



NOTA DE ESTUDIO

ASAMBLEA — 42º PERÍODO DE SESIONES

COMITÉ EJECUTIVO

Cuestión 20: Innovación en la aviación

EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SECTOR AERONÁUTICO

Nota de estudio presentada por Colombia y apoyada por los Estados miembros de la Comisión Latinoamericana de Aviación Civil (CLAC)^{2]}

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando la industria de la aviación, optimizando procesos y mejorando la eficiencia en áreas clave como la gestión del tráfico aéreo (ATM), el mantenimiento predictivo y la seguridad operacional. Su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos, incluyendo información meteorológica, planes de vuelo, transferencias, y determinar patrones, permite la optimización de rutas, la predicción de congestiones y la anticipación de riesgos, mejorando la seguridad y la eficiencia en el uso del espacio aéreo.

La IA también incide en el desarrollo de nuevas formas de movilidad aérea, como la Movilidad Aérea Avanzada (AAM) y la Movilidad Aérea Urbana (UAM), presentando nuevos retos para la integración de estas operaciones y la interacción humano-máquina en el espacio aéreo.

Es crucial comprender las potencialidades de la IA para afrontar los desafíos que plantea la creciente automatización, y a través de procesos de capacitación evitar la excesiva confianza en los sistemas y los posibles efectos en la percepción situacional de los operadores, los dilemas éticos en la toma de decisiones asistidas y los retos para la formación como elementos para garantizar la capacidad de reacción en entornos críticos de ser necesario deben ser un tema de análisis para el sector.

Se propone incorporar el concepto de IA a los sistemas de gestión de tránsito aéreo ATM y desarrollar un nuevo concepto el IA/CNS/ATM para una transformación digital de la navegación aérea integrando los avances ya alcanzados y fomentando el desarrollo de aplicación para los servicios de apoyo a la navegación aérea

Decisión de la Asamblea: Se invita a la Asamblea a:

- invitar a la OACI para promover el análisis entre las autoridades regulatorias y los fabricantes de sistemas, con el fin de establecer marcos claros que aborden los dilemas éticos y legales, garantizando que la inteligencia artificial (IA) se implemente de manera segura y transparente en la Aviación; y
- indicar a la OACI que evalúe la integración del IA al concepto CNS/ATM siguiendo las lecciones aprendidas de la introducción de los satélites en la aviación.

¹ Versión en español proporcionada por Colombia.

² Aruba, Belice, Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela (República Bolivariana de).

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con los Objetivos estratégicos: <i>Todos los vuelos son seguros y protegidos; y La aviación brinda movilidad fluida, accesible y confiable para todo el mundo.</i>
<i>Repercusiones financieras:</i>	
<i>Referencias:</i>	<i>Anexo 17 — Seguridad de la aviación.</i> https://www.icao.int/about-icao/Council/Pages/ES/Strategic-Objectives.aspx https://www.iata.org/en/pressroom/2024-releases/2024-07-31-01/ https://www.mapfreglobalrisks.com/en/risks-insurance-management/article/artificial-intelligence-disruption-challenges-aviation/ <i>Inteligencia artificial y aviación:</i> https://www.easa.europa.eu/en/light/topics/artificial-intelligence-and-aviation-0 <i>Microsoft Copilot. (2025). Asistencia en redacción y análisis de políticas sobre inteligencia artificial en aviación civil. Herramienta de IA basada en el modelo GPT-4 de OpenAI, integrada en Microsoft 365.</i> <i>EASA Artificial Intelligence Roadmap 2.0</i> <i>FAA Roadmap for AI Safety Assurance.</i>

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La transformación digital en la aviación está revolucionando la industria al mejorar la eficiencia, la seguridad y la experiencia del pasajero. Las aerolíneas y aeropuertos están adoptando la automatización impulsada por la inteligencia artificial (IA) para el mantenimiento predictivo y el servicio al cliente, mientras que la identificación biométrica, como el reconocimiento facial, agiliza los procedimientos de seguridad y embarque. Los aeropuertos inteligentes aprovechan sistemas avanzados de detección y control para mejorar la seguridad. La computación en la nube y el análisis de grandes datos optimizan la programación de vuelos, el consumo de combustible y la personalización de las interacciones con los clientes. Además, las aerolíneas están modernizando sus plataformas digitales, incluidas aplicaciones móviles y sistemas de pago, para ofrecer una experiencia más fluida. Este giro hacia soluciones tecnológicas está definiendo el futuro de los viajes aéreos, haciéndolos más inteligentes, seguros y convenientes.

1.2 La industria de la aviación se encuentra en una etapa de transformación sin precedentes, impulsada por la rápida evolución de la IA. Esta tecnología, con su capacidad de procesar grandes volúmenes de datos y extraer patrones complejos, está optimizando procesos clave como la gestión del tráfico aéreo (ATM), el mantenimiento predictivo y la seguridad operacional. Desde la optimización de rutas de vuelo hasta la predicción de congestiones y la anticipación de riesgos, la IA está mejorando la eficiencia y la seguridad en el uso del espacio aéreo.

1.3 La IA también está impulsando el desarrollo de nuevas formas de movilidad aérea, como la Movilidad Aérea Avanzada (AAM) y la Movilidad Aérea Urbana (UAM), que presentan nuevos retos para la integración de estas operaciones y la interacción humano-máquina en el espacio aéreo. La capacidad de la IA para automatizar tareas y analizar datos en tiempo real está transformando la forma en que los profesionales de la aviación interactúan con los sistemas, abriendo un abanico de oportunidades para mejorar la eficiencia y la seguridad.

1.4 Sin embargo, la integración de la IA en la aviación también plantea desafíos significativos: Es crucial comprender las implicaciones de la automatización avanzada en la interacción humano-máquina, la percepción situacional de los operadores y la toma de decisiones. Además, es necesario abordar los

dilemas éticos que surgen de la implementación de la IA y garantizar que se utilice de manera responsable y transparente. En este contexto, la capacitación y la formación del personal técnico, operativo y en general del sector, de integrar estos elementos clave para preparar a los profesionales de la aviación para los retos y oportunidades que presenta la IA.

2. DISCUSIÓN

2.1 La aviación, como uno de los sectores más dinámicos y tecnológicamente avanzados, experimenta un crecimiento constante, como lo evidencia el 9.1% de incremento en pasajeros-kilómetro reportado por la IATA en julio de 2024³. Este crecimiento exige optimizar el uso del espacio aéreo, garantizando la seguridad operacional. Factores como el aumento en la densidad de tráfico, el desarrollo de sistemas de detección y seguimiento de aeronaves con sistemas más precisos, sumado a nuevos sistemas predictivos de flujo de tráfico y la mayor disponibilidad de información meteorológica, han transformado la forma en que el personal interactúa con los sistemas CNS-ATM-MET (Comunicaciones, Navegación, Vigilancia, Gestión del Tráfico Aéreo y Meteorología). En este contexto, la IA emerge como una tecnología clave para incrementar la eficiencia operacional y la seguridad en la aviación.

2.2 La IA, con su capacidad para analizar datos de diversas fuentes y automatizar procesos, está transformando la industria de la aviación debido a las diversas aplicaciones que tiene en esta industria: En la gestión del ATM, los sistemas basados en IA permiten procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real, identificando patrones y anticipando situaciones críticas como colisiones potenciales o congestiones de tráfico. Esto se traduce en una optimización de las rutas de vuelo, una mejor predicción y resolución de congestiones, y una mayor eficiencia en la gestión del flujo de tráfico aéreo frente a cambios inesperados, como los debidos a factores meteorológicos.

2.3 La IA está emergiendo como una fuerza transformadora en la aviación, especialmente en la generación autónoma de planes de vuelo. Este concepto avanzado de inteligencia artificial permite que los sistemas perciban, decidan y actúen con mínima intervención humana, optimizando rutas de vuelo, eficiencia de combustible y gestión del espacio aéreo, se puede monitorear continuamente datos en tiempo real, incluyendo condiciones meteorológicas, congestión del tráfico aéreo y restricciones operativas, para ajustar dinámicamente los planes de vuelo. Al aprovechar el análisis predictivo y el aprendizaje por refuerzo, mejora la toma de decisiones, reduce retrasos y optimiza la eficiencia operativa.

2.4 Con respecto al crecimiento de las nuevas tecnologías como como la AAM y la movilidad urbana aérea (UAM), con sus respectivos sistemas de administración (UTM), es necesario repensar las interfases hombre-máquina, integrando nuevas formas de interacción entre la tecnología y los seres humanos, lo que representa nuevos retos para la integración de estas operaciones en el sector aeronáutico; donde las tecnologías inteligentes simplificarán tareas simples, supervisadas por nuevos perfiles de profesionales de aviación. La interacción humano-máquina evoluciona hacia una perspectiva de supervisión, donde los profesionales de la aviación asumen roles de mayor responsabilidad en la toma de decisiones estratégicas y planificación y resolución de conflictos.

2.5 la Administración Federal de Aviación (FAA) ha desarrollado una hoja de ruta para la seguridad de la IA con estrategias para validar los sistemas antes de su adopción masiva en la aviación y la Agencia de Seguridad Aérea de la Unión Europea (EASA) explorando sus aplicaciones. En su informe de 2020, EASA enfatizó la necesidad de una IA confiable y un enfoque centrado en el ser humano para su integración en la aviación. Por su parte, Boeing y Airbus están desarrollando IA de manera independiente y en colaboración internacional, con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa y la seguridad.

³ <https://www.iata.org/en/pressroom/2024-releases/2024-07-31-01/>

2.6 En el mantenimiento predictivo de infraestructura aeronáutica, el aprendizaje automático permite evaluar el estado de los equipos e identificar anomalías antes de que estas se conviertan en fallas críticas, incrementando la seguridad y reduciendo costos operativos. En la cabina de vuelo, la IA analiza datos en tiempo real para predecir situaciones de riesgo y ofrecer recomendaciones para la toma de decisiones, reduciendo la carga de trabajo del piloto y mejorando la conciencia situacional.

2.7 En la ATM, los sistemas basados en IA procesan grandes volúmenes de datos en tiempo real, identificando patrones y anticipando situaciones críticas como colisiones o congestiones. Esta capacidad de análisis permite optimizar las rutas de vuelo, adaptándose a las condiciones cambiantes y minimizando demoras. Además, la IA facilita la integración de información meteorológica en tiempo real, prediciendo zonas de riesgo y modificando las rutas para evitarlas. También permite automatizar procesos, agilizando la carga de información y la interacción entre diferentes tecnologías. El reconocimiento de patrones en rutas y corredores también puede contribuir a automatizar acciones a través de sistemas de soporte a la toma de decisiones para el controlador.

2.8 En consecuencia, la IA contribuye a un ATM más fluido y eficiente, reduciendo retrasos, consumo de combustible y emisiones contaminantes. Los controladores aéreos se benefician de sistemas de soporte a la toma de decisiones que, al integrar información meteorológica, planes de vuelo y datos de vigilancia, permiten generar pronósticos precisos de cruces y riesgos, lo que les proporciona una visión completa del tráfico aéreo. Esto les permite tomar decisiones más informadas y eficientes.

2.9 La capacidad de la IA para procesar múltiples fuentes de información, junto con el desarrollo de sensores meteorológicos satelitales y terrestres de última generación, y sistemas de “data link” con las aeronaves impulsa la eficiencia del flujo de tráfico aéreo, minimizando el impacto de eventos inesperados y retrasos.

2.10 Sin embargo, la integración de la IA en la aviación también plantea desafíos. La automatización avanzada puede afectar la interacción humano-máquina y la percepción situacional de los operadores, generando riesgos como la excesiva confianza en los sistemas y la falta de atención en situaciones de emergencia. Para mitigar estos riesgos, es crucial implementar programas de capacitación que desarrollen competencias en la interacción hombre-máquina y aseguren que los operadores comprendan las capacidades y limitaciones de la IA.

2.11 Otro aspecto fundamental es la ética y la responsabilidad en la toma de decisiones asistida por IA. Es necesario establecer marcos regulatorios que definan las responsabilidades en la interacción hombre-máquina, garantizando que la IA se implemente de manera segura y transparente. La formación y la capacitación son cruciales para asegurar una transición exitosa hacia este nuevo paradigma, incorporando contenidos sobre IA, la gestión de la interacción humano-máquina y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.

2.12 Es crucial abordar las implicaciones de la automatización en la interacción humano-máquina, la percepción situacional de los operadores y la toma de decisiones. Asimismo, es fundamental establecer marcos éticos y regulatorios claros para garantizar que la IA se implemente de manera responsable y transparente, de esta forma integrar el concepto IA/CNS/ATM.

2.13 La capacitación y la formación continua son esenciales para que los profesionales de la aviación puedan aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la IA, al tiempo que mitigan los riesgos potenciales. En última instancia, el éxito de la integración de la IA en la aviación dependerá de la capacidad del sector para adaptarse a los cambios tecnológicos, manteniendo un enfoque centrado en el ser humano y la seguridad operacional en la transformación digital hacia el IA/CNS/ATM

2.14 El concepto CNS (Comunicaciones, Navegación y Vigilancia) fue introducido en 1983 para superar las limitaciones de los sistemas de navegación aérea de la época. Tal como ocurrió con la modernización basada en satélites impulsada en 1991 por la Décima Conferencia de Navegación Aérea, hoy es necesario establecer un comité especial que defina un mandato claro sobre la integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la aviación.

2.15 En conclusión, la inteligencia artificial está transformando rápidamente la industria de la aviación, optimizando procesos y mejorando la eficiencia en áreas clave como la gestión del tráfico aéreo, el mantenimiento predictivo y la seguridad operacional. Sin embargo, la integración de la IA también plantea desafíos significativos que requieren una atención cuidadosa, como la certificación de la inteligencia artificial (IA) en la aviación dada su naturaleza evolutiva, lo que dificulta su validación bajo estándares tradicionales, el impacto en las actividades de aviación y estrategias para la ciberseguridad. La inversión en planificación de vuelos, simulación y entrenamiento está permitiendo la integración gradual de la IA en la cabina de los aviones, con expectativas de adopción significativa en la década de 2030, pero debemos avanzar en el ATM para asegurar una adecuada integración.

— FIN —