



Gobernanza de la Inteligencia Artificial mediada por gobierno de TIC en la Educación Superior: Literatura científica y no convencional, 2020-2023

Luz María Castañeda de León

Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección General de
Cómputo y de Tecnologías de la Información y Comunicación, Dirección
de Colaboración y Vinculación, Subdirección de Calidad y Procesos,
Ciudad de México, México.

ORCID: [0009-0003-8595-8268](https://orcid.org/0009-0003-8595-8268)

Recepción: 21 de abril de 2024.

Aceptación: 11 de junio de 2024.

Junio 2024 • número de revista 10 • <https://doi.org/10.22201/dgtic.26832968e.2024.10.20>

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).

2683-2968/© 2024 UNAM. TIES, Revista de Tecnología e Innovación en Educación Superior es editada por la Universidad Nacional Autónoma de México a través de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación. ISSN: 2683-2968. Reserva de Derechos de Autor: 04-2019-011816190900-203

Gobernanza de la Inteligencia Artificial mediada por gobierno de TIC en la Educación Superior: Literatura científica y no convencional, 2020-2023

Resumen

El presente trabajo constituye una primera aproximación a la gobernanza de IA mediada por el gobierno de las tecnologías de la información y la comunicación en las instituciones de educación superior, con el objeto de calibrar si, de acuerdo con la literatura, el marco de gobierno de las TIC requiere transformaciones intrínsecas para gobernar a la IA.

Metodología: Búsqueda sistemática basada en PRISMA.

Conclusiones: (1) los marcos de gobierno de TIC requieren necesariamente adaptarse para un gobierno sensato de la IA. (2) La literatura no convencional es, en la actualidad, el espacio donde se debate con mayor profundidad el gobierno de IA.

Palabras clave: Gobierno de TIC, gobierno de IA, instituciones de educación superior, inteligencia artificial.

Governance of Artificial Intelligence through ICT governance in Higher Education: literature review

Abstract

The present work constitutes a first approach to AI governance mediated by the governance of information and communication technologies in higher education institutions, with the aim of calibrating whether the ICT governance framework requires intrinsic transformations to govern to AI.

Methodology: Systematic search based on PRISMA.

Conclusions: (1) ICT governance frameworks necessarily need to be adapted for sensible AI governance. (2) Unconventional literature is currently the space where AI governance is debated in greater depth.

Keywords: *ICT governance, AI governance, higher education institutions, artificial intelligence.*

Introducción

Un elemento con la acelerada capacidad transformadora de la inteligencia artificial (IA) requiere necesariamente ser gobernado de forma estratégica; aprovechar las oportunidades que ofrece y controlar su impacto en las organizaciones más allá de la naturaleza de éstas. En el caso de la educación superior, la gobernanza se vincula a la estructuración del poder institucional y, ambos factores, en el caso de las universidades públicas, a la autonomía universitaria, misma que legitima las agendas, prioridades, límites, reformas y procesos de innovación institucionales [1]. Ubicada en el rubro de innovación institucional, la IA genera interminables discusiones sobre su uso y gobierno, aun cuando rara vez se encuentren en las instituciones de educación superior (IES) políticas institucionales específicas en la materia [2]. Lo anterior, pese al consenso de la literatura sobre la necesidad de regular su uso con objeto de garantizar su eficiencia, transparencia y equidad [3], así como de delimitar sus implicaciones sociales y éticas [4] en el universo educativo de tercer nivel.

La IA, sin importar que el ámbito que la adopte sea de naturaleza gubernamental, empresarial o educativo, debe considerarse como algo más que un algoritmo de construcción o resolución matemática que, en el caso de las IES, facilita la docencia, la investigación o la gestión universitaria. Por tanto, cualquier análisis que involucre su gobierno debe iniciar asumiéndola como un sistema sociotécnico cuyo comportamiento varía en función del contexto en el que se desarrolla, lo que la vuelve extremadamente útil en la resolución de problemas sociales o de requerimientos éticos [4].

Considerado lo expuesto, el presente trabajo asume al gobierno de las tecnologías de la información y la comunicación (GTIC) como la herramienta natural para gobernar a la IA en cualquier tipo de organización, incluidas las IES. Lo anterior pese a tratarse de una temática escasamente revisada por la literatura que es, por otra parte, prolífica en estudios y análisis sobre gobernanza de IA desde muy diversas perspectivas. Es por ello que, a la hora de revisar fuentes, se consideraron no sólo artículos académicos sino aquellos otros provenientes del subconjunto de la literatura no convencional que, de forma directa o transversal, se enfocasen en la relación entre los procesos de adopción, despliegue y difusión de IA y el GTIC como instrumento de gobernanza. En este último caso, y por restricciones de espacio, se excluyeron tanto la literatura gris como la proveniente de redes sociales. Pese a ello, los resultados obtenidos continuaron siendo escasos cuando se añadía el elemento IES a la búsqueda, por lo que fue razonable integrar en la selección elementos que tuvieran como tercera variable el universo empresarial. Lo anterior se explica cuando se considera que la IA remite, en su mayor parte, al elemento productivo; en segundo lugar, a la administración pública y, en una lejana tercera posición, a los ecosistemas educativos, aunque no necesariamente a los de tercer nivel [4]. De acuerdo con lo expuesto, el trabajo parte de un cuestionamiento de interés: ¿puede la IA, a través del GTIC cambiar la estructura del gobierno de TIC universitario?

Gobierno de IA, GTIC vs gobernanza anticipatoria vs gobernanza algorítmica

En general, la literatura científica sobre gobierno de IA se orienta principalmente al análisis de los factores de éxito de su adopción, al despliegue y difusión de técnicas y aplicaciones o a cuestiones organizativas y de gestión [4], [5], [6], [7]. También aborda diferentes propuestas de marcos extendidos de gobierno como el TOE [6], [7]. Adicionalmente, tal y como se ha expuesto, el limitado universo de los análisis de IA vs IES se reduce aún más cuando se intenta evaluar el rol de la primera sobre la segunda, aun cuando, a juicio de Razzaque [8], debiera considerarse dicho enfoque como un acercamiento necesario para el mejor desarrollo institucional de los ecosistemas de educación superior.

Asumido lo anterior, es importante señalar que la expresión *inteligencia artificial* es susceptible a numerosas y diversas interpretaciones, de las que, en función del alcance del presente trabajo, se ha adaptado la de Mardá [4], quien argumenta que refiere a procedimientos codificados mediante los cuales, y a partir de cálculos matemáticos específicos (algoritmos), los datos se transforman en resultados, sin intervención alguna de intuición o conjetura humana, lo que permite calificar a dichos procedimientos como inteligentes, pudiendo presentarse en tres modalidades: (1) superinteligencia artificial o capacidad de las computadoras para exhibir comportamientos que superen a los de la inteligencia humana, las habilidades sociales o la capacidad del hombre de generar conocimiento científico; (2) inteligencia artificial o capacidad de las computadoras para exhibir comportamientos equivalentes a la inteligencia humana y, (3), inteligencia artificial restringida (ANI), también denominada *estrecha o débil*, que refiere a la capacidad de las computadoras para mostrar capacidades humanas en dominios limitados y deliberados como, por ejemplo, el reconocimiento de voz. El alcance del presente trabajo se restringe a la segunda de las modalidades citadas.

El mismo Mardá [4], señala que el desarrollo y, por ende, la adopción de IA ha sido, en el universo empresarial, un proceso fragmentado debido a la falta de límites regulatorios, pero, también, a la carencia de esfuerzos coordinados entre diferentes elementos de un mismo sector: empresas, gobiernos. Siguiendo esta teoría, es fácil aplicar la misma conclusión a las IES, cuya tendencia a interactuar en términos de regulación y normatividad es aún más escasa que la de las empresas, tal y como se discutió en el Foro "Hacia una regulación de la Inteligencia Artificial", organizado por la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Cámara de Diputados, que está en proceso de diseñar la legislación en la materia [9]. En el caso de las IES públicas, deben considerarse también los estatutos de autonomía [1] que otorgan independencia en materia de formas particulares de gobierno corporativo y tecnológico.

Por lo expuesto, la gobernanza de la IA a través del GTIC es un desafío particularmente complejo que, para efectos del presente trabajo, asume al GTIC como el conjunto de procesos que tiene por objeto evaluar, dirigir y monitorizar las TIC para generar la mayor cantidad de valor posible a las organizaciones, además de asegurar el cumplimiento institucional de las obligaciones legales, regulatorias y éticas respecto del uso de TIC [10]. En un contexto más amplio, la gobernanza de IA vía GTIC cae dentro del esquema de la

anticipatory governance que Ramos [11] (introducción, párrafo 1) describe como un concepto socioecológico que remite a “desafíos sistémicos perversos que son como nudos difíciles de abordar” y cuya definición se adapta a continuación para implicarla en un contexto de educación superior.

La gobernanza anticipatoria denota procesos y sistemas colaborativos y participativos para explorar, visualizar, establecer direcciones, desarrollar estrategias y experimentar para un ecosistema universitario, de forma que pueda aprovechar la inteligencia y la sabiduría colectiva de su comunidad y de sus colaboradores para afrontar riesgos estratégicos y aprovechar las oportunidades emergentes a fin de alcanzar sus objetivos de desarrollo, y dotarla de fortaleza suficiente para avanzar en la compleja red del cambio social y tecnológico [11] (inciso 1, párrafo1).

Por su parte, Acosta Silva [1] remite el concepto al gobierno digital universitario, estructura que cuenta con la gestión del conocimiento como eje sustantivo de la gobernanza que articula la cooperación de los diferentes actores universitarios para alcanzar objetivos e instrumentar políticas de desarrollo institucional. El autor deriva de la *anticipatory governance* la gobernanza algorítmica, asociada al proceso de gobierno que se sustenta en el uso extensivo y expansivo de bases de datos (*Big Data*).

En cualquiera de las denominaciones, es indudable que el GTIC debe desempeñar un rol sustantivo tanto en la administración del riesgo tecnológico asociado a la IA como en la alineación de proyectos de TIC con los objetivos institucionales, a fin de evitar, o en su caso minimizar, problemáticas de seguridad, ética o cumplimiento, entre otras de igual relevancia. Pese a ello, la literatura orientada a la validación empírica o teórica de los efectos de la IA sobre el GTIC (o viceversa), o a su impacto en los escenarios tecnológicos, organizacionales, ambientales [5] y sociales es muy escasa y, por ende, también las revisiones de la misma, con únicamente un marco normativo global de aplicación voluntaria: la *ISO/TR 38507:2022* [12]. *Tecnología de la información. Gobernanza de TI. Implicaciones de gobernanza del uso de inteligencia artificial por parte de las organizaciones*, hija de la *ISO-38500:2018* [10]. La *ISO/TR* se constituye como guía de referencia en materia de gobierno organizacional bajo herramientas/sistemas que utilizan IA.

Metodología y resultados

Este trabajo integra los primeros resultados de una exploración inicial sobre las formas de gobierno de IA mediadas por GTIC, usando PRISMA como metodología. En la primera búsqueda en bases de datos, con el uso de diferentes combinatorias de palabras clave “IT governance”, “AI governance”, “literature review”, “university”, en inglés y español, con un horizonte temporal 2020-2023, los resultados fueron tan modestos que se optó por una nueva búsqueda general mediante el uso de motores de búsqueda alternativos: HotBot, DuckDuckGo y Brave. Esta segunda búsqueda arrojó una razón de 1/27. Es decir, por cada artículo publicado en una revista indexada, aparecieron 27 pertenecientes a la literatura no convencional, general-

mente en blogs de empresas, blogs personales, comunidades *on line* y prensa. Se descartó, por limitaciones de espacio, la parte más formal de la literatura gris, que incluye, entre otras fuentes, a las publicadas por organismos gubernamentales o multilaterales, como la UNESCO.

Por otra parte, la revisión de las publicaciones obligó a un descarte de más del 80% en ambos rubros de la literatura, bien por su falta de relevancia respecto a la relación IA vs GTIC bien por duplicidades o por dificultades de acceso. Tampoco pudo ubicarse ningún metanálisis. Se realizaron tres flujogramas PRISMA, uno por motor de búsqueda utilizado, que finalmente se compilaron en un flujograma final (figura que no se integró a este documento debido a restricciones de espacio). Sin embargo, y pese al elevado número de descartes, pudo concluirse en primera instancia que, en el momento actual, el debate de mayor intensidad sobre gobernanza de IA mediada por GTIC se lleva a cabo fuera de los muros de la academia.

La selección final, que atendió a una línea de equilibrio, resultó en 15 publicaciones: 46% perteneciente a la literatura científica; 46% a la de naturaleza no convencional y el 7% restante, a literatura normativa de apoyo. Del total de la literatura seleccionada, sólo el 27% remite directamente a las IES. Es importante señalar que se seleccionaron y revisaron, pero no se consideraron para este trabajo, alrededor de 30 publicaciones de interés, entre las que pueden citarse el informe “La inteligencia artificial en las universidades: Retos y oportunidades 2024”, coordinado por Pedrero Muñoz [13] para el Grupo 1MillionBot; los trabajos de IBM sobre el gobierno de *watsonx.governance*; la guía de *modulos.ai* [14] sobre gobierno de inteligencia artificial o las numerosas publicaciones de LinkedIn en la materia, todas ellas pertenecientes a la literatura no convencional. Los resultados de la breve selección final que se presenta en este trabajo se reflejan en la tabla 1. Es importante señalar que dichos resultados son únicamente una muestra mínima de la selección efectuada, elegidos por considerarlos más adecuados que otros para una primera aproximación a la temática gobierno de IA vs GTIC.

Tabla 1. Resultados

Fecha/autor	Descriptor	Ámbito	Aplicable a IES	Modalidad
2018 Mardá	Gobernanza de IA Decisiones basadas en datos	Empresa	Sí	Científica-CUAL
2020, Chen, Li y Chen	Adopción IA Marco TOE	Empresa	Sí	Científica-CUAN

Fecha/autor	Descriptorios	Ámbito	Aplicable a IES	Modalidad
2020, Ramos	IA Gobernanza anticipada	Empresa	Sí	No convencional
2021 Razzaque	Gobierno de IA Gobierno de TIC Internet de las ideas	Empresa	Sí	Científica-CUAL
2022, Nguyen, Le y Le Vu	Adopción IA Marco TOE	Empresa	Sí	Científica-CUAN
2022, ISOTools	Gobierno de IA Gobierno de TIC	Todos	Sí	Normativa
2023, Abbaspour	Gobierno de IA Gobierno de TIC	Medioambiente	Sí	No convencional
2023, Abdulrasool y Turnbull	Gobierno de IA Gobierno de TIC Universidades inteligentes	IES	Sí	Científica-CUAL
2023, Azabache Santos <i>et al.</i>	IA Gobierno de TIC Marcos de GTIC Aprendizaje automático	Empresa	Sí	Científica-CUAL
2023, Díaz-Novelo	IA Gobierno de TIC Perfil CIO	IES	Sí	Científica-CUAL
2023, elnotariado.com	Gobierno de IA Retos y desafíos	Administración Pública	Sí	No convencional

Fecha/autor	Descriptor	Ámbito	Aplicable a IES	Modalidad
2023, Esposito <i>et al.</i>	Gobierno de IA Gobernanza algorítmica	Empresas	Sí	No convencional
2023, Heyman	IA Gobierno de TIC Retos y desafíos	Empresas	Sí	No convencional
2023, Kim	Gobierno de IA Gobierno de TIC Decisiones basadas en datos CEDO	IES	Sí	No convencional
2023 Llorens y García	Gobierno de IA Gobierno de TIC Liderazgo compartido	IES	Sí	No convencional

Discusión

El análisis de la gobernanza de IA a través del GTIC se encuentra estrechamente ligado a la gobernanza de los datos y, de modo particular, a la toma de decisiones basadas en datos y sus impactos éticos y sociales. En el caso de las IES, también a aspectos administrativos pues, tal y como señala Mardá [4], el hecho de que una decisión se construya a partir del trabajo de datos de un algoritmo no implica necesariamente que sea equitativa, justa o apropiada, ni siquiera que sea precisa o totalmente objetiva.

Al respecto, Kim [15], argumenta que la adopción de IA en las IES puede modificar la gobernanza del GTIC y otorgar ventajas competitivas si y sólo si dicha adopción, asumida como estrategia diferenciadora, inicia con un adecuado manejo de los datos. Es decir, desde la comprensión de cada interacción de TIC con estudiantes, maestros, proyectos, etc. En tal escenario, la gestión de los datos regida por la gobernanza de TIC debiera ocupar un lugar prominente en los esquemas del GTIC bajo el mando de un CDO (director de datos o *Chief Data Officer*, por sus siglas en inglés), responsable de analizar, clasificar y convertir los datos brutos en estadísticas y en modelos prescriptivos y predictivos. Dichos modelos deberían poder alinearse [16] con los objetivos de TIC y, por ende, con los del gobierno institucional de las IES. Aunque la figura del

CDO es cada día más común en las empresas, escasea en las IES, que rara vez cuentan con un responsable de estructurar y seleccionar los datos a utilizar para entrenar los modelos de toma de decisiones impulsados por IA [15]. Lo anterior impide, a juicio de Mardá [4], efectuar análisis adecuados de la vinculación, las limitaciones y los riesgos que entrañan dichas decisiones, mismas que, en general y en las IES, figuran como consideraciones regresivas para la adopción de aplicaciones de IA.

Sin embargo, si bien la incorporación del CDO es importante, más aún lo es la presencia de un CIO (*Chief Information Officer*, por sus siglas en inglés) que sostenga la visión institucional, que entienda y sea capaz de explicar al gobierno universitario no solo el funcionamiento de la IA [17] sino la importancia de su despliegue y difusión, con el propósito de establecer un liderazgo conjunto y equilibrado entre ambos gobiernos.

En relación con el rol del CIO universitario en materia de gobernanza de IA a través del GTIC, Díaz-Novelo [17] afirma la importancia de la gestión del cambio como elemento fundamental de su estrategia de adopción, despliegue y difusión, misma que deberá tener suficiente flexibilidad para poder realizar los ajustes pertinentes a medida que el proceso de gobernanza de IA avance. Adicionalmente, Díaz-Novelo [17] señala la necesidad de seleccionar y priorizar las iniciativas de IA y aprender de experiencias ajenas a fin de jerarquizar los procesos y proyectos asociados a la gobernanza de IA, para articularlos de acuerdo con las necesidades del ecosistema digital en el que labora. Por su parte, Llorens y García Peñalvo [2] abogan por la alineación entre el GTIC y el gobierno universitario para obtener una visión completa y compleja del impacto de la IA en las IES, además de incidir en la necesidad de integrar a la IA con el resto de las directrices tecnológicas estratégicas del GTIC para ser gobernada por éste y, por tanto, dentro de la estrategia digital del GTIC, por el gobierno universitario.

Así mismo, debe entender que este triple proceso de adopción, despliegue y difusión de la IA tiene que asumirse como una carga compartida con el gobierno universitario [15]; [17] punto este último analizado ampliamente en elnotariado.com [3], que argumenta que la alineación del GTIC con el gobierno universitario debiera de ser capaz de establecer normativas que regulen el uso ético y responsable de la IA, con el objeto de asegurar la privacidad de los datos y la transparencia en los algoritmos; capacitar al personal de TIC en materia de adopción, despliegue y difusión de la IA; colaborar con el área legal de las IES para diseñar políticas efectivas y apropiadas al marco de la educación superior y, finalmente, establecer alianzas con áreas afines del sector empresarial para acceder a su experiencia y conocimiento, propiciando en la medida de lo posible, el desarrollo conjunto de soluciones innovadoras [3].

En otra línea de análisis, Abbaspour [18] señala que, si bien la IA a través de la gobernanza de TIC es una fuerza poderosa y transformadora en la gestión de diferentes desafíos, su abordaje requiere identificar tanto los obstáculos como los facilitadores asociados a su adopción y difusión, además de la disponibilidad y calidad de los datos, los marcos regulatorios, las implicaciones socioéticas y la colaboración de los

stakeholders, para asegurar su uso responsable y ético. En este contexto, el autor reafirma la importancia del GTIC en la adopción y despliegue de la IA en tanto que sólo a través de él pueden proporcionarse las pautas, políticas y procedimientos para un gobierno responsable y eficiente de la misma que integre la recopilación, almacenamiento y seguridad de datos confiables y representativos, minimice sesgos y errores en su manejo y garantice procesos de cumplimiento, transparencia y rendición de cuentas respecto a su uso.

En síntesis, los marcos de GTIC deberían ser capaces de proporcionar adecuados mecanismos de monitoreo y auditoría de las aplicaciones y sistemas de IA en términos de transparencia y responsabilidad ética y social de la tecnología de forma que reflejen el compromiso de las IES tanto con las prácticas sostenibles como con el cumplimiento legal-normativo [17]; [15]. Una situación teóricamente ideal si, en general, el aprovechamiento de las TIC en las IES funcionara a su máxima capacidad, lo que indicaría un nivel de madurez en la gobernanza de TIC elevado, con marcos sólidos y buenas prácticas de GTIC del que una gran parte de las IES carecen [19].

Si la situación fuera la descrita por Abdulrasool y Turnbull [19], la adopción de la IA transformaría el modelo de GTIC, a fin de poder aprovechar al máximo los beneficios de esta colaboración que es, por el momento, bastante inusual en las IES. Las ventajas ofrecidas son: (1) recopilación y análisis de datos en tiempo real mediante la aplicación de técnicas de procesamiento de lenguaje natural que faciliten la extracción de datos relevantes de casi cualquier fuente; (2) protección y prevención de crisis mediante la identificación de patrones y señales tempranas que permitan el diseño e implementación de medidas preventivas; (3) personalización de los servicios, adaptándolos a las necesidades específicas de los diferentes estratos de la comunidad universitaria; (4) optimización de recursos y ahorro de costos; (5) mejora en la toma de decisiones en términos de efectividad al disponer de datos precisos y actualizados; (6) eficiencia y agilidad en los procesos a través de la automatización de tareas rutinarias que liberan la carga operativa de trabajo del personal universitario, ampliando el espacio temporal dedicado a cuestiones tácticas y estratégicas; (7) empoderamiento de la comunidad universitaria [3]; y (8) entrega de valor a la totalidad de la institución mensurable a partir de nuevas métricas específicas de IA que reflejan con precisión matemática su rendimiento [20].

Por último, Kim [15] afirma la necesidad de las universidades de generar literatura científica apropiada para dotar a la IA y su gestión a través del GTIC del empuje necesario para su aprovechamiento como elemento importante de la estrategia de negocio institucional, es decir, para convertirla en objeto del debate universitario, lo que permitiría un mejor abordaje de las decisiones administrativas, programáticas y de inversión, entre otras, basadas en datos.

Ciertamente, a una aproximación inicial al universo de las relaciones de gobernanza e IA vs GTIC, corresponde una discusión igualmente breve en extensión y profundidad. Muchos temas quedan sin tocar en este trabajo: el uso de IA en la gestión institucional, la gestión de riesgos en materia de gobernanza de IA, la calificación/perfil del personal asociado al gobierno de IA, y la posible necesidad, más en el ámbito de GTIC que de IA, de un gobierno multisectorial. Temáticas que serán debidamente tratadas en trabajos posteriores.

Conclusiones

Es evidente que, en el momento actual, la gobernanza de IA en los ecosistemas universitarios exige una reformulación del GTIC, si se desea afrontar exitosamente los desafíos que presenta y aprovechar, también con éxito, los nichos de oportunidad asociados a ella, dentro de un marco socioético y sociotécnico adecuado. De ahí la metáfora de Heyman [20] al definirla como una especie de espada de Damocles, suspendida sobre el GTIC, que deberá esforzarse en modificar su marco de gobierno para poder gobernar a la IA con la debida sensatez y diligencia en su alineación no sólo con los objetivos de TIC sino también con los del gobierno universitario.

Una forma de alcanzar un gobierno equilibrado es la generación de literatura ad hoc, para dar apertura al diálogo, la experiencia y las ideas aplicables a futuros desarrollos de gobernanza. En tal escenario, la academia no sólo debe de reflexionar sobre su falta de publicaciones en la materia, sino que está obligada a volver la mirada hacia el sector productivo y la administración pública para compartir y aprender de las experiencias exitosas y de los fracasos contundentes.

Referencias

- [1] A. Acosta Silva, "Gobernanza, poder y autonomía universitaria en la era de la innovación," *Perfiles Educ.*, vol. 44, no. 178, pp. 150-164, 2022. Disponible: <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2022.178.60735>.
- [2] F. Llorens y F.J. García Peñalvo, "La inteligencia artificial en el gobierno universitario," *El Blog Studia XXI*, Dec. 5, 2023. Disponible: <https://www.universidadesi.es/la-inteligencia-artificial-en-el-gobierno-universitario/>.
- [3] El Notariado.com, "Revolucionando la Gobernanza con la Inteligencia Artificial: Una Oportunidad para el Futuro," jul. 24, 2023. Disponible: <https://www.elnotariado.com/revolucionando-gobernanza-inteligencia-artificial-una-oportunidad-para-futuro-6340.html>.
- [4] Mardá, "Artificial intelligence policy in India: a framework for engaging the limits of data-driven decision-making," 2018. Disponible: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2018.0087>.
- [5] J.D. Azabache Santos, N.A. Ángeles Piedra, y A.C. Mendoza de los Santos, "Impacto de la integración del gobierno de TI en la adopción de la inteligencia artificial," *Investigación & Desarrollo*, vol. 23, no. 2, pp. 153-162, 2023. [Epub]. Disponible: <https://doi.org/10.23881/idupbo.023.2-9e>.
- [6] T.H. Nguyen, X. Le y T.H. Le Vu, "An Extended Technology-Organization-Environment (TOE) Framework for Online Retailing Utilization in Digital Transformation: Empirical Evidence from Vietnam," *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 8, no. 4, p. 200, 2022. Disponible: <https://doi.org/10.3390/joitmc8040200>.

- [7] L. Chen, L. Li y Y. Chen, "Explore success factors that impact artificial intelligence adoption on telecom industry in China," *Journal of Management Analytics*, vol. 8, no. 1, pp. 1-33, 2020. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/347898425_Explore_success_factors_that_impact_artificial_intelligence_adoption_on_telecom_industry_in_China.
- [8] A. Razzaque, "Artificial Intelligence and IT Governance: A Literature Review," in *The Big Data-Driven Digital Economy: Artificial and Computational Intelligence*, pp. 85-97, 2021. Disponible: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-73057-4_7.
- [9] Cámara de Diputados, "La Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación realiza el foro 'Hacia una Regulación de la Inteligencia Artificial'," Boletín 5253, oct. 23, 2023. Disponible: <https://comunicacionsocial.diputados.gob.mx/index.php/boletines/la-comision-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-realiza-el-foro-hacia-una-regulacion-de-la-inteligencia-artificial->.
- [10] ISOTools, "Gobernanza en TI y gestión de la información NTC ISO/IEC 38500:2018," 2018. Disponible: <https://www.isotools.us/2021/09/23/gobernanza-en-ti-y-gestion-de-la-informacion-ntc-iso-iec-385002018/>.
- [11] Ramos, "Gobernanza anticipatoria: Introducción," blog undp.org, Feb. 18, 2020. Disponible: <https://www.undp.org/vietnam/blog/anticipatory-governance-primer>.
- [12] ISOTools, "ISO/IEC 38507:2022: Tecnología de la información — Gobernanza de TI — Implicaciones de gobernanza del uso de inteligencia artificial por parte de las organizaciones," 2022. Disponible: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-iec:38507:ed-1:v1:en>.
- [13] Pedrero Muñoz, "La inteligencia artificial en las universidades: retos y oportunidades," 2024. Disponible: <https://1millionbot.com/la-inteligencia-artificial-en-las-universidades-retos-y-oportunidades/>.
- [14] Modulos.ai, 2023. "A Guide to AI Governance: Navigating Regulations, Responsibility, and Risk Management," 2023. Disponible: <https://www.modulos.ai/guide-to-ai-governance/>.
- [15] J. Kim, "All in on AI' and the University," *Blog Inside Higher Ed*, Sep. 29, 2023. Disponible: <https://www.insidehighered.com/opinion/blogs/learning-innovation/2023/09/29/all-ai-and-university>.
- [16] N. Kotwl, "El aumento constante del Director de Datos," *pwc-insights.com*, Jun. 6, 2022. Disponible: <https://www.pwc.com/co/es/pwc-insights/director-datos.html>.
- [17] C.H. Díaz-Novelo, "El liderazgo humanista del CIO universitario ante los retos de la inteligencia artificial," en *ANUIES, Inteligencia artificial en la educación superior, perspectivas e implicaciones prácticas en las instituciones mexicanas*, cap. 3, pp. 65-82, 2023. Disponible: https://publicacionestic.anuies.mx/descargas/2023/inteligencia_artificial_perspectivas_en_las_ies_mexicanas_2023.php.
- [18] P. Abbaspour, "Role of Artificial Intelligence and IT Governance on Industrial Pollution Management in Canada," *Royal Green Technologies*, 2023.

- [19] F. Abdulrasool y E. Turnbull, "El papel de la gobernanza de TI en la mejora del rendimiento de las universidades inteligentes," en Actas de la Conferencia Internacional sobre Inteligencia Artificial y Visión por Computadora, pp. 708-720, 2020. Disponible: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-44289-7_66.
- [20] G. Heyman, "IT Governance in the Era of AI: Pioneering Opportunities Amidst Daunting Challenges," LinkedIn, 2023. Disponible: <https://www.linkedin.com/pulse/governance-era-ai-pioneering-opportunities-amidst-daunting-heyman/>.