



# Sesgos en la Representación de Profesionales de la Ciencia Forense en Imágenes Generadas por Inteligencia Artificial

**Vicente Torres Zuñiga**

Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Ciencias Forenses (ENACIF), Ciudad de México, México.

ORCID: 0000-0001-8853-3896

Recepción: 19 de noviembre de 2024.

Aceptación: 2 de junio de 2025.

Junio 2025 • número de revista 12 • DOI: 10.22201/dgtic.26832968e.2025.12.57

## Sesgos en la Representación de Profesionales de la Ciencia Forense en Imágenes Generadas por Inteligencia Artificial

---

### Resumen

A través de una dinámica de aula, 30 estudiantes universitarios analizaron 600 imágenes generadas por la inteligencia artificial FastFlux, representando a profesionales de 20 especialidades de las ciencias forenses. Se identificaron sesgos y estereotipos en las representaciones, resaltando los símbolos científicos, pero no los asociados a la administración de justicia. Predominaron las representaciones de hombres caucásicos de mediana edad y mayores, con barba o bigote, gafas y sosteniendo objetos vinculados a su especialidad, proyectando una apariencia ordenada y profesional. Es evidente la subrepresentación del género femenino y el color de piel oscura. A través de entrevistas previas y posteriores, se evaluó la percepción de los estudiantes sobre estos programas de generación de imágenes. Inicialmente, la mayoría de los estudiantes no reconocieron sesgos sociales y expresaron una alta confianza en la precisión de las imágenes, especialmente para el entretenimiento. Luego de la actividad, los participantes afirmaron que continuarían utilizando estas herramientas, pero con mayor conciencia crítica. La actividad es adaptable a diferentes niveles educativos y contextos y puede completarse en dos horas. Este tipo de ejercicios revela las limitaciones de los programas informáticos y permite a los usuarios obtener más claridad sobre el alcance de las herramientas de construcción de imágenes.

**Palabras Clave:** Algoritmos generativos, análisis de imágenes, auditoría de algoritmos, sesgo de género, inteligencia artificial, estereotipos en ciencia.

## ***Bias in the Representation of Forensic Science Professionals in AI-Generated Images***

---

### ***Abstract***

*Through a classroom dynamic, 30 undergraduate students analyzed 600 images generated by the FastFlux artificial intelligence, representing professionals from 20 forensic science specialties. Biases and stereotypes were identified in the representations, highlighting scientific symbols, but not those associated with the administration of justice. The representations of middle-aged and older Caucasian men predominated, with beards or mustaches, glasses, and holding objects linked to their specialty, projecting an orderly and professional appearance. The underrepresentation of the female gender and dark skin color is evident. Through pre- and post-interviews, student perceptions of these image-generating programs were evaluated. Initially, most students did not recognize social biases and expressed high confidence in the accuracy of the images, especially for entertainment. After the activity, participants declared they would continue using these tools, but with greater critical awareness. The activity is adaptable to different educational levels and contexts and it can be completed in two hours. This type of exercise reveals the limitations of computer programs and allows users to gain more clarity on the scope of image-building tools.*

**Keywords:** *Generative algorithms, image analysis, algorithm auditing, gender bias, artificial intelligence, stereotypes in science.*

### **Introducción**

En los últimos años, las inteligencias artificiales generativas (GenAI) son uno de los temas de mayor debate e investigación en educación. Por un lado, son criticados como medios que inducen la deshonestidad académica y desalientan el pensamiento crítico, además de fomentar conceptos erróneos. En contraste, también son considerados como promotores de la creatividad, al romper con los bloqueos mentales y permitir contrastar soluciones al estructurar una respuesta. En todo caso, son una tecnología disruptiva, de gran popularidad y que apenas se conoce su impacto social; por ello, la importancia de entender la

construcción, características y evaluación de estos softwares. Una variedad de GenAI es la de "texto a imagen", la cual es constituida por programas que reciben una instrucción teclada y construyen una imagen. Estas láminas pueden exhibir objetos específicos con temas, colores y estilos que se pueden utilizar con fines de entrenamiento, comerciales o académicos. Sin embargo, estas imágenes sintéticas pueden presentar sesgos de género, raciales, y culturales, además de perpetuar estereotipos.

En el contexto educativo, la representación estereotipada de entornos y figuras docentes puede causar efectos negativos en el aprendizaje. El área de ciencia forense cuenta con buena representación del género femenino entre sus estudiantes [1], pero no así entre sus profesionales [2, 3]. Por ejemplo, la Licenciatura en Ciencia Forense de la UNAM cuenta con un ingreso entre el 60 al 80 % de mujeres entre los años 2014 y 2019 [4]. De hecho, se observa que existe un sesgo femenino en trabajos relacionados con ciencias sociales (como psicología) en contraste con evidencia electrónica u otras del llamado bloque *Science, Technology, Engineering, and Math* (STEM) [2]. Adicionalmente, existe un cliché arraigado en la sociedad sobre la apariencia de los científicos; en general, se les concibe como hombres caucásicos, de edad madura y desaliñados. El estereotipo desalienta la participación de grupos subrepresentados en esta disciplina [5]. Es crucial, por tanto, analizar cómo las inteligencias artificiales representan a los profesionales forenses y si éstas contribuyen a perpetuar la imagen tradicional.

En este trabajo, nos enfocamos en cómo una plataforma gratuita y que no requiere datos personales, FastFlux, representa a profesionales de diferentes especialidades forenses. Utilizamos un enfoque comparativo para examinar las figuras en términos de apariencia y símbolos. Hasta nuestro conocimiento, ésta es la primera vez que se realiza dicho tipo de estudio.

## Fundamentos de la generación de imágenes por inteligencia artificial

En los últimos años, las inteligencias artificiales generativas han experimentado una popularización notable. Las GenAI son un fenómeno social que permea toda clase de campos, en particular, el educativo. Estos sistemas interpretan instrucciones en lenguaje natural, conocidas como *prompts*, y generan respuestas coherentes basadas en

probabilidades calculadas a partir de datos preexistentes [6, p. 8]. Su popularidad radica en la flexibilidad interpretativa y la naturalidad de sus respuestas. Hay varios modelos de IA generativa, algunos capaces de crear imágenes a partir de descripciones detalladas. Cuanto más específica sea la consigna, más aceptable será el resultado visual, ya que los usuarios pueden incluir detalles técnicos como estilo, colores y contexto [6, p. 11].

El algoritmo de estas plataformas procesa palabras clave para combinar elementos visuales aprendidos de grandes bases de datos, generando imágenes de manera algorítmica y no interpretativa. Una vez creada, la imagen puede ajustarse mediante instrucciones adicionales para modificar detalles específicos.

Estas IAs se entrenan con grandes volúmenes de imágenes etiquetadas con descriptores (i.e. metadatos) provenientes de medios de comunicación, archivos públicos, galerías y repositorios de acceso abierto, como el proyecto *Large-scale Artificial Intelligence Open Network* (LAION) [7, 8]. Los descriptores permiten a los modelos asociar colores, objetos, escenarios y estilos. Por ejemplo, si un modelo ha sido entrenado con numerosas imágenes con la etiqueta "perro", relacionará éstas para construir nuevas representaciones. Además, cada imagen contiene múltiples etiquetas, lo que permite al modelo integrar características adicionales. Si se usan instrucciones más específicas, que incluyan las palabras: "perro chihuahua", "marrón", y "fotografía", la imagen generada será más limitada en variaciones, pero seguramente aceptable. Por el contrario, etiquetas raramente usadas, como "*Nyctibius griseus*" (un ave sudamericana [9]), presentará resultados decepcionantes debido a la escasez de imágenes disponibles con esa etiqueta.

Las GenIA no almacenan los archivos de referencia: en su lugar, generan nuevos patrones a partir de los datos; así, las imágenes producidas son originales y no copias de las existentes [10]. Las aplicaciones de estas tecnologías son amplias, abarcando desde el entretenimiento hasta simulaciones conceptuales. Sin embargo, su uso más común es en la ilustración.

## Contra los estereotipos profesionales

Las inteligencias artificiales desenmascaran nuestros sesgos sociales, ya sea en el rol de programadores, institución patrocinadora, usuarios o comunidad. Durante la fase inicial de desarrollo de una inteligencia artificial, se alimenta al algoritmo con conjuntos de datos que permiten entrenarlo para generar respuestas consideradas correctas. En esta etapa, es posible introducir sesgos, ya sea por la calidad de los datos o por las expectativas definidas para las respuestas [11].

El estereotipo es una primera etapa al prejuicio: una idea errónea puede convertirse en una acción indeseada. El ámbito forense está repleto de preconcepciones, por ejemplo, se considera que el ambiente de trabajo es violento y fomenta el morbo. Además, la sociedad desconoce los alcances reales de la ciencia y tecnología para coadyuvar en el esclarecimiento de hechos. Tales percepciones contribuyen negativamente al apoyo social a la investigación forense. Por ello, es crucial identificar estos sesgos de las inteligencias artificiales generativas en los medios de comunicación y evitar que amplifiquen el cliché. Reflexionar sobre los sesgos presentes en las imágenes generadas por IA resulta benéfico para la sociedad y, en particular, para fomentar vocaciones científicas, incluyendo en el área forense.

## Trabajos previos sobre análisis de imágenes generadas por IA

En la literatura especializada, se han reportado diversos análisis sobre el contexto de imágenes que representan la labor académica y a sus profesionales. Estos estudios abarcan desde los dibujos realizados por niños [12], obras de arte [13], hasta archivos fotográficos y cinematográficos [14, 15]. En los últimos años, ha crecido el interés por investigar las representaciones generadas por inteligencia artificial. Por ejemplo, estudios cualitativos han evidenciado que la plataforma Gencraft (<https://gencraft.com/>) tiende a producir imágenes estereotipadas de personal docente universitario, mostrando una preferencia más marcada por representar hombres en un contexto húngaro en comparación con uno malayo [16]. Además, se ha documentado cómo ChatGPT-4 genera imágenes de clases tradicionales de matemáticas, tanto realistas como idealizadas, en diferentes niveles educativos [15]. Es especialmente notable la frecuencia con la que las imágenes de clases de ciencias presentan

estereotipos, como educadores vistiendo batas blancas o lentes de protección de manera innecesaria [5].

La baja representación de mujeres profesionales en las imágenes en Internet ha sido ampliamente documentada [17]. Incluso en estudios específicos, como los que analizan la representación sintética de estudiantes de medicina en Australia, se observa una sobrerrepresentación de hombres (58.8%) frente a mujeres (39.9%), predominando además las tonalidades de piel clara [18].

Se han identificado siete indicadores comunes de la representación estereotipada de los científicos, que incluyen: el uso de batas de laboratorio, gafas, vello facial, símbolos asociados al conocimiento científico, tecnología y subtítulos [12]. Estos indicadores se extienden a otros elementos como signos de peligro, secretismo, figuras míticas, bombillas eléctricas y la representación de científicos como varones caucásicos de edad madura o avanzada, trabajando en espacios cerrados [12]. Estos estereotipos tienden a romantizar e idealizar la ciencia, en lugar de ofrecer una representación realista. Hasta donde sabemos, no se había reportado un estudio sistemático sobre la representación de profesionales forenses por GenIA.

## Metodología

El objetivo principal fue observar la representación del profesional forense en varias especialidades científicas. En la última semana de septiembre de 2024, se utilizó la plataforma FastFlux (<https://fastflux.ai/>), pues no requería suscripción, era gratuita y mantenía los datos anónimos de los usuarios. De este modo, se podía implementar en un aula digital, donde cada estudiante contaba con una computadora de escritorio. Participaron 30 estudiantes voluntarios de primer semestre de la licenciatura en ciencia forense. El *prompt* en inglés fue: "*Full-body photograph of an expert person on [la profesión].*" Es decir, la variable fue la profesión. La lista ordenada de 20 profesiones fue: *pathology, anthropology, odontology, entomology, toxicology, digital forensics, forensic DNA analysis, forensic chemistry, forensic ballistics, forensic document examination, forensic psychology, forensic psychiatry, forensic serology, crime scene investigation, forensic engineering, forensic accounting, forensic fingerprint analysis, forensic art and facial reconstruction, forensic linguistics y forensic archaeology.* Se

obtuvieron 600 imágenes tanto de especialidades del área de ciencias naturales como sociales y tecnología. Mediante un cuestionario de Google Forms, cada imagen fue evaluada en 10 rubros. Las preguntas sobre el ambiente representado fueron: 1) la imagen es colorida, 2) existen símbolos relacionados con la especialidad o 3) la justicia; las opciones de respuesta de las tres cuestiones fueron sí y no; las preguntas sobre la persona fueron: 4) su género es, con opciones de respuesta: hombre, mujer y no sé; las preguntas adicionales fueron: 5) usa gafas, 6) tiene bello facial, 7) es caucásica la tez, 8) sostiene un elemento de su especialidad, 9) es de edad mediana o más viejo, 10) parece desalineado; en estos casos, las opciones fueron: sí, no y no sé.

Se permitió la libertad en las variables de colores, objetos, número de personajes, estilo y otras que no afectaban los objetivos del estudio. De este modo, cada imagen equivale a un destello tenue del estado del algoritmo y su conjunto, un reflejo de la composición general de los sesgos evidentes y explícitos en el programa. Este ejercicio no sólo trasparenta algunas de las limitaciones de las GenIA, también enfatiza la importancia de el examen crítico del contenido que generan estas máquinas. Futuras investigaciones deberán abundar en el análisis de programas y aspectos concretos de la representación del entorno y del personal forense.

A manera de prueba diagnóstica y posterior de la actividad, se entrevistó al grupo sobre su percepción general sobre el uso de la GenIA, si sabían qué era un sesgo y sus implicaciones. Al finalizar la actividad, se retomaron las preguntas. El tiempo total de ésta fue de dos horas.

## Resultados y discusión

La Figura 1 presenta cuatro imágenes representativas que corresponden, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, a profesionales de las áreas de investigación en la “escena del crimen”, balística, medicina legal y entomología. En general, el programa mostró una limitación al no representar el cuerpo completo de los personajes, optando mayormente por planos medios. Los resultados de la evaluación de estas imágenes se resumen en diagramas de sectores.

En la Figura 2, se observa que la mayoría de las imágenes no se consideraron coloridas (53.5 %). Asimismo, se identificaron símbolos asociados con la especialidad (63.5 %), pero no con la justicia (98.8 %). Si bien el programa incorpora ciertos elementos representativos de las especialidades forenses, no incluye símbolos típicamente vinculados a la justicia, como balanzas, mazos, libros de leyes u otros íconos relacionados. Es posible que en la construcción del algoritmo no se etiquetara la relación del derecho con las especialidades forenses.

La Figura 3 muestra los resultados de la evaluación de las características físicas de las personas representadas. La mayoría fueron identificadas como hombres (90.2 %). Además, un porcentaje significativo de los personajes presentaba vello facial (43.2 %). Por otro lado, la mayoría de las personas retratadas tenían tez caucásica (72.8 %). Estos resultados revelan un sesgo hacia el cliché de los profesionales en ciencias forenses.

Por último, la Figura 4 presenta los resultados de la evaluación de características adicionales. Se observó que un porcentaje significativo de las personas retratadas portaban gafas (77.3 %), sostenían elementos relacionados con su especialidad (48.0 %), aparentaban una edad mediana o mayor (69 %) y no mostraban una apariencia desalineada (87 %). En general, los resultados reflejan estereotipos congruentes con la literatura.



**Fig. 1.** Cuatro imágenes representativas creadas por la GenIA FastFlux, mostrando a profesionales forenses en las áreas de investigación de la “escena del crimen”, balística, medicina legal y entomología.

**Fuente:** Elaboración propia con inteligencia artificial.

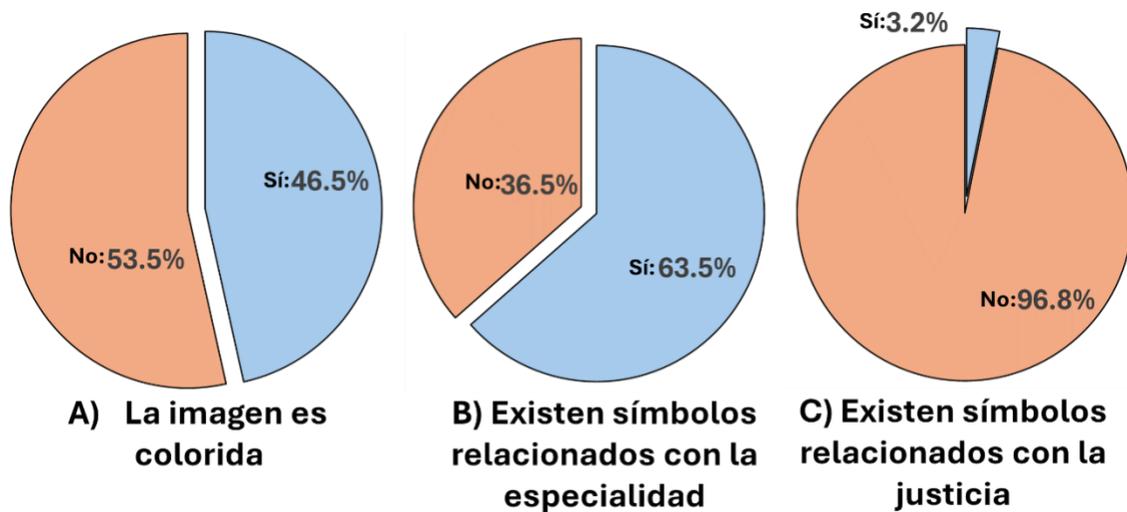


Fig. 2. Tres diagramas de pastel que exhiben los resultados relacionados con el ambiente en las imágenes.

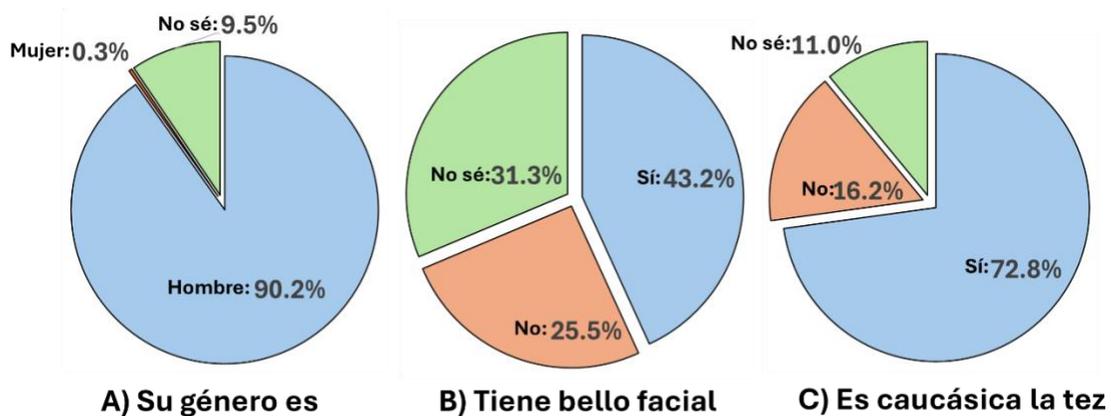
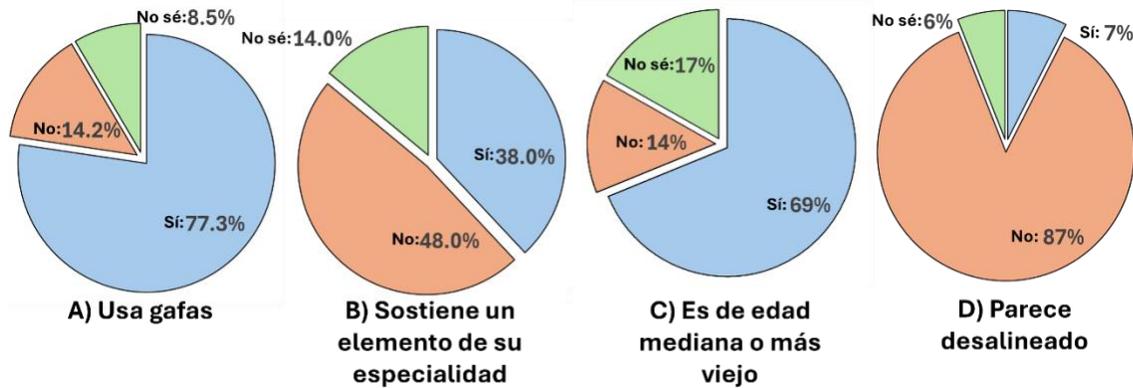


Fig. 3. Tres diagramas de pastel presentando los resultados sobre la apariencia de la persona en las imágenes.



**Fig. 4.** Cuatro diagramas de pastel mostrando los resultados de características adicionales en las imágenes generadas.

## Conclusiones

Las imágenes generadas por la plataforma de inteligencia artificial FastFlux reflejan sesgos estereotípicos en la representación de profesionales forenses. Predominan las imágenes de hombres caucásicos de mediana edad, con características como vello facial y gafas, mientras que las mujeres y personas con tonos de piel más oscuros están significativamente subrepresentadas. Esto refuerza clichés que desincentivan la diversidad en la percepción profesional.

Aunque las imágenes incluyeron elementos relacionados con las especialidades forenses, como herramientas específicas, en su mayoría carecieron de símbolos vinculados con la justicia, como balanzas o mazos. Esto podría deberse a limitaciones en los conjuntos de datos utilizados para entrenar la inteligencia artificial, lo que evidencia la necesidad de una mayor integración de elementos contextuales. La actividad educativa permitió que los estudiantes reconocieran y reflexionaran sobre los sesgos presentes en las imágenes generadas por IA. Aunque inicialmente mostraron alta confianza en la precisión de estas herramientas, al final de la actividad, demostraron un mayor sentido crítico hacia su uso y sus limitaciones. Estos ejercicios no sólo fomentan la alfabetización digital y mediática, sino que también promueven un entendimiento más amplio de cómo las tecnologías de inteligencia artificial pueden amplificar estereotipos. La metodología empleada es adaptable

y eficaz para sensibilizar sobre las implicaciones éticas y sociales de los algoritmos generativos. Este estudio inicial destaca la necesidad de realizar análisis más exhaustivos sobre otras plataformas de IA, así como explorar estrategias para mitigar los sesgos en sus resultados. La integración de datos más diversos y representativos es esencial para generar imágenes más inclusivas y realistas.

## Referencias

- [1] J. M. S.-V. L. E. Ruiz-Gutiérrez, «Elección de carrera y género,» *Revista Electrónica de Investigación y Docencia*, n° 19, pp. 7-20, 2018.
- [2] J. Ward, R. N. Johnson y L. Wilson-Wilde, «Gender equity: how do the forensic sciences fare?,» *Australian Journal of Forensic Sciences*, vol. 51, n° sup1, pp. S263-S267, 2019.
- [3] H. Marshall, R. Julian y L. M. Howes, «Forensic science and gendered organizations: an exploratory study of crime scene examiners,» *Australian Journal of Forensic Sciences*, vol. 55, n° 1, pp. 59-72, 2021.
- [4] UNAM, «Evaluación diagnóstica, para la revisión del plan de estudios de la Licenciatura en Ciencia Forense,» 10 2019. [En línea]. Disponible: <https://www.enacif.unam.mx/wp-content/uploads/2019/10/Diagn%C3%B3sticoInstitucionalVersi%C3%B3nP%C3%BAblica.pdf>. [Accedido: 11 15 2024].
- [5] G. Cooper y K. S. Tang, «Pixels and Pedagogy: Examining Science Education Imagery by Generative Artificial Intelligence,» *Journal of Science Education and Technology*, vol. 33, p. 556–568, 2024.
- [6] F. M. y W. Holmes, *Guidance for generative AI in education and research*, N.Y.: UNESCO, 2023, p. 44.
- [7] C. Schuhmann, R. Beaumont, R. Vencu, C. Gordon, R. Wightman, M. Cherti y J. ... Jitsev, «Laion-5b: An open large-scale dataset for training next generation image-text

- models,» *Advances in Neural Information Processing Systems*, vol. 35, pp. 25278-25294, 2022.
- [8] LIAON, «LIAON,» [En línea]. Disponible: <https://laion.ai/>. [Accedido: 15 09 2024].
- [9] C. Pérez-Granados y K. L. Schuchmann, «Monitoring the annual vocal activity of two enigmatic nocturnal Neotropical birds: the Common Potoo (*Nyctibius griseus*) and the Great Potoo (*Nyctibius grandis*),» *Journal of Ornithology*, vol. 161, nº 4, pp. 1129-1141, 2020.
- [10] H. Vartiainen y M. Tedre, «Using artificial intelligence in craft education: crafting with text-to-image generative models,» *Digital Creativity*, vol. 34, nº 1, p. 1–21, 2023.
- [11] B. Van Giffen, D. Herhausen y T. Fahse, «Overcoming the pitfalls and perils of algorithms: A classification of machine learning biases and mitigation methods,» *Journal of Business Research*, vol. 144, pp. 93-106, 2022.
- [12] B. S. Guy, J. Zhang, S. Dance-Barnes, D. H. Tafari, K. Brown y C. Markert, «Digitizing the Draw-a-Scientist Test,» In *2023 IEEE Frontiers in Education Conference*, pp. 1-8, 2023.
- [13] J. Schummer y T. I. Spector, «The visual image of chemistry: Perspectives from the history of art and science.,» de *The public image of chemistry, USA*, Wiley, 2007, pp. 213-257.
- [14] P. B. Jarreau, I. A. Cancellare, B. J. Carmichael, L. Porter, D. Toker y S. Z. Yammine, «Using selfies to challenge public stereotypes of scientists,» *PloS one*, vol. 14, nº 5, p. e0216625, 2019.
- [15] P. B. Pellicer y J. M. Muñoz-Escolano, «Inteligencia artificial, dibujos animados y matemáticas: reflejos de la organización del aula en la ficción y la realidad,» *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, vol. 13, nº 1, pp. 93-110, 2024.
- [16] O. Endrődy y R. Bahbibí, «Stereotypical Depictions of Malaysian and Hungarian University Professors Generated by AI,» *Neveléstudomány| Oktatás–Kutatás–Innováció*, vol. 12, nº 1, pp. 6-17, 2024.

- [17] R. Ulloa, A. C. Richter, M. Makhortykh y A. K. C. S. Urman, «Representativeness and face-ism: Gender bias in image search,» *New media & society*, vol. 26, n° 6, pp. 3541-3567, 2024.
- [18] G. Currie, J. Currie, S. Anderson y J. Hewis, «Gender bias in generative artificial intelligence text-to-image depiction of medical students,» *Health Education Journal*, p. 00178969241274621, 2024.