

LA FORMACIÓN DE CONTROLADORES DE TRÁNSITO AÉREO EN LA FUERZA
AÉREA MEXICANA Y SU RELACIÓN CON LA REGULACIÓN
INTERNACIONAL AERONÁUTICA

THE TRAINING OF AIR TRAFFIC CONTROLLERS IN THE MEXICAN AIR FORCE
AND ITS RELATIONSHIP WITH INTERNATIONAL AERONAUTICAL REGULATION

JORGE ALEJANDRO
LÓPEZ MEDELLÍN¹

RUBÍ MARISELA
RODRÍGUEZ LIZÁRRAGA²

Resumen

El objetivo de la investigación fue conocer la relación existente entre los planes académicos para la formación de Controladores de Tránsito Aéreo (ATC) utilizados por la Fuerza Aérea Mexicana (FAM) y por Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM), respectivamente, mediante un estudio descriptivo, exploratorio de alcance transversal, con el fin de contribuir a las futuras adecuaciones en el plan de estudios de la FAM, lo anterior propiciará un constante acercamiento al nivel de competencia exigido por la autoridad aeronáutica internacional, siendo en México representada por la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes a través de su órgano desconcentrado denominado Servicios a la Navegación al Espacio Aéreo Mexicano (Servicios de Control, 2016).

Palabras clave: Educación militar, Plan de estudios, tráfico aéreo.

Abstract

The objective of the research is to know the relationship between the academic plans for the training of Air Traffic Controllers (ATC) used by the Mexican Air Force (FAM) and by Navigation Services in the Mexican Air Space (SENEAM) respectively, Through a descriptive, exploratory study of transversal scope, in order to contribute to future adaptations in the FAM study plan, the above will promote a constant approach to the level of competence required by the international aeronautical authority, being in Mexico represented by the Secretariat of Infrastructure, Communications and Transportation through its decentralized body called Navigation Services to the Mexican Air Space (Servicios de Control, 2016).

Key words: Military education, curriculum content, Air traffic.

¹ Colegio del Aire. Controlador de Tránsito Aéreo. TSU como controlador de Vuelos. Jalisco, México. E-mail: alejandromedellin.ca@gmail.com ORCID: 0009-0004-2186-4999 Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=DFtsiwAAAAJ>

² Colegio del Aire. Estudiante. Licenciatura. Jalisco, México. E-mail: lizarragarubi321@gmail.com ORCID: 0009 0000 5860 9909 Google Scholar: https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=r1-Gnx0AAAAJ&view_op=list_works&gmla=AH70aAUW02tEgMnvH5QTn2J-DFzTYyCnbsVLEvffnHrsUaePL2dILNUWC0U6Qdlc-aqmyJu4rJtTtiEvnFiaRFHtr8HHbp_a6ASWU0A1



INTRODUCCIÓN³

La seguridad de las aeronaves en vuelo y en tierra, así como de sus tripulaciones y pasajeros, es responsabilidad del personal aeronáutico denominado Controlador de Tránsito Aéreo (ATC), quienes se desempeñan en diferentes Dependencias u Oficinas de Control, diseñadas especialmente para un fin específico durante un estado determinado del vuelo. Estas Dependencias u Oficinas en su conjunto integran los Servicios Tránsito Aéreo (ATS), término general aplicable, entre otros, a los Servicios de Control de Área, de Control de Aproximación y de Control de Aeródromo (Gestión de Tránsito Aéreo, 2007).

El Servicio de Control de Área (ACC) es aquel que se proporciona, generalmente, a una aeronave en vuelo crucero, es decir, durante su recorrido por las rutas aéreas a la mayor de las altitudes que encontrará durante su operación, estos servicios abarcan grandes extensiones territoriales, por lo que se encuentran divididos en subsectores de control. En el país existen cuatro Centros de Control de Área, localizados en las ciudades de Monterrey, México, Mazatlán y Mérida (Servicios de Control, 2016).

En los subsectores de control citados en el párrafo anterior, se proporcionan los Servicios de Control de Aproximación (APP) cuyo fin es el manejo del flujo de aeronaves que entran y salen en la cercanía de uno o varios aeropuertos, las cuales son llamadas áreas terminales (EMCDN, 2020).

La función de autorizar los despegues, aterrizajes y movimientos en tierra es responsabilidad del Servicio de Control de Aeródromo (TWR),

el cual es suministrado desde edificaciones que permiten una clara observación y constante vigilancia de toda la extensión del aeropuerto, generalmente se proporciona a las aeronaves en un radio de cinco millas náuticas del aeropuerto en que se encuentre (SENEAM, 2005).

La Escuela Militar de Especialistas de Fuerza Aérea (EMEFA) es el Plantel de Educación Superior dependiente de la Secretaría de la Defensa Nacional (SDN) y regulado por la Universidad del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos (UDEFA), que tiene como misión formar Oficiales de Fuerza Aérea Controladores de Vuelo (FACV), quienes integran el Servicio de Defensa Aérea y que tienen a su cargo el suministro de control de tránsito aéreo, despacho y coordinación de aeronaves militares y civiles que operen dentro de una base aérea militar, así como la coordinación con organismos gubernamentales y afines en asuntos de su especialidad (LOEFAM, 2023).

Desde su fundación en 1978, Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM) funciona como un Órgano Desconcentrado de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, cuyo propósito es el suministro de servicios de ayuda a la navegación aérea, garantizando así la seguridad y fluidez en las operaciones aeronáuticas realizadas en el espacio aéreo, jurisdicción del estado Mexicano, todo esto en apego a la normatividad aprobada y difundida por la Organización de Aviación Civil Internacional, ICAO por sus siglas en inglés (Servicios de Control, 2016).

Esta investigación presenta un análisis de los planes de estudio para el proceso formativo de los Controladores de Tránsito Aéreo en la EMEFA en

³ Artículo original y derivado del proyecto de investigación titulado: Semillero de investigadores del Colegio del Aire, Zapopan, Jal., México.

comparación con el utilizado por SENEAM; con el objetivo de identificar la relación entre estos, y las consecuentes ventanas de oportunidad en las futuras adecuaciones de los planes y programas de la EMEFA.

DESARROLLO

Para desarrollar la presente investigación, se llevó a cabo un estudio descriptivo, exploratorio de alcance transversal, identificando dos objetos de estudio, el Plan FACV 2020-2024 de la EMEFA y el ATC Clase III 2018 de SENEAM, siendo analizados los ejes académico general y académico de ATS para establecer las diferencias más significativas.

El eje académico general comprende las asignaturas de las ciencias exactas y de administración, por su parte, el académico de ATS se integra con todas aquellas que tengan como propósito el desarrollo en el estudiante de las capacidades necesarias para desempeñarse como ATC en cualquier dependencia u oficina de los ATS, figura también un eje ético para ambos y en el Plan FACV 2020-2024 se observa además el eje militar.

En este sentido, el eje académico de ATS de los planes FACV y ATC Clase III se integró considerando el objetivo principal de las materias y el Servicio de Tránsito Aéreo al cual está orientada, resultando las siguientes:

Normatividad aeronáutica y de los ATS.

El conocimiento de la regulación jurídica aplicable al espacio aéreo es fundamental para el correcto desempeño en cualquier Dependencia u Oficina

ATS, la adecuada interpretación de este marco privilegia el estado de seguridad que debe imperar en cualquier aspecto de la aeronáutica (AFAC, 2021).

Meteorología

El conocimiento sobre los procesos físicos que tienen lugar en la atmósfera es crucial, puesto que, afectan directamente el desarrollo de las operaciones aéreas. Por ende, la correcta interpretación de estos eventos se traduce en seguridad, puntualidad y, para el medio civil, en la rentabilidad de estas, a través del suministro de reportes y pronósticos de las condiciones meteorológicas (Meteorología Aeronáutica, 2016).

Aeronáutica y aeronaves

Tienen el fin de que el ATC conozca el material de vuelo que lo rodea, sus características, posibilidades y limitaciones, con el objeto de que sea capaz de reconocer una condición, objeto o actividad que podría resultar en daños a las aeronaves e instalaciones, estos conocimientos también favorecen a la prevención de incidentes, accidentes o situaciones que puedan afectar negativamente la seguridad del personal y de la operación (Servicios de Gestión, 2016).

Control de aeródromo, Área y Aproximación

Como ya se mencionó, estos forman parte de los ATS, y representan tres de las posiciones en las cuales un Controlador de Tránsito Aéreo puede dirigir y controlar a las aeronaves dentro de su sector de responsabilidad.

Navegación aérea

Consiste en la capacidad para dirigir y mantener una aeronave por un rumbo deseado y poder determinar su posición geográfica a lo largo del mismo en un momento determinado (Gobierno de México, 2019).

Otro factor clave para catalogar las materias de los planes de estudio, fue la habilidad que las distintas materias pretenden desarrollar o incrementar entre sus estudiantes, siendo identificadas las que a continuación se describen:

Estabilidad emocional

El dominio de esta permite al individuo evitar los estados de ansiedad y depresión que son potenciales amenazas para el estado de salud del personal aeronáutico, además, es de ayuda en la mejora de autoestima, creatividad y responsabilidad, factores que modifican o condicionan el desenvolvimiento laboral (Villanci, 2019).

Capacidad de prever posibles conflictos

Naturalmente, los ATC están expuestos a cometer errores en el desarrollo de sus funciones, sin importar el nivel de experiencia y competencia, no obstante, se busca la práctica constante de la toma de decisiones encaminadas a prevenir los errores, las listas de verificación son un ejemplo de ello (Ricaurte y Arrubla, 1999).

Tabla 1*Composición del Plan de Estudios FACV 2020-2024*

Eje	Horas teóricas	Horas Prácticas	Total
Militar	584	2,123	2,707
Académico general	509	1,124	1,589
Académico de ATS	514	1,054	1,344
Ético	119	138	257
Total	1,726	4,439	5,897

Nota: elaboración propia.

Consciencia situacional

Se refiere a la comprensión y localización de los objetos que rodean al individuo, relacionándolos con los eventos, personas, sistemas, interacciones y condiciones que actúan como factores dentro de una situación específica potencialmente riesgosa para las operaciones aéreas (OACI, 2010).

Coordinación visomotora

En el medio aeronáutico se entiende como la facilidad de coordinar el sentido de la vista con los movimientos corporales necesarios para el manejo de instrumentos que necesarios para el desempeño de las funciones asignadas, como pantallas radar, radios, luces, maquinas computacionales específicas para proporcionar información aeronáutica, etc. (Reyes, 2020).

Plan de Estudios FACV

Está compuesto por 105 materias, agrupadas en los ejes; militar, académico general, académico de ATS y ético, que en su conjunto suman 6,121 horas y se encuentran repartidas en ocho semestres que al ser acreditado en su totalidad, el egresado obtiene el título de Licenciado en Aeronáutica Militar y la Patente de Subteniente de Fuerza Aérea Controlador de Vuelo.

Plan de Estudios ATC Clase III 2018

Se integra por 40 materias, divididas en los ejes académico general y académico de ATS; tiene una duración de cuatro semestres, durante los cuales son evacuadas 1,605 horas clase, se encuentra dentro de la categoría de estudios de nivel Técnico Superior Universitario. Al finalizar el curso de

manera satisfactoria, el egresado obtiene la Licencia Aeronáutica de ATC Clase III con capacidad de Radiotelefonista Aeronáutico Restringido Internacional (RTARI), y la Licencia Aeronáutica de Meteorólogo Aeronáutico Clase I, así como el certificado de estudios correspondiente.

Tabla 2

Composición del Plan de Estudios ATC Clase III 2018

Eje	Horas teóricas	Horas Prácticas	Total
Académico general	70	35	105
Académico de ATS	505	885	1,390
Ético	30	10	40
Total	605	930	1,535

Nota: elaboración propia.

RESULTADOS

Primeramente, se observa diferencia de 4,586 horas clase en la sumatoria final de cargas horarias de los planes de estudio, a razón del nivel académico para el cual fueron diseñados y a la duración de estos,

reflejándose principalmente en el eje académico general y en la ausencia de materias orientadas a aspectos éticos en el Plan ATC Clase III de SENEAM.

Tabla 3

Comparación de las cargas horarias totales

Eje	ATC Clase III	FACV 2020-2024
	Total de horas	Total de horas
Académico general	105	1,589
Académico de ATS	1,390	1,344
Ético	40	257
Militar	0	2,707
Total	1,515	5,897

Nota: elaboración propia.

La composición homogénea del eje académico de ATS permitió realizar una comparativa respecto a la cantidad de horas clase destinadas al desarrollo de habilidades dentro de cada institución, encontrando diferencias porcentuales que van desde el 0% al 44%.

El orden de las ramas del eje académico .de ATS mostrado en la Tabla No. 4 no representa ningún tipo de jerarquización entre estas, únicamente expone la relación existente entre los Planes de Estudio y las especificidades académicas cubiertas por su respectivo centro educativo durante el periodo de formación de Controladores de Tránsito Aéreo.

Tabla 4

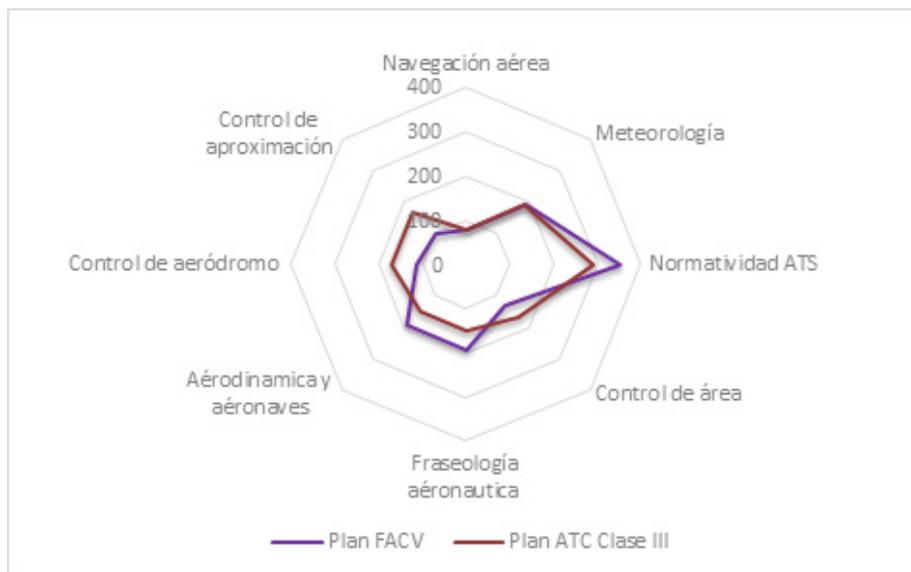
Comparación de los ejes académicos de ATS

Ramas del eje Académico de ATS	Plan FACV	Plan ATC Clase III	Diferencia porcentual
Total de horas			
Navegación aérea	80	80	0%
Meteorología	192	190	1%
Normatividad ATS	352	290	21%
Control de área	128	170	25%
Fraseología aeronáutica	192	150	28%
Aerodinámica y aeronaves	192	150	28%
Control de aeródromo	112	170	34%
Control de aproximación	96	170	44%

Nota: elaboración propia.

Figura 1

Comparativa de cobertura de las ramas ATS



CONCLUSIÓN

Las conclusiones a las que se llegó en esta investigación son: si bien, la diferencia porcentual en la extensión de algunas de las ramas y disciplinas de los ATS puede parecer preocupante, debe considerarse que los planes y programas de la EMEFA se encuentran diseñados con un alcance que incluye la garantía del cumplimiento de las misiones generales de esta Fuerza Armada, mediante la formación de Oficiales de Fuerza Aérea profesionales y capacitados para el ejercicio de la función pública. No obstante, como se pudo observar, el Plan de Estudios de la Escuela Militar de Especialistas de Fuerza Aérea para la formación de los Controladores de Vuelo; y el empleado por la máxima autoridad aeronáutica civil en el Estado Mexicano, comparten objetivos que permitieron la comparativa imparcial de sus contenidos.

Esta afinidad en el diseño y estructura de ambos planes, así como en las habilidades que se contemplan para ser desarrolladas durante su aplicación, representan una oportunidad para la EMEFA de iniciar procesos de actualización académica con mayor alcance, que permitan asegurar la cobertura integral de los contenidos temáticos, habilidades y competencias establecidas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), toda vez que, en última instancia estas son necesarias para la obtención de las licencias aeronáuticas respectivas.

Sin embargo, lo anterior no significa que deba buscarse una igualdad plena, pues por sola definición, los Oficiales de Fuerza Aérea Controladores de Vuelo no solamente satisfacen las capacidades profesionales de su especialidad

técnica, sino que responden en igual o mayor medida a exigencias institucionales, como la defensa y seguridad interior y exterior, el apoyo a la población civil en caso de desastre y la realización de acciones cívicas.

De igual relevancia, es que los criterios empleados en las adecuaciones del Plan de estudios para Oficiales de Fuerza aérea Controladores de Vuelos (FACV) se sujeten a la normatividad aeronáutica publicada, pero sin intentar que el proceso de adiestramiento se oriente hacia la consecución de objetivos fuera del alcance reglamentario de la Fuerza Aérea, ya que, esta última le corresponde preservar la seguridad, soberanía e independencia del espacio aéreo mexicano, encontrándose sus integrantes en mejores condiciones para cumplir con esta obligación mientras mejor conozcan, interpreten y apliquen las leyes, normas, disposiciones y procedimientos aeronáuticos.

REFERENCIAS

- Agencia Federal de Aviación Civil (AFAC). (2021). *Normas Oficiales Mexicanas*. <https://www.gob.mx/afac/acciones-y-programas/normas-252205>
- Diario Oficial de la Federación. (2023). *Reglamento de la Ley de Educación Militar*, (2023). https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LEMEFAM.pdf
- Diario Oficial de la Federación. (2005). LEY DE EDUCACIÓN MILITAR DEL EJÉRCITO Y FUERZA AÉREA MEXICANOS. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LEMEFAM.pdf>

- Diario Oficial de la Federación (2023). *Ley de Protección del Espacio Aéreo Mexicano*. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LPEAM.pdf>
- Estado Mayor Conjunto de la Defensa Nacional (EMCDN). (2020). *Manual de Aspectos Técnicos del Servicio de Control Militar de Vuelos*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/48575/M.O.F._Ctel_Gral_Fam.pdf
- Gestión de Tránsito Aéreo. (2007). Organización de Aviación Civil Internacional. <https://www.icao.int/SAM/Documents/2010/ASTERIX/07%20%20DOC4444.pdf>
- Gobierno de México. (2019). Información de la Escuela Militar de Especialistas de la Fuerza Aérea. <https://www.gob.mx/sedena/acciones-y-programas/informacion-de-la-escuela-militar-de-especialistas-de-la-fuerza-aerea>
- ICAO. *Anexo 8 – Aeronavegabilidad* (2011). <https://www.icao.int/SAM/Documents/2011/AIRSRVSOP.11/6%20-%20Anexo%208.pdf>
- ICAO. (2016). Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea — Aeródromos. <https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2016/OACIFAA/ICA-D1-P07.pdf>
- Ley Orgánica del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos (LOEFAM). (2023, 3 de mayo). Cámara de Diputados LXV Legislatura. Diario Oficial de la Federación (DOF) 26-12-1986. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/loefam.htm>
- Meteorología Aeronáutica (2016). Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano. <http://www.gob.mx/seneam/acciones-y-programas/meteorologia-aeronautica>
- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). (2010). *Mejorar la comprensión situacional ATM en Centroamérica*. 4. <https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2010/CAANEWG5/CAANEWG05NI18.pdf>
- Organización de Aviación Civil Internacional (2005). *Reglamento del Aire*. <https://cofemersimir.gob.mx/expediente/11686/mir/27697/anexo/820664>
- Reyes, A. (2020). *Coordinación visomotriz*. 2. <https://corporacionlaudelinaraaneda.cl/wp-content/uploads/2020/06/Coordinacion-visomotrizKINE.pdf>
- Ricaurte, E., & Arrubla, L. (1999). *Actores de riesgo en el control de tránsito aéreo en Colombia*. https://www.researchgate.net/publication/326377710_FACTORES_DE_RIESGO_EN_EL_CONTROL_DE_TRANSITO_AEREO_EN_COLOMBIA
- Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA). (2020). Programa Sectorial de Defensa Nacional 2020-2024, (2020). http://transparencia.sedena.gob.mx/pdf/Programa_Sectorial_2020-2024/PROGRAMA_SECTORIAL_2020-2024.pdf
- Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional* (2016). <http://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/normativa/anexos-oaci/anexo-3.pdf>
- Servicios de Control. (2016). SENEAM. <https://www.gob.mx/seneam/acciones-y-programas/servicios-de-control>
- Villanci, S. (2019). La dinámica familiar y el desempeño laboral del personal civil y militar de la dirección de la industria aeronáutica FAE. Universidad técnica de Ámbito Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales, 76. <https://www.semanticscholar.org/paper/La-din%C3%A1mica-familiar-y-el-desempe%C3%B1o-laboral-del-y-Moya-Sofia/3c1a8d4979c6bb1a4625e2ee287a8722f6a190b8>