



ASAMBLEA — 42º PERÍODO DE SESIONES

COMITÉ EJECUTIVO

Cuestión 20: Innovación en la aviación

INTEGRACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS PROGRAMAS
DE TRABAJO DE LA OACI

(Nota presentada por la Arabia Saudita)

RESUMEN

La evolución rápida y continua del sistema mundial de aviación civil plantea tanto dificultades como oportunidades considerables. Para mejorar la seguridad operacional, la capacidad y la eficiencia de la aviación y la protección del medio ambiente, que forman parte de los objetivos estratégicos de la OACI, esta debería aprovechar las tecnologías transformadoras. La inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático constituyen un cambio de paradigma en cuanto a las capacidades, ya que ofrecen herramientas potentes que pueden contribuir a todos los programas de trabajo de la OACI.

Esta nota propone un enfoque estructurado para aprovechar la IA en todas las actividades de la OACI. Describe la manera en que la IA puede fortalecer la capacidad de la Organización para elaborar, validar e implementar normas y métodos recomendados (SARPS) y textos de orientación de una forma más ágil, eficiente y basada en datos. En lugar de centrarse únicamente en los nuevos participantes e innovaciones, esta nota promueve una integración holística de la IA en todas las actividades, desde la modelización de los riesgos de seguridad operacional y el monitoreo del cumplimiento hasta la optimización de los procesos regulatorios internos.

Para formalizar esta dirección estratégica, se propone una enmienda de la resolución A40-27 de la Asamblea: *Innovación en la aviación*. La enmienda da instrucciones al Consejo para que adopte principios fundamentales para el uso fiable y eficaz de la IA y encarga a la Secretaría que aplique estos principios para mejorar la ejecución de los programas de trabajo de la OACI, a fin de que la Organización continúe a la vanguardia de los avances tecnológicos en la aviación.

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

- tomar nota de la información contenida y el enfoque propuesto en esta nota de estudio;
- reconocer el papel que podría tener la inteligencia artificial para avanzar en todos los objetivos estratégicos y programas de trabajo de la OACI; y
- debatir y adoptar la propuesta de enmienda de la resolución A40-27 de la Asamblea: *Innovación en la aviación*, que figura en el adjunto.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con el objetivo estratégico <i>Todos los vuelos son seguros y protegidos</i> .
<i>Repercusiones financieras:</i>	Las actividades se llevarán a cabo con cargo al presupuesto regular. El desarrollo y la implementación de aplicaciones de IA pueden requerir que se asignen recursos adicionales.

<i>Referencias:</i>	<i>Informe de la Decimocuarta Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/14, Doc 10209)</i> <i>Resoluciones vigentes de la Asamblea (Doc 10184)</i> <i>Plan mundial de navegación aérea (Doc 9750)</i>
---------------------	--

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil internacional es una de las misiones principales de la OACI. La creciente complejidad del ecosistema de la aviación y la escala de las operaciones, en particular, en el espacio aéreo denso y de baja altitud, la rapidez con que se producen los cambios tecnológicos y la aparición de nuevos participantes, como los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS), la movilidad aérea avanzada (AAM) y los conceptos de operaciones en el espacio aéreo superior, ponen a prueba los métodos tradicionales de elaboración e implementación de normas y métodos recomendados (SARPS), orientaciones y mecanismos de vigilancia.

1.2 El rápido avance de las tecnologías de inteligencia artificial (IA) ofrece oportunidades sin precedentes para hacer frente a estos desafíos y contribuir la misión de la OACI en todos sus objetivos estratégicos. Como se reconoce en la resolución A40-27 de la Asamblea: *Innovación en la aviación*, por su naturaleza y ritmo, las innovaciones exigen nuevas metodologías que permitan su estudio y evaluación oportunos. La IA ofrece un conjunto de herramientas potentes para el análisis de datos, la simulación, la evaluación de riesgos y la toma de decisiones que puede acelerar considerablemente todo el ciclo de vida de los programas de trabajo de la OACI.

1.3 Las dificultades actuales para avanzar en los objetivos de la OACI incluyen la gestión de grandes cantidades de datos, la evaluación de riesgos complejos de seguridad operacional en sistemas sociotécnicos y la asignación eficaz de recursos limitados. Las aplicaciones de IA pueden ayudar a afrontar esas dificultades mediante enfoques sistemáticos para la simulación y el análisis de datos e hipótesis, la evaluación de riesgos y la verificación del cumplimiento de la reglamentación, mejorando así la eficiencia y eficacia de la Organización. Las aplicaciones de IA en los procesos regulatorios de la aviación civil tienen un potencial transformador en tres áreas clave: evaluación automatizada de riesgos de seguridad operacional mediante algoritmos de aprendizaje automático entrenados en conjuntos de datos operacionales exhaustivos; simulaciones y análisis predictivos para detectar posibles problemas de seguridad operacional antes de que se manifiesten en las operaciones; y sistemas inteligentes de procesamiento de datos capaces de analizar rápidamente grandes cantidades de especificaciones y documentos técnicos, informes operacionales y datos de seguridad operacional para fundamentar con pruebas las decisiones regulatorias.

2. ANÁLISIS

2.1 Para aprovechar eficazmente la IA, la OACI debería adoptar un enfoque estructurado y basado en los riesgos que aplique una serie de principios fundamentales para generar confianza y posibilitar una integración segura, ética y eficaz. Teniendo en cuenta las mejores prácticas mundiales, este enfoque debería guiarse por principios como el de la centralidad de las personas y el control; la solidez y la seguridad técnicas; la transparencia y la explicabilidad; la protección y la resiliencia; y la rendición de cuentas y la equidad. La integración de la IA en el programa de trabajo de la OACI puede gestionarse mediante el siguiente proceso iterativo:

- a) *Identificación y alcance:* La OACI, en coordinación con los Estados y la industria, debería identificar dificultades específicas de alto impacto en todos sus programas de

trabajo. Inicialmente, habría que centrarse en la IA como herramienta auxiliar para el análisis y las decisiones, más que como componente directo en la elaboración de textos sobre seguridad operacional.

- b) *Información, dominio de datos y gestión*: Para cualquier aplicación de IA propuesta, deberían establecerse claramente la información, el dominio de datos y la aplicabilidad. Esto requiere un proceso riguroso de gestión de la información y los datos para que los conjuntos de datos utilizados para entrenar y validar el modelo de IA sean completos, representativos y de buena calidad, ya que la actuación de todo sistema de IA depende fundamentalmente de la calidad de su información y sus datos.
- c) *Verificación y validación en entornos controlados*: Las soluciones de IA que tengan potencial deberían evaluarse en contextos controlados, como los entornos de prueba regulatorios controlados y los proyectos piloto.
- d) *Elaboración de un caso de garantía del aprendizaje*: Los resultados del entorno controlado deberían utilizarse para elaborar un caso de "garantía del aprendizaje" para su aceptación y uso.
- e) *Apoyo a los programas de trabajo de la OACI*: Los grupos expertos y la Secretaría de la OACI pueden utilizar las aplicaciones de IA probadas que hayan superado el proceso de garantía para favorecer el desarrollo de SARPS, Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea (PANS) y textos de orientación.

2.2 Sobre la base de la investigación y el desarrollo actuales, pueden seleccionarse y adoptarse rápidamente varias aplicaciones de IA para contribuir al programa de trabajo de la OACI, entre ellas:

- a) *Modelización avanzada de riesgos de seguridad operacional*: Utilización de IA para analizar datos mundiales de seguridad operacional, informes de incidentes y otros datos complejos para identificar riesgos potenciales y emergentes y modelizar la eficacia de las estrategias de mitigación propuestas basándose en el pensamiento sistémico.
- b) *Simulación dinámica de la gestión del espacio aéreo*: Empleo de IA para simular y optimizar configuraciones dinámicas del espacio aéreo de modo que se puedan probar cambios y nuevos participantes, como la movilidad aérea avanzada, las operaciones en el espacio aéreo superior y la gestión del tránsito de sistemas de aeronaves no tripuladas, permitiendo predecir la integración óptima y segura del tránsito tripulado y no tripulado en entornos complejos, utilizando todas las hipótesis posibles.
- c) *Validación y verificación (V&V) automatizadas*: Uso de herramientas basadas en IA para efectuar pruebas exhaustivas de sistemas complejos basados en software, con el fin de identificar posibles fallas en casos límite difíciles de encontrar con métodos de prueba tradicionales.
- d) *Procesamiento inteligente de documentos*: Utilización de la IA para extraer automáticamente información clave de las presentaciones técnicas, las comunicaciones a los Estados y los informes de seguridad operacional para acelerar los procesos de análisis y examen de la Secretaría;

- e) *Monitoreo automatizado del cumplimiento*: Los sistemas de aprendizaje automático y profundo pueden utilizarse para monitorear continuamente el cumplimiento de la reglamentación e identificar posibles desviaciones o prácticas poco seguras.
- f) *Elaboración de reglamentos basada en datos*: Análisis de datos operacionales a gran escala de las actividades de aviación, nuevas operaciones como UAS, AAM y ensayos de operaciones en el espacio aéreo superior para proporcionar una base empírica para la formulación de nuevas políticas mundiales, SARPS, PANS y orientaciones.

2.3 Para formalizar esta dirección estratégica y proporcionar un mandato claro para la acción, se propone enmendar la resolución A40-27 de la Asamblea. La enmienda propuesta incorpora nuevas cláusulas dispositivas en las que se encomienda al Consejo que adopte principios fundamentales para la IA y a la Secretaría que aproveche la IA para mejorar la eficiencia y eficacia de su trabajo, de modo que los procesos de la OACI sigan el ritmo del rápido avance de la innovación en la aviación.

3. CONCLUSIÓN

3.1 La inteligencia artificial ofrece una oportunidad transformadora para hacer frente a las dificultades más acuciantes en todo el sistema mundial de aviación. Al adoptar un enfoque estructurado y basado en los riesgos, la OACI puede aprovechar la IA para acelerar la elaboración de SARPS y textos de orientación sólidos, mejorando así la seguridad operacional y la eficiencia mundiales y fomentando el crecimiento sostenible de la aviación civil.

3.2 El enfoque propuesto, que incorpora principios fundamentales y hace especial hincapié en la calidad de los datos y la garantía del aprendizaje, ofrece una vía pragmática para integrar soluciones de IA probadas en los programas de trabajo de la OACI. De este modo, no solo se contribuirá a la integración segura de los nuevos participantes, sino que mejorarán la capacidad y la eficiencia generales de la Organización en la consecución de todos sus objetivos estratégicos.

3.3 Se invita a la Asamblea a reconocer formalmente la importancia estratégica de la IA en la promoción de la innovación en la aviación y a respaldar el enfoque que se describe en esta nota adoptando la propuesta de enmienda de la resolución A40-27 de la Asamblea.

— — — — —

APÉNDICE

PROPUESTA DE ENMIENDA DE LA RESOLUCIÓN A40-27 DE LA ASAMBLEA

[...]

Considerando que diversas conferencias de la OACI han reconocido tanto los beneficios como las dificultades reales y potenciales que pueden aportar la innovación y la inteligencia artificial a la seguridad operacional, seguridad de la aviación, eficiencia y facilitación del transporte aéreo y a su sostenibilidad económica y medioambiental, y que los Estados miembros deberían tener la oportunidad de acceder a esos beneficios de forma que ninguno de ellos se quede atrás;

Reconociendo que las disposiciones de la OACI se aplican a todos los usuarios del espacio aéreo civil, y que la falta de actividad normativa a escala mundial puede obstaculizar la concreción de soluciones tecnológicas innovadoras y evitar que se materialicen sus beneficios en la aviación, y que a tales efectos la OACI puede beneficiarse de interactuar en forma permanente con la industria y el ámbito académico para individualizar los últimos adelantos tecnológicos y de inteligencia artificial e integrarlos oportunamente;

Reconociendo que, por su naturaleza y ritmo, la inteligencia artificial y las innovaciones exigen que los órganos regulatorios nacionales, regionales y mundiales se sirvan de nuevas metodologías que les permitan estudiar y evaluar a tiempo la inteligencia artificial y los nuevos adelantos tecnológicos;

La Asamblea:

1. *Insta* a todos los Estados contratantes que tengan experiencia en facilitar la introducción de innovaciones e inteligencia artificial en la aviación civil y que hayan desarrollado sus métodos regulatorios para estudiar y evaluar mejor la aplicación de esas innovaciones, a compartir sus experiencias con otros Estados por intermedio de la OACI;
2. *Encarga* al Consejo que evalúe la necesidad de mejorar los procesos de la Organización, incluidos sus métodos de trabajo con la industria, las organizaciones de investigación y el ámbito académico para que pueda mantenerse a la par de las aplicaciones de inteligencia artificial e innovaciones que afectan al desarrollo sostenible de la aviación civil, evaluando asimismo los recursos que necesitará para ello;
3. *Encarga* al Consejo que, basándose en las conclusiones derivadas de la evaluación que se llevará a cabo con arreglo a la cláusula dispositiva 2, y si lo considerara apropiado y necesario, formule políticas de alto nivel en respuesta a los resultados de la evaluación antes citada, y que posteriormente defina un marco que contribuya al desarrollo oportuno de políticas y normas mundiales que fomenten la incorporación de aplicaciones e innovaciones de inteligencia artificial y la mejora continua de la seguridad operacional, la eficiencia, la seguridad de la aviación, la facilitación y el desempeño económico y medioambiental;
4. *Encarga* al Consejo que dé instrucciones a la Secretaría General para que siga trabajando con los Estados, los organismos gubernamentales y no gubernamentales, el sector privado, el ámbito académico y las entidades correspondientes del sistema de las Naciones Unidas para propiciar un diálogo inclusivo a nivel estratégico que aliente una mayor colaboración e intercambio de experiencia en relación con la inteligencia artificial y la innovación; y
5. *Encarga* al Consejo que considere, con carácter de urgencia, el establecimiento de un órgano de

alto nivel con la industria para ofrecer de manera regular asesoramiento técnico al Consejo en materia de aplicaciones de inteligencia artificial e innovación en la aviación.

6. *Encarga* al Consejo que adopte principios fundamentales para la integración fiable y eficaz de la inteligencia artificial en las actividades y los programas de trabajo de la OACI. Estos principios deberían abordar, entre otras cosas, la centralidad de las personas y el control, la solidez y la seguridad técnicas, la transparencia y la explicabilidad, la seguridad y la resiliencia, y la rendición de cuentas y la equidad.

7. *Encarga* al Secretario General que vele por que las aplicaciones de inteligencia artificial se utilicen, de conformidad con los principios fundamentales adoptados por el Consejo en virtud de la cláusula dispositiva 6, para agilizar y aumentar la eficiencia y eficacia de la Organización en la ejecución de sus programas de trabajo, incluida la elaboración de textos reglamentarios y de orientación.

— FIN —