



ASAMBLEA — 42º PERÍODO DE SESIONES

COMISIÓN TÉCNICA

Cuestión 24: Iniciativas prioritarias de seguridad operacional de la aviación y navegación aérea

PROPUESTA DE ELABORACIÓN DE NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS (SARPS) MUNDIALES CON VISTAS A INTEGRAR LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LA FATIGA (FRMS) PARA EL PERSONAL DE CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO

(Nota presentada por Marruecos)

RESUMEN

La presente nota de estudio propone integrar tecnologías de inteligencia artificial (IA) en los sistemas de gestión de riesgos asociados a la fatiga (FRMS) para el personal de control de tránsito aéreo (ATCO). De conformidad con lo dispuesto en el Anexo 11 de la OACI — *Servicios de tránsito aéreo* y el *Manual para la supervisión de los enfoques de gestión de la fatiga* (Doc 9966), este enfoque tiene por objeto reforzar la detección, predicción y prevención de los riesgos asociados a la fatiga, utilizando herramientas dinámicas y personalizadas. Un avance en este sentido mejoraría la seguridad operacional al tiempo que salvaguardaría los derechos fundamentales y el bienestar del personal de control de tránsito aéreo.

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

- pedir a la OACI que realice un estudio sobre la integración de la inteligencia artificial en los FRMS para el personal de control de tránsito aéreo (ATCO);
- alentar la elaboración de directrices y, en caso necesario, de SARPS para regular dicha integración;
- instar a los Estados y a los proveedores de servicios a que lleven a cabo proyectos experimentales y compartan las enseñanzas extraídas dentro de la OACI; y
- recomendar la adopción de un marco de vigilancia basado en criterios de desempeño, transparencia algorítmica y participación del personal.

<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>	Costos iniciales asociados a proyectos piloto, recopilación de datos y capacitación.
<i>Referencias:</i>	Anexo 11 — <i>Servicios de tránsito aéreo</i> Anexo 19 — <i>Gestión de la seguridad operacional</i> Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación 2026-2028 (Doc 10004) <i>Manual para la supervisión de los enfoques de gestión de la fatiga</i> (Doc 9966) <i>Plan Mundial de Navegación Aérea</i> (Doc 9750)

¹ La versión en francés proporcionada por Marruecos.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La fatiga es un factor de riesgo bien documentado en el ámbito de los servicios de tránsito aéreo. Los FRMS vigentes todavía se basan principalmente en límites predefinidos para las horas de servicio y autodeclaraciones.

1.2 La inteligencia artificial ofrece nuevas posibilidades para que estos sistemas sean más predictivos, adaptables y personalizados, en consonancia con los principios de los sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS) y las consideraciones de desempeño humano.

1.3 La presente nota de estudio propone que la OACI elabore una orientación armonizada o SARPS para guiar a los Estados en la integración de la IA en los sistemas de gestión de riesgos asociados a la fatiga, velando al mismo tiempo por el cumplimiento de estrictas normas éticas y jurídicas.

2. ANÁLISIS

2.1 Limitaciones de los FRMS vigentes

2.1.1 La mayoría de los FRMS vigentes en la actualidad se fundamentan en enfoques rígidos (turnos, períodos de descanso reglamentarios) sin integrar datos en tiempo real.

2.1.2 Las diferencias personales en términos de sueño, carga de trabajo mental o resiliencia ante el estrés no se tienen en cuenta de manera sistemática.

2.1.3 La falta de indicadores objetivos y continuos suele retrasar la identificación de la fatiga operacional real.

2.1.4 Varios Estados o proveedores carecen de recursos técnicos para elaborar sistemas avanzados de gestión de riesgos asociados a la fatiga.

2.2 Beneficios potenciales de la IA

2.2.1 La IA permitiría el uso de datos biométricos (ritmo cardíaco, motilidad ocular, ciclos de sueño), horarios de trabajo y cargas de tránsito para detectar los riesgos de fatiga.

2.2.2 Los algoritmos de aprendizaje podrían anticipar períodos de riesgo y proponer rotaciones de personal individualizadas.

2.2.3 Se podrían definir perfiles de fatiga individuales, lo que permitiría formular recomendaciones específicas y poco invasivas.

2.2.4 Las herramientas de visualización podrían ayudar al personal de supervisión a tomar decisiones fundadas en tiempo real.

2.2.5 Varios Estados, entre ellos los Estados Unidos y el Japón, ya han llevado a cabo experimentos de uso de la IA en la gestión de la fatiga del personal de control de tránsito aéreo.

2.2.6 El uso de la inteligencia artificial para detectar y gestionar la fatiga ya está ampliamente reconocido en otros sectores críticos. En el ámbito del transporte ferroviario, algunas empresas están utilizando la IA para monitorear en tiempo real el nivel de atención de maquinistas con sensores oculares y

algoritmos predictivos. En el ámbito hospitalario, las herramientas de planificación de personal incluyen indicadores de fatiga para minimizar los errores asociados a largas jornadas de trabajo.

2.3 **Riesgos y consideraciones**

2.3.1 Protección de datos personales: las disposiciones deberían tener una base jurídica sólida.

2.3.2 Transparencia algorítmica: los modelos que se usen debería ser comprensibles, verificables y auditados.

2.3.3 Prevalencia humana: La IA debería ser una ayuda al criterio profesional, pero no una sustitución.

2.3.4 Aceptabilidad social y ética: la implicación del personal mediante la capacitación, el diálogo y la transparencia es esencial.

2.4 **Necesidad de un enfoque coordinado**

2.4.1 Una iniciativa dirigida por la OACI permitiría a los Estados experimentar con soluciones de IA en el contexto de proyectos piloto monitoreados.

2.4.2 Un grupo experto de la Comisión de Navegación Aérea podría proponer criterios de desempeño y directrices reglamentarias.

2.4.3 Es necesaria una estrecha colaboración entre los Estados, los proveedores de servicios, la industria y el mundo académico para que el despliegue se efectúe de manera uniforme y aceptable.

2.5 **Marco propuesto**

2.5.1 Crear un subgrupo técnico dependiente de un grupo experto pertinente compuesto por:

- a) Estados que han aplicado FRMS avanzados o han experimentado con inteligencia artificial en ámbitos operacionales;
- b) Personas expertas en inteligencia artificial, ciencias del comportamiento y desempeño humano, así como representantes de organizaciones regionales y proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP);
- c) Especialistas en protección de datos, ética digital y derecho laboral para que pueda darse un marco equilibrado y respetuoso con los derechos fundamentales y las buenas prácticas.

2.5.2 Elaborar SARPS o directrices que definan los requisitos mínimos de desempeño para la integración de la IA en los FRMS, incluida la transparencia algorítmica, la validación de herramientas, la gobernanza de datos y las responsabilidades de vigilancia.

2.5.3 Exigir a los proveedores de soluciones tecnológicas que publiquen criterios técnicos y funcionales normalizados sobre el uso de la IA en dispositivos de monitoreo del nivel de atención, herramientas de predicción de la fatiga y sistemas de recomendación de planificación operacional con vistas a facilitar su interoperabilidad, auditabilidad y alineación con los objetivos de seguridad operacional.

3. **CONCLUSIÓN**

3.1 La inteligencia artificial presenta una gran oportunidad para avanzar en los sistemas de gestión de la fatiga en los servicios de tránsito aéreo (ATS).

3.2 Corresponde a la OACI desempeñar un papel de liderazgo en el apoyo a los Estados para que estas tecnologías se adopten de manera responsable, segura y eficiente.

3.3 Un enfoque gradual que se rija por principios éticos y que se base en la evaluación y la consulta científicas reportará resultados positivos en términos de seguridad operacional, resiliencia de los servicios y bienestar del personal.

— FIN —