que engloba una variedad de ciencias, facilitando la captura, procesamiento, análisis, interpretación, difusión y almacenamiento de información geográfica que trasciende todas las ramas científicas. El progreso tecnológico en el ámbito espacial ha consolidado la Teledetección como un recurso fundamental para recabar datos científicos a una escala previamente inalcanzable.

El Doctorado en Geomática y Sistemas Espaciales (DGSE) se enfoca en formar profesionales de alto nivel académico y fomenta la generación de nuevos conocimientos en teoría, conceptos y técnicas aplicadas al Sensado Remoto de la tierra, los océanos y la atmósfera. Este programa aborda la integración sistemática de medios para la captura, procesamiento, análisis, interpretación, difusión y almacenamiento de información geoespacial¹¹.

¹⁰ <https://posgrados.inaoep.mx/oferta-academica/posgrado-en-ciencia-y-tecnologia-del-espacio/doctorado>

¹¹ <https://ig.conae.unc.edu.ar/doctorado-geomatica-sistemas-espaciales/>

Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Aeronáutica.

El Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Aeronáutica es un programa académico enfocado en la investigación y el progreso tecnológico dentro de la producción aeroespacial. Brinda a los estudiantes la posibilidad de explorar en profundidad áreas clave como la mecánica de vuelo, la aerodinámica, el control de sistemas y la energía aeronáutica.

El programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Aeronáutica está diseñado para brindar una formación sólida y orientada a la innovación, con el objetivo de preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos presentes y futuros en el campo de la aeronáutica. Al finalizar sus estudios, los graduados estarán preparados para aplicar sus conocimientos en la investigación, el diseño y la fabricación de aeronaves, así como en diversos aspectos de la industria aeroespacial.

Los profesionales formados en el Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Aeronáutica son altamente solicitados en una variedad de sectores, incluyendo la investigación y el desarrollo, la fabricación de equipos especializados, la seguridad aérea y la regulación de la aviación civil. Esta carrera académica proporciona oportunidades de empleo tanto en el sector privado como en el gubernamental, dado el carácter estratégico que la industria aeroespacial posee en numerosos países¹².

Maestría en Ciencias de Información Geoespacial.

Las Ciencias de la Información Geoespacial actúan como un puente entre el espacio geográfico y la computación, integrando diversas perspectivas disciplinarias para abordar problemas de relevancia social y generar conocimiento científico innovador. En este programa de posgrado en Ciencias de la Información Geoespacial, se busca formar estudiantes con diversos antecedentes académicos y aprovechar sus conocimientos previos para impulsar proyectos de investigación pioneros. El perfil de ingreso permite la admisión de estudiantes con perfiles muy variados, pero para optimizar su aprovechamiento y atender a sus distintos intereses, se ofrecen tres orientaciones

¹² <https://universidades.app/carreras/doctorados/ingenieria-y-ciencias-aplicadas/ingenieria/doctorado-en-ciencias-de-la-ingenieria-aeronautica>

especializadas:

1. Observación de la Tierra. Esta orientación se enfoca en integrar los avances en Percepción Remota con la visión social y territorial de CentroGeo, para abordar de manera integral problemáticas como la deforestación, la captura de carbono, la agricultura de precisión y la detección de fosas clandestinas, entre otras.
2. Estudios Territoriales. En esta orientación se busca la integración de diversos enfoques epistemológicos y metodológicos para el análisis de problemáticas sociales complejas. Aunque la computación juega un papel menos predominante, se sigue considerando como un medio para la integración de conocimientos. Se investigan temas como conflictos territoriales, degradación ambiental y sistemas socioecológicos.
3. Geointeligencia Computacional. Esta orientación se centra en el desarrollo de algoritmos de vanguardia en aprendizaje computacional e inteligencia artificial para abordar problemas geoespaciales. Aquí se busca generar sinergias entre el conocimiento geográfico y los últimos avances en computación, explorando temas como videovigilancia, modelado de nubes de puntos y procesamiento de lenguaje natural¹³.

Maestría en Planeación Espacial.

Esta maestría aborda formas de planificación espacial que implican la participación de la sociedad civil en colaboración con entidades gubernamentales para abordar los problemas del territorio en sus diferentes escalas: nacional, regional o local. En este contexto, se examina tanto el conocimiento teórico de los procesos socioespaciales relevantes en la configuración del espacio social, como las habilidades necesarias para aplicar modelos de análisis espacial y representaciones del territorio para el diagnóstico, la comunicación de objetivos de política y la identificación de temas que contribuyen a comprender las tendencias en el espacio geográfico de diversos procesos. Así, la maestría se enfoca en establecer conexiones entre el conocimiento pertinente y las

¹³ <https://www.centrogeo.org.mx/posgrado/posgrado-integrado-en-ciencias-de-informacion-geoespacial>

opciones de acción para abordar y controlar la evolución de los problemas territoriales¹⁴.

Maestría en Ciencia y Tecnología del Espacio.

La ciencia y la tecnología espacial se sitúan en la vanguardia del conocimiento humano y constituyen motores fundamentales del desarrollo económico, industrial, tecnológico y científico en los países más avanzados. La dinámica naturaleza de los campos relacionados con el espacio, la astronomía y la astrofísica resalta la importancia de contar con profesionales que no solo posean un conocimiento actualizado del estado del arte, sino también la capacidad de actualizarse constantemente y de trabajar eficazmente en equipos multidisciplinarios.

En el Máster Universitario en Ciencia y Tecnología Espacial, los estudiantes tienen la oportunidad de adentrarse en una amplia variedad de áreas de investigación en ciencias del espacio y en innovación tecnológica. Además, pueden explorar el desarrollo de todos los componentes esenciales para la investigación espacial, incluyendo plataformas y naves espaciales, telescopios y radiotelescopios de diversas clases, así como numerosas aplicaciones en el ámbito de las comunicaciones.¹⁵

Maestría en Análisis Espacial y Geoinformática.

El propósito del programa es formar profesionales altamente calificados en geoinformática y análisis espacial, capacitados para interpretar, modelar y gestionar las estructuras y procesos presentes en el espacio geográfico.

Los graduados de esta maestría poseen la habilidad de analizar el espacio geográfico con un sólido fundamento teórico-metodológico y práctico. Esta capacidad les permite aplicar su conocimiento para modelar y simular los efectos de las interacciones espaciales sobre la evolución de las entidades geográficas, utilizando la información disponible. Además, emplean, adaptan y desarrollan procedimientos y herramientas de análisis espacial, utilizando tecnologías de la información geográfica para automatizar y analizar procesos sociales, económicos y ambientales en el espacio geográfico. De esta manera, identifican patrones de distribución, interacción, correlación y evolución de

¹⁴ <https://www.centrogeo.org.mx/posgrado/maestria-en-planeacion-espacial>

¹⁵ <https://www.ehu.eus/es/web/master/master-ciencia-tecnologia-espacial>

fenómenos físicos y socioeconómicos.

Asimismo, es capaz de analizar, diseñar y crear herramientas geoinformáticas para la adquisición, representación, visualización y análisis de datos geoespaciales, organizándolos en bases de datos, almacenes de datos e infraestructuras de datos espaciales con capacidades para gestionar indicadores para la toma de decisiones sobre el espacio geográfico. Además, puede diagnosticar, analizar y modelar escenarios de dinámicas de conflictos sociales, económicos y ambientales en el espacio geográfico, y trabajar de manera integrada en equipos de trabajo multi, inter y transdisciplinarios para generar propuestas complejas con un enfoque crítico para los problemas que se presentan en dicho espacio¹⁶.

Maestría en Ingeniería Aeronáutica.

La maestría ofrece un programa de estudio diseñado para satisfacer las demandas de la sociedad en el campo de la aeronáutica, proporcionando recursos humanos especializados y actualizados. Se orienta a cumplir con las necesidades de los sectores gubernamentales, de servicios, educativos y productivos, a través de una educación crítica y reflexiva, fomentando la capacidad innovadora y dotando a los estudiantes de conocimientos, habilidades y valores que les permitan crecer y contribuir al desarrollo regional, nacional e internacional.

En los últimos años, la aeronáutica ha adquirido una importancia crucial a nivel mundial, experimentando un crecimiento acelerado que ha impulsado el surgimiento de un mayor número de empresas y empleos en el sector. La formación de los estudiantes se centra en identificar áreas de oportunidad en el diseño de aeronaves, el desarrollo y la aplicación de materiales, el diseño y la prueba de estructuras, así como en la dinámica de vuelo, en el ámbito aeronáutico¹⁷.

Ingeniería Aeroespacial

El ingeniero aeroespacial es un profesional altamente capacitado que aplica conocimientos en física, matemáticas e ingeniería para resolver una amplia gama de

¹⁶ http://facgeografia.uaemex.mx/pdf/Conv2023B_MAEG.pdf

¹⁷ www.fime.uanl.mx/wp-content/uploads/2024/01/Maestria-en-Ingenieria-Aeronautica.pdf

problemas en las áreas aeronáutica y espacial. Su labor abarca desde el diseño, desarrollo, construcción, prueba y operación de vehículos que operan tanto en la atmósfera terrestre como en el espacio exterior.

En el ámbito aeronáutico, el ingeniero aeroespacial puede desempeñar diversas responsabilidades, que incluyen el diseño y la fabricación de aeronaves, el desarrollo de sistemas aviónicos, la realización de pruebas de certificación, la implementación de sistemas de navegación avanzados y la participación en proyectos relacionados con el desarrollo de naves no tripuladas.

Por otro lado, el ingeniero aeroespacial se involucra en el diseño y la planificación de misiones espaciales, la realización de pruebas de certificación para componentes y sistemas espaciales, el desarrollo de subsistemas satelitales, la ingeniería de sistemas de lanzamiento y la implementación de sistemas de comunicaciones espaciales.

El ingeniero aeroespacial cuenta con una amplia gama de habilidades y capacidades para desempeñar diversas tareas en el campo aeronáutico y espacial. Entre estas tareas se incluyen el diseño, rediseño, mantenimiento y reparación de arneses y cables, componentes motores, fuselajes, sistemas de navegación y control, así como el ensamblaje de componentes y partes de aeronaves.

Además, está capacitado para participar en el desarrollo y simulación de sistemas espaciales y vehículos lanzadores. También puede realizar pruebas técnicas no destructivas y certificadas, análisis de datos e imágenes, diseño y desarrollo de productos en sistemas embebidos, y selección y realización de pruebas en materiales y revestimientos, entre otras actividades.

Finalmente, este profesional puede contribuir al desarrollo de proyectos relacionados con la conectividad, percepción remota, agricultura de precisión y otras iniciativas que requieran conocimientos y habilidades en ingeniería aeroespacial.¹⁸

¹⁸ <http://oferta.unam.mx/ingenieria-aeroespacial.html>

Conclusiones

El sector espacial se caracteriza por su dinamismo y constante evolución, con la continua aparición de nuevas tecnologías y descubrimientos que desafían los límites del conocimiento humano. En un futuro cada vez más influenciado por la tecnología y la exploración espacial, es fundamental que los educadores estén debidamente preparados para impartir las habilidades y conocimientos necesarios que enfrentarán los profesionales del mañana. Para lograr este objetivo, es imperativo desarrollar programas educativos especializados que aborden de manera integral las demandas específicas del sector espacial, proporcionando a los estudiantes las herramientas y la formación necesarias para sobresalir en este campo de vanguardia. Estos programas educativos deben estar diseñados de manera flexible y adaptable, permitiendo a los estudiantes explorar diversas áreas de interés dentro del sector espacial, desde la ingeniería y la tecnología hasta la ciencia y la exploración. Además, es crucial fomentar la colaboración entre instituciones educativas, la industria espacial y las agencias gubernamentales para garantizar que estos programas reflejen las necesidades reales del sector y proporcionen una formación relevante y actualizada. Al invertir en la educación espacial, no solo se está preparando a la próxima generación de líderes y expertos en el campo, sino también contribuyendo al avance y la innovación en la exploración del espacio y sus infinitas posibilidades.

El acceso a la infraestructura y el equipamiento esencial para la enseñanza aeronáutica y espacial constituye un desafío significativo para las instituciones de Educación Superior en todo el mundo, y Ecuador no escapa a esta realidad. La falta de recursos adecuados puede limitar la capacidad de los estudiantes para adquirir experiencias prácticas y habilidades técnicas necesarias en estos campos de estudio. Ante esta situación, las instituciones de Educación Superior dedicadas a la aeronáutica y la astronáutica deben buscar formas creativas de superar estas barreras, ya sea a través de asociaciones con la industria, la búsqueda de financiamiento externo o la optimización del uso de los recursos disponibles. Es fundamental que los estudiantes tengan acceso a

laboratorios bien equipados, simuladores de vuelo, software especializado y otras herramientas que les permitan complementar su formación teórica con experiencias prácticas en un entorno realista. Además, es crucial que las empresas inviertan en proyectos colaborativos con las instituciones educativas para garantizar que los estudiantes estén expuestos a desafíos reales y puedan aplicar sus conocimientos en contextos prácticos. Esta colaboración entre el sector académico y el sector industrial no solo beneficiará a los estudiantes, sino que también contribuirá al avance de la investigación y el desarrollo en el campo aeroespacial, impulsando así el crecimiento y la innovación en la industria.

La ausencia de una hoja de ruta clara en el campo aeroespacial, derivada de la falta de una política y estrategia aeroespacial establecida en Ecuador, ha limitado significativamente la participación del país en la explotación de este vasto recurso, que representa una nueva fuente de oportunidades y recursos para las naciones. Observando el ejemplo de otras naciones en la región que han logrado avances notables en el ámbito espacial, resulta evidente la necesidad imperante de que Ecuador emprenda acciones decididas hacia el establecimiento de un programa espacial integral. En este contexto, la capacitación y preparación del talento humano se erige como un factor primordial y urgente para impulsar el desarrollo aeroespacial nacional.

La carencia de una política y estrategia aeroespacial ha dejado a Ecuador rezagado en un escenario global en el que la exploración y explotación del espacio representan una nueva frontera de posibilidades y descubrimientos. La falta de una visión estratégica en este campo ha impedido al país capitalizar los beneficios potenciales que ofrece la actividad espacial en términos de desarrollo económico, tecnológico y científico. Siguiendo el ejemplo de países vecinos que han demostrado un compromiso serio con la exploración espacial, Ecuador debe establecer un marco político y estratégico claro que defina sus objetivos y acciones en este ámbito. En este sentido, resulta esencial priorizar la preparación y formación del capital humano especializado en áreas relevantes para la industria aeroespacial, mediante la implementación de programas educativos específicos y el fomento de la investigación y la innovación en este campo. De esta manera, Ecuador podrá posicionarse como un actor activo y competitivo en el panorama espacial regional

Unidad de Estudios Estratégicos - CESPE Página 32 de 33
e internacional, aprovechando al máximo las oportunidades que ofrece este emocionante
y prometedor sector.

Quito, 31 de enero de 2024

Elaborado por

Eduardo Cárdenas T.

Investigador – Docente Centro de Estudios y Pensamiento Estratégico

CESPE

Bibliografía

- AVANTEK. (18 de Enero de 2024). *Avantek Soluciones*. Obtenido de <https://avantek.es/la-mecatronica-que-es-que-estudia-y-como-se-aplica/>
- CentroGeo. (25 de Enero de 2024). *Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial*. Obtenido de <https://www.centrogeo.org.mx/posgrado/posgrado-integrado-en-ciencias-de-informacion-geoespacial>
- CONAHCYT. (24 de Enero de 2024). *CANAHCYT*. Obtenido de INAOE: <https://posgrados.inaoep.mx/oferta-academica/posgrado-en-ciencia-y-tecnologia-del-espacio/doctorado>
- Dirección General de Aviación Civil. (2021). *Plan Estratégico Institucional 2021 - 2025*. Quito.
- ESPE. (20 de Enero de 2024). *ESPE Universidad de las Fuerzas Armadas*. Obtenido de <https://www.espe.edu.ec/ingenieria-mecatronica/#Obj-Programa>
- ETAC. (15 de Enero de 2024). *Escuela Técnica de Aviación Civil*. Obtenido de www.etac.edu.ec
- Formación Privada. (20 de Enero de 2024). *Formación Privada*. Obtenido de https://formacionprivada.com/universidades-privadas-para-estudiar-ingenieria-aeronautica-en-chile/#google_vignette
- INSTITUTO GULICH / DGSE. (24 de Enero de 2024). Obtenido de <https://ig.conae.unc.edu.ar/doctorado-geomatica-sistemas-espaciales/>
- UAEM. (Enero de 2021). *Facultad de Geografía*. Obtenido de http://facgeografia.uaemex.mx/pdf/Conv2023B_MAEG.pdf
- Universidades.APP. (22 de Enero de 2024). *Universidades-APP*. Obtenido de <https://universidades.app/carreras/doctorados/ciencias-exactas-y-naturales/astronomia/doctorado-en-ciencias-de-informacion-geoespacial>
- Universoptimun. (20 de Enero de 2024). *Universoptimun*. Obtenido de <https://universoptimun.com/mejores-universidades-para-estudiar-ingenieria-aeroespacial-en-chile/>