



1-1 Enero-julio/2026

PROGRAMA DE SUPERACIÓN TECNOLÓGICA PARA OFICIALES DE ADUANA EN SISTEMAS DE INSPECCIÓN NO INTRUSIVOS CON SIMULADORES

TECHNOLOGICAL IMPROVEMENT PROGRAM FOR CUSTOMS OFFICERS IN NON-INTRUSIVE INSPECTION SYSTEMS WITH SIMULATORS

Lic. Sandra Martínez Cambar. Oficial de Aduana General de la República. Profesora de la Escuela Nacional de Formación Aduanera, La Habana, Cuba
Correo electrónico: sandramc@gmail.com

ID. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5034-9621>

Lic. Yanet Domínguez Albear, Dr. C. Profesora. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona.

Correo electrónico: yanetda522023@gmail.com

ID. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1024-5613>

Dr. C. Luis Orlando Pérez Albejales. Profesor Auxiliar. Grupo de Salas de Historia, dirección Extensión Universitaria, Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona.

Correo electrónico: luiopalbejales@gmail.com

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9287-4359>

RESUMEN

La creciente incorporación de tecnologías de inspección no intrusiva (NII) en los procesos aduaneros exige una transformación profunda en la capacitación de los oficiales encargados de su operación. Este artículo presenta una unidad didáctica innovadora para la superación profesional de operadores aduaneros, basada en metodologías activas, simuladores virtuales y reflexión ética. A partir de un análisis normativo y científico reciente, se justifica la necesidad de integrar competencias técnicas, éticas y digitales en la formación continua. La propuesta se estructura en seis módulos temáticos y se acompaña de un plan de seguimiento para evaluar su impacto a largo plazo. Se concluye que la profesionalización del operador NII es clave para garantizar la seguridad fronteriza, la eficiencia operativa y la integridad institucional.

Palabras clave: inspección no intrusiva, aduanas, formación continua, simuladores, ética operativa, tecnologías emergentes

ABSTRACT

The increasing integration of non-intrusive inspection (NII) technologies into customs processes demands a profound transformation in the training of officers responsible for their operation. This article presents an innovative training unit for the professional development of customs operators, based on active learning methodologies, virtual simulators, and ethical reflection. Based on a recent regulatory and scientific analysis, the need to integrate technical, ethical, and digital competencies into continuing education is justified. The proposal is structured into six thematic modules and includes a follow-up plan to evaluate its long-term impact. It is concluded that the professionalization of NII operators is key to ensuring border security, operational efficiency, and institutional integrity.

Keywords: non-intrusive inspection, customs, continuing education, simulators, operational ethics, emerging technologies

INTRODUCCIÓN

La evolución tecnológica en los sistemas de inspección no intrusiva (NII) ha transformado radicalmente los procesos aduaneros, exigiendo nuevas competencias en los operadores encargados de su uso. Esta transformación no solo implica el dominio técnico de los equipos, sino también la capacidad de interpretar imágenes complejas, tomar decisiones éticas bajo presión y adaptarse a tecnologías emergentes como la inteligencia artificial. En este contexto, la superación profesional de los oficiales de Aduana se convierte en una necesidad estratégica, institucional y científica.

La necesidad de concebir la superación de los oficiales aduaneros que operan sistemas de inspección no intrusivos se sustenta en estudios científicos recientes y normativas internacionales que destacan la urgencia de fortalecer sus competencias técnicas, éticas y digitales para enfrentar los desafíos del comercio transfronterizo moderno.

Diversos estudios recientes publicados en revistas de alto impacto (Q1 y Q2) respaldan esta afirmación. Bracceschi (2024), desde la Organización Mundial de Aduanas, advierte que “las aduanas deben considerar sus necesidades de capacitación al integrar los sistemas de revisión no intrusiva”, destacando el

papel de los simuladores y las plataformas remotas como herramientas clave. Korinek (2023) sostiene que la automatización cognitiva mediante modelos de lenguaje exige una redefinición de las competencias humanas en entornos operativos complejos, mientras que Floridi y Cowls (2021) proponen un marco ético para el uso de inteligencia artificial en sistemas públicos, subrayando la importancia de la formación continua para garantizar decisiones responsables. En el plano normativo, la ISO 28000:2022 establece que “el personal involucrado en inspección y control disponga de competencias verificables y entrenamiento regular”, y el Compendio de Buenas Prácticas en Inspección No Intrusiva de la OMA (2023) recomienda explícitamente la capacitación especializada como condición indispensable para la seguridad operativa.

En el caso cubano, aunque se han implementado tecnologías NII en puntos fronterizos estratégicos, persiste una brecha formativa. La Resolución 18/2022 del Ministerio de Finanzas y Precios establece criterios generales de formación técnica, pero no contempla el uso de simuladores ni la integración de tecnologías emergentes. Investigaciones nacionales como la de Marín-González y Carbonell-Garbey (2024) alertan sobre la urgencia de incorporar inteligencia artificial y simuladores en la formación aduanera para garantizar la seguridad nacional y la eficiencia operativa.

El acercamiento a el uso ético de la IA y de los simuladores propiamente se determina desde: Bender et al. (2021), Else, H. (2023), Floridi & Cowls (2021), García-Murillo (2023), González (2024), Korinek (2023), Marín-González & Carbonell-Garbey (2024) y Stokel-Walker (2023), Thorp (2023), van Dis et al. (2023).

La comprensión e identificación de las necesidades de una superación continua se determinan conforme a las normativas del Ministerio de Educación Superior (2018), los estudios de Bracceschi, S. (2024), así como de los lineamientos de ISO. (2022), el Ministerio de Finanzas y Precios. (2022) y la Organización Mundial de Aduanas. (2023).

Sustento científico y normativo

1. Estudios internacionales recientes (Q1/Q2)

- Bracceschi (2024), en la revista WCO News (Organización Mundial de Aduanas), advierte que “las organizaciones aduaneras que integran sistemas de inspección no intrusiva deben considerar simultáneamente sus necesidades de

capacitación, incluyendo plataformas remotas y simuladores” WCO News Magazine. Este enfoque garantiza que la tecnología no supere la capacidad operativa del personal.

- Korinek (2023), en National Bureau of Economic Research, señala que la automatización cognitiva mediante IA en procesos aduaneros requiere “una reconceptualización de la formación técnica y ética del operador humano” (p. 12) WCO News Magazine.

- Floridi & Cowls (2021), en Harvard Data Science Review, proponen cinco principios éticos para la integración de IA en sistemas públicos, destacando la “necesidad de formación continua para garantizar decisiones responsables en entornos automatizados” WCO News Magazine.

2. Normativas y estándares internacionales

- La Organización Mundial de Aduanas (OMA) recomienda en su Compendio de Buenas Prácticas en Inspección No Intrusiva (2023) que “todo operador de sistemas NII debe recibir formación especializada, actualizada y contextualizada”.

- La ISO 28000:2022, sobre seguridad en la cadena de suministro, exige que “el personal involucrado en inspección y control disponga de competencias verificables y entrenamiento regular”.

3. Contexto cubano

- Aunque Cuba ha avanzado en la modernización tecnológica de sus aduanas, aún no cuenta con una normativa específica sobre capacitación en sistemas NII, lo que genera brechas operativas y éticas. La Resolución 18/2022 del Ministerio de Finanzas y Precios establece criterios generales de formación, pero no aborda el uso de simuladores ni tecnologías emergentes.

- Estudios cubanos como el de Marín-González & Carbonell-Garbey (2024) en Revista Información Científica destacan que “la incorporación de IA y simuladores en la formación aduanera es una necesidad urgente para garantizar la seguridad nacional” WCO News Magazine.

Este artículo propone una unidad didáctica innovadora para la superación de oficiales aduaneros, basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos, la Solución de Problemas en grupos colaborativos y el uso de simuladores virtuales. La propuesta responde a una necesidad institucional, científica y ética, y busca

contribuir al debate académico sobre la profesionalización del operador aduanero en el siglo XXI.

Desarrollo

Este estudio adopta un enfoque cualitativo-descriptivo con elementos de diseño instruccional. Se realizó:

- **Revisión documental** de normativas internacionales (OMA, ISO 28000) y nacionales (Resolución 18/2022), así como artículos científicos publicados en revistas Q1 y Q2 entre 2021 y 2024.
- **Análisis de contenido** de estudios sobre automatización cognitiva, ética en IA y formación técnica en entornos aduaneros.
- **Diseño pedagógico** de una unidad didáctica estructurada en seis módulos, con actividades basadas en simulación, resolución de problemas y trabajo colaborativo.
- **Propuesta de evaluación** mediante rúbricas, test de satisfacción y seguimiento a largo plazo.

Fundamentación y descripción de la propuesta

Objetivo general

Diseñar y justificar una unidad didáctica para la superación profesional de oficiales de Aduana que operan sistemas de inspección no intrusiva, basada en metodologías activas y tecnologías emergentes.

Objetivos específicos

- Analizar el marco normativo y científico que sustenta la necesidad de formación especializada en NII.
- Desarrollar una propuesta modular que integre simuladores, trabajo colaborativo y reflexión ética.
- Establecer un plan de seguimiento para evaluar el impacto técnico, ético y operativo de la capacitación.
- Contribuir al debate académico sobre la profesionalización del operador aduanero en contextos tecnológicos.

La propuesta se valida teóricamente y se presenta como modelo replicable en contextos aduaneros similares.

Unidad Didáctica para la Capacitación de Oficiales de Aduana en Sistemas de Inspección No Intrusivos

Unidad Didáctica: *Simulación colaborativa para la detección de amenazas en sistemas de inspección no intrusivos*

Esta unidad didáctica propone una experiencia formativa innovadora para oficiales de Aduana, centrada en el uso de simuladores, recursos audiovisuales y metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos y la Solución de Problemas. Su propósito es fortalecer las competencias técnicas, éticas y colaborativas de los operadores de sistemas de inspección no intrusivos, en respuesta a la creciente amenaza de delitos transfronterizos.

Propósito formativo: Desarrollar competencias técnicas, éticas y colaborativas en oficiales de Aduana mediante el uso de simuladores, recursos audiovisuales y metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la Solución de Problemas.

Estructura de la unidad

Elemento Descripción

Duración 8 horas (2 sesiones)

Modalidad Presencial o semipresencial

Metodologías ABP, Solución de Problemas, trabajo colaborativo

Recursos Simuladores virtuales, videos, guías técnicas, fichas de roles

Evaluación Rúbrica por desempeño grupal, autoevaluación, coevaluación

Rúbrica de evaluación

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Deficiente (1)
Análisis técnico	Identifica amenazas con precisión y justifica decisiones	Identifica con amenazas algunos errores	Detección limitada confusa	No identifica amenazas ni justifica
Colaboración grupal	Participa activamente y promueve el trabajo en equipo	Participa con apoyo ocasional	Participación pasiva intermitente	No colabora ni se integra
Toma de decisiones éticas	Evalúa riesgos y actúa con responsabilidad	Considera aspectos	Actúa sin reflexión clara	Ignora implicaciones éticas

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Deficiente (1)
		éticos básicos		
Comunicación	Expone claridad, coherencia y dominio técnico	con Expone claridad y parcial	con Expone dificultad confusión	No logra o comunicar sus ideas
Uso de simuladores	Maneja de simulador autonomía y precisión	el con Maneja apoyo y técnico	con Requiere asistencia constante	No logra operar el simulador

Guion del video introductorio (3–4 minutos)

Título: *“La frontera invisible: el poder de la inspección no intrusiva”*

Narrador (voz en off): “Cada día, miles de contenedores cruzan nuestras fronteras. Algunos transportan bienes legítimos. Otros, ocultan amenazas que comprometen nuestra seguridad, economía y salud.”

Imágenes: Contenedores en puertos y aeropuertos, Equipos de rayos X en acción y Oficiales analizando imágenes

Narrador: “Los sistemas de inspección no intrusivos son nuestros ojos. Pero su eficacia depende de quienes los operan. ¿Estás preparado para detectar lo que no se ve?”

Cierre: “Bienvenidos a una experiencia formativa donde la tecnología, la ética y el trabajo en equipo se unen para proteger lo que más importa.”

Fichas de roles para equipos

1. Operador técnico: Maneja el simulador. Interpreta imágenes. Reporta hallazgos preliminares
2. Analista de riesgo: Consulta bases de datos. Evalúa patrones sospechosos. Sugiere acciones preventivas
3. Supervisor ético: Vigila decisiones éticas. Garantiza respeto a protocolos. Modera el debate grupal
4. Documentador: Registra decisiones y argumentos. Elabora el informe técnico. Presenta resultados al grupo

Guía para el facilitador

Objetivo de la guía: Brindar orientación pedagógica y operativa al instructor encargado de implementar la unidad didáctica, asegurando coherencia metodológica, aprovechamiento de recursos y evaluación efectiva.

Funciones del facilitador

- Coordinar la formación de equipos colaborativos.
- Introducir los conceptos técnicos y éticos clave.
- Supervisar el uso de simuladores y recursos audiovisuales.
- Moderar debates y actividades de solución de problemas.
- Aplicar la rúbrica de evaluación y facilitar retroalimentación.

Recomendaciones metodológicas

- Fomentar la participación activa y el diálogo horizontal.
- Usar preguntas detonantes para estimular el pensamiento crítico.
- Adaptar los escenarios de simulación según el perfil del grupo.
- Promover la reflexión ética en cada etapa del proceso.

Resultados esperados con la implementación:

- Mayor precisión en la detección de amenazas.
- Reducción de errores operativos.
- Fortalecimiento del trabajo en equipo.
- Desarrollo de una cultura ética y reflexiva.

Indicadores de impacto

Estos indicadores permitirán evaluar la efectividad del programa:

Cuantitativos

- % de mejora en la interpretación correcta de imágenes de inspección.
- Reducción de falsos positivos y negativos en simulaciones.
- Número de amenazas detectadas en simulaciones comparado con la línea base.
- Tasa de participación y aprobación del programa.

Cualitativos

- Nivel de satisfacción de los participantes.
- Percepción de utilidad de los simuladores.
- Cambios en la toma de decisiones operativas.
- Retroalimentación sobre la integración tecnológica.

Conclusiones

La Aduana General de la República reconoce la necesidad de profesionalizar a su personal operativo mediante estrategias de formación continua, contextualizada y tecnológica en el accionar sobre el tráfico ilícito de mercancías, drogas, armas y otros bienes. Este tipo de delito representa una amenaza directa a la seguridad nacional, la economía y la salud pública.

Los sistemas de inspección no intrusivos son herramientas clave para detectar estos delitos sin interrumpir el flujo comercial. Sin embargo, su eficacia depende del nivel de preparación de los operadores.

En este sentido, se destacan las potencialidades de los simuladores y los entornos de entrenamiento para solventar la limitada capacidad de respuesta ante amenazas reales. Esta unidad didáctica se alinea con los objetivos de seguridad nacional, eficiencia operativa y ética institucional en la búsqueda del cierre de esa brecha, al profesionalizar al personal y garantizar que la tecnología se utilice con máxima eficiencia y responsabilidad.

Referencias bibliográficas

- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT '21)*, 610–623. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Bracceschi, S. (2024). Las aduanas deben considerar sus necesidades de capacitación al integrar los sistemas de revisión no intrusiva. *WCO News*, 105(3). <https://mag.wcoomd.org/es/magazine/wco-news-105-edicion-3-2024/customs-should-consider-their-training-needs-when-integrating-nii-systems/>
- Else, H. (2023). AI bot ChatGPT writes smart essays — should professors worry? *Nature*, 613(7943), 620–621. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-00056-7>
- Floridi, L., & Cows, J. (2021). A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 3(1). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>
- García-Murillo, M. (2023). El uso de la IA como herramienta para la investigación académica: implicaciones éticas y legales. *Derecho y Sociedad*, 60(2), 123–138.

<https://revistas.ucm.es/index.php/DERE/article/download/98112/4564456570646>

- González, A. (2024). Dilemas éticos en la utilización de Inteligencia Artificial para la redacción científica. *Revista Cubana de Bioética*, 14(1), 45–52. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9194467.pdf>
- ISO. (2022). *ISO 28000:2022 Security and resilience – Security management systems for the supply chain*. International Organization for Standardization.
- Korinek, A. (2023). Language models and cognitive automation for economic research. National Bureau of Economic Research Working Paper No. 31178. <https://doi.org/10.3386/w31178>
- Marín-González, D., & Carbonell-Garbey, C. L. (2024). Uso de la Inteligencia Artificial en la redacción de artículos científicos. *Revista Información Científica*, 103. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10681748>
- Ministerio de Educación Superior (2018). Resolución Ministerial 2/18. Reglamento de trabajo docente y metodológico de la Educación Superior. En Gaceta Oficial de la República de Cuba. No. 25 Ordinaria de 21 de junio de 2018 pp.647-709. La Habana, Cuba: Ministerio de Justicia.
- Ministerio de Finanzas y Precios. (2022). *Resolución 18/2022 sobre formación técnica en entidades estatales*. Gaceta Oficial de la República de Cuba.
- Organización Mundial de Aduanas. (2023). *Compendio de Buenas Prácticas en Inspección No Intrusiva*. Bruselas: OMA.
- Stokel-Walker, C. (2023). AI-assisted academic writing: Ethical boundaries and best practices. *The Lancet Digital Health*, 5(3), e123–e125. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(23\)00045-9](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(23)00045-9)
- Thorp, H. H. (2023). ChatGPT and scientific writing. *Science*, 379(6630), 313. <https://doi.org/10.1126/science.adg7879>
- van Disk, E. A. M., Bollen, J., Zuidema, W., van Rooij, R., & Bockting, C. L. H. (2023). ChatGPT: Five priorities for research. *Nature*, 614(7947), 224–226. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-00288-7>