

# Robot e Inteligencia Artificial

Sussy Bayona-Oré<sup>1</sup>, Javier Ballón<sup>2</sup>

**sbayonao@hotmail.com; javier.ballon2@unmsm.edu.pe**

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Perú, Lima, Perú

<sup>2</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

**Pages: 604-614**

**Resumen:** Con la incorporación de las tecnologías de información emergentes, la forma de hacer las cosas ha cambiado. La introducción de los robots y la inteligencia artificial (IA) trae consigo beneficios, pero también nuevos desafíos y aspectos éticos a considerar. En este trabajo se presenta una aproximación bibliométrica, utilizando la base de datos Scopus, sobre la inteligencia artificial, la robótica y los aspectos éticos. Se analiza la actitud positiva o negativa hacia los robots e inteligencia artificial basada en la encuesta realizada por el Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS) de España. Los resultados evidencian el interés de la comunidad científica por los aspectos éticos, sociales y legales en el uso de la IA y la robótica. Así mismo, los resultados de la encuesta de CIS muestran que la mayoría de los encuestados tienen una moderada predisposición hacia los robots y la IA, además de reconocer su utilidad.

**Palabras-clave:** inteligencia artificial; robots; CIS; ética.

## *Robot and Artificial Intelligence*

**Abstract:** With the incorporation of emerging information technologies, the way things are done has changed. The introduction of robots and artificial intelligence (IA) brings with it benefits, but also new challenges and ethical aspects to consider. This paper presents a bibliometric approach, using the Scopus database, on artificial intelligence, robotics, and ethical aspects. The positive or negative attitude towards robots and artificial intelligence is analyzed based on the survey conducted by the Center for Sociological Research (CIS) of Spain. The results show the interest of the scientific community in the ethical, social, and legal aspects in the use of IA and robotics. Likewise, the results of the CIS survey show that most respondents have a moderate predisposition towards robots and IA, in addition to recognizing their usefulness.

**Keywords:** artificial intelligence; robots; CIS; ethic.

## 1. Introducción

En la nueva era de la transformación digital (TD), las organizaciones implementan soluciones utilizando tecnologías emergentes tales como la inteligencia artificial (IA), robótica, Bigdata, realidad virtual, realidad aumentada, Internet de las Cosas (IoT), Blockchain, entre otros. El uso de las tecnologías emergentes en las organizaciones permiten mejorar los servicios o productos que ofrecen a sus clientes, hoy en día, cada vez más exigentes. Los avances recientes de la IA y la robótica han creado “máquinas inteligentes” (Coombs et al., 2021), además de estar bien relacionados.

Por un lado, las organizaciones deciden gestionar la innovación y la IA, debido a los beneficios que trae consigo, dado que la IA surge como una solución multifacética, para resolver problemas (Pietronudo et al., 2022). Por otro lado, el empleo de robots se ha extendido a diversos sectores tales como automotriz, industria, banca, salud, educación, turismo, cultura, entre otros. Así mismo, se ha incorporado su uso en las tareas domésticas. También se cuenta con robots sociales, incluidas las mascotas robóticas (Koh et al., 2022) cuya utilización es visto como positivo, creciente y flexible (Páez-Gabriunas et al., 2022).

Sin embargo, no hay una comprensión holística sobre el impacto del uso de estas tecnologías a nivel organizacional o individual (Vrontis et al., 2022). A pesar de los beneficios que ofrecen estas tecnologías, surgen diversas opiniones acerca de su utilidad, su impacto social y los aspectos éticos. Estas opiniones han dividido no solo a los investigadores, sino también a las personas que con o sin conocimiento de tecnología tienen una percepción positiva o negativa sobre IA y los robots, dando lugar a dilemas éticos.

Según Páez-Gabriunas et al. (2022) entre las implicancias de la transformación digital se encuentra el “reemplazo creciente de personas por robots, protagonismo de la tecnología y no del humano y fallas importantes” (p. 113). Así como la discusión sobre la tensión entre la libertad de las personas y el control de una máquina inteligente (Coombs et al., 2021).

Entre los otros aspectos que son mencionados en la literatura se encuentra el grado desigual de confianza en la IA en los países o la confianza de una persona en estas tecnologías (Omran et al., 2022). Así también las preocupaciones por la privacidad de los datos de las personas, la pérdida de puestos de trabajo que genera incertidumbre laboral (Khaliq et al., 2022) o el desconocimiento sobre los efectos y los riesgos de estas tecnologías. Para mitigar estos riesgos, se requiere de políticas nacionales e internacionales y marcos regulatorios para asegurar que las tecnologías emergentes beneficien a la humanidad (Unesco, 2021).

Dependiendo del punto de vista, las personas pueden tener una percepción positiva o negativa sobre los robots y la IA. El propósito de este trabajo es determinar los aspectos éticos relacionados con la IA y la robótica por medio de un análisis bibliométrico con información proveniente de la base de datos Scopus. Asimismo, se revisará los resultados de una investigación sobre la actitud positiva o negativa de las personas hacia los robots y la IA, realizada por el Centro de Investigaciones Sociológicas de España (CIS, 2018).

Este trabajo es un aporte al conocimiento y una contribución a la comunidad científica sobre los avances de la IA y la robótica y los aspectos éticos que plantea.

Este trabajo está estructurado en cinco secciones que incluye esta introducción. En la sección 2 se describe el marco conceptual de IA, robótica y los aspectos éticos. En la sección 3 se describe la metodología utilizada para conducir el análisis bibliométrico y el análisis de la actitud positiva o negativa sobre IA y los robots. En la sección 4 se presenta y discute los resultados. Finalmente, en la sección 5 se presenta las conclusiones.

## **2. Robot e Inteligencia Artificial**

El término robot está relacionado a la fabricación, en línea, ejecutada por robots humanoides. Entre los tipos de robots se mencionan al robot industrial como manipulador, multiusos, controlado automáticamente y reprogramable para ser empleados en la automatización industrial y al robot de servicios que realiza tareas útiles para humanos (Páez-Gabriunas et al., 2022). En el contexto de la pandemia de COVID-19, se impulsó la aplicación de las tecnologías emergentes, telemedicina, Internet de las cosas médicas (IoMT) y la robótica (Mbunge et al., 2021).

La IA se “refiere a la capacidad de una computadora digital, un robot controlado por computadora o sistemas para realizar tareas comúnmente asociadas con seres inteligentes, como la capacidad de razonar, descubrir significado, generalizar o aprender de experiencias pasadas” (Van Dyk & Van Belle, 2019). En el caso del sector salud, la IA ha sido adoptada para mitigar riesgos y el diagnóstico de enfermedades (Auyelbek et al., 2022), donde la transparencia es un aspecto importante. Otro aspecto relacionado con la privacidad humana, es garantizar la protección de la información de los individuos (Vrontis et al., 2022).

### **2.1. Retos y Aspectos Éticos**

La IA y la robótica generan grandes expectativas pero a su vez grandes dilemas. Todo avance científico y tecnológico generan dilemas filosóficos, morales, éticos, sociales y económicos. Su importancia para la filosofía ha dado lugar a la rama de la filosofía de la IA encargada de explorar la IA y su impacto. Así mismo, la ética en la IA como una rama de la ética.

Aspectos como la sustitución de puestos de trabajo y humano-robot/IA impactan en la administración de los recursos humanos, debido a la capacidad de los robots de realizar las tareas que han sido previamente definidas, sin la presencia de una persona, debido a que estos requieren de un “grado de autonomía” (Páez-Gabriunas et al., 2022). Sin embargo, no cabe duda de que la tecnología brinda aportes significativos a la convivencia social (Coombs et al., 2021).

Muchas preocupaciones relacionadas con el uso de la IA están vinculadas a la confianza de la IA, a la capacidad de probar las aplicaciones de la IA y a los aspectos éticos. Para mejorar la confianza, los profesionales pueden intentar maximizar las características tecnológicas de los sistemas basados en IA. La situación anterior ha dado lugar a que el

tópico de aspectos éticos en la IA y la robótica, sea de interés de la comunidad científica, dando lugar a un incremento de las publicaciones científicas en los últimos años.

### 3. Metodología

La metodología utilizada comprende dos fases. En la primera fase se realiza un análisis bibliométrico usando la base de datos Scopus y el software VOSviewer.

Para el análisis bibliométrico se siguieron los siguientes pasos: (1) establecer el propósito de la revisión bibliométrica, (2) determinar las palabras claves a ser empleadas para identificar los artículos relacionados con el tema de investigación, (3) extraer la información de la base de datos Scopus, (4) procesar los datos y (5) reportar resultados.

Las palabras claves “IA,” “Intelligence artificial”, “Robotic”, “Ethical”, “replace human”, “replacing human work” y “replace human work” y los conectores lógicos fueron usados para elaborar la cadena de búsqueda que fue utilizada en el motor de búsqueda de la base de datos Scopus, para determinar los estudios relacionados con el tema.

Para conocer la actitud positiva o negativa sobre la IA y los robots se utilizó la base de datos de la encuesta nacional realizada por el CIS (CIS, 2018). El tamaño de la muestra de este estudio fue igual a 6308 personas de ambos sexos mayores de 18 años. En cuanto a las características de los participantes, el 51.4 % eran mujeres y el 48.6 % varones.

## 4. Resultados y Discusión

### 4.1. Análisis Bibliométrico

En la Figura 1 se observa que el número de artículos científicos de la base de datos Scopus, relacionadas con la IA, robótica y aspectos éticos, se ha incrementado gradualmente desde el año 2018, en especial en el periodo 2021-2022. El incremento del número de publicaciones en los últimos años es un indicador que sugiere la importancia que le dan los investigadores a este tópico.

En el contexto de la pandemia se aceleró la aplicación de la tecnología IA (Unesco, 2021). A la par del avance tecnológico, surgen cuestiones éticas esenciales en materia de uso y precisión, por lo que es importante garantizar que la IA sea ética, fiable, responsable, conforme a la privacidad y centrada en las personas (ITU, 2021).

Se realizó un análisis de Co-ocurrencia de las palabras claves utilizando el software VOSviewer (Van & Waltman, 2010). Para el análisis se seleccionaron las palabras claves que se repetían en al menos 4 artículos.

En la Figura 2 se presenta el mapa de co-ocurrencia de las palabras claves. Los nodos son agrupados en siete diferentes clústeres. Cada clúster está relacionado con un tema en particular. En el mapa se observa que aparte de las palabras claves usadas en la búsqueda de artículos científicos, se encuentran las palabras claves relacionadas con (1) aspectos filosóficos, (2) aspectos legales, (3) moral, (4) humano, (5) machine learning y (6) cuidado de la salud, entre otros. En la Tabla 1 se presenta las palabras claves de cada uno de los clústeres.

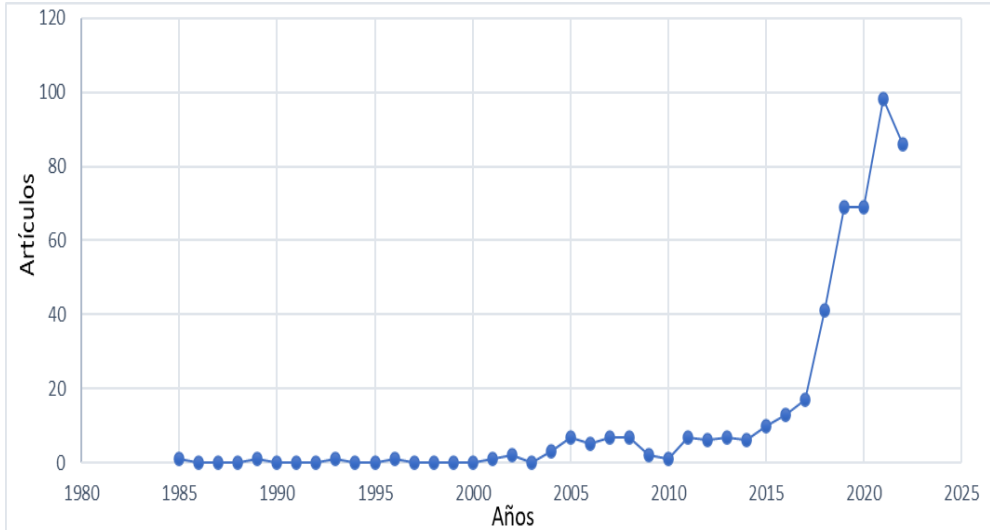


Figura 1 – Publicaciones relacionadas con inteligencia artificial, robótica y ética

Clúster	Palabras claves
Clúster 1 (rojo)	Artificial intelligence, augmented reality, autonomous vehicles, big data, blockchain, computer vision, Covid-19, deep learning, image analysis, industry 4.0, internet of things, machine learning, nonhuman, paradigm shifts, sustainable development, technology, telemedicine y virtual reality.
Clúster 2 (verde)	Accountability, diagnosis, education, ethical aspects, governance, intelligent systems, philosophical aspects, public policy, robotics, standards, training, prediction, transparency y trust.
Clúster 3 (azul)	Assistive technology, autonomy, employment, forecasting, health care, human, human experiment, justice, morals, perception, personnel, public health y simulation.
Clúster 4 (amarillo)	Computer science, disability, economic ad social effects, human rights, innovation, rehabilitation, risk assessment, safety engineering, social aspects y transhumanism.
Clúster 5 (morado)	Behavioral research, data privacy, decision making, information processing, machine design y robots.
Clúster 6 (celeste)	Cognition, consciousness, government, history, medicine, neuroscience y psychology.
Clúster 7 (anaranjado)	Brain computer interaction, informed consent, laws and legislation, physicians, practice guidelines, privacy y responsibility.

Tabla 1 – Palabras claves por clúster

En el clúster 1 las palabras claves utilizadas están relacionadas con el uso de la inteligencia artificial, su relación con otras tecnologías emergentes, el cambio de paradigma que plantea y como aliada del desarrollo sostenible.

Por su parte, el clúster 2 está relacionado con la robótica y las cuestiones éticas y filosóficas que se plantean, relacionados con la privacidad y seguridad para generar la confianza de las personas. Tener conocimiento de lo que hacen los sistemas basados en IA, mediante programas de formación, permite un mayor entendimiento para generar confianza.

El clúster 3 está relacionado con la moral y la justicia. Además de que la IA debe estar centrado en las personas y aspectos relacionados con la autonomía, el empleo y el cuidado de la salud.

El clúster 4 está relacionado con los efectos económicos y sociales, que conllevan la implementación de las tecnologías emergentes, como resultado de la innovación. Además de la necesidad de evaluar los riesgos que implican su implementación. Así mismo, está relacionado con el transhumanismo, cuyos pensadores estudian la relación beneficio-peligros de las tecnologías.

El clúster 5 está relacionado con los robots y el diseño de la máquina, el procesamiento de la información, la privacidad de los datos y la toma de decisiones.

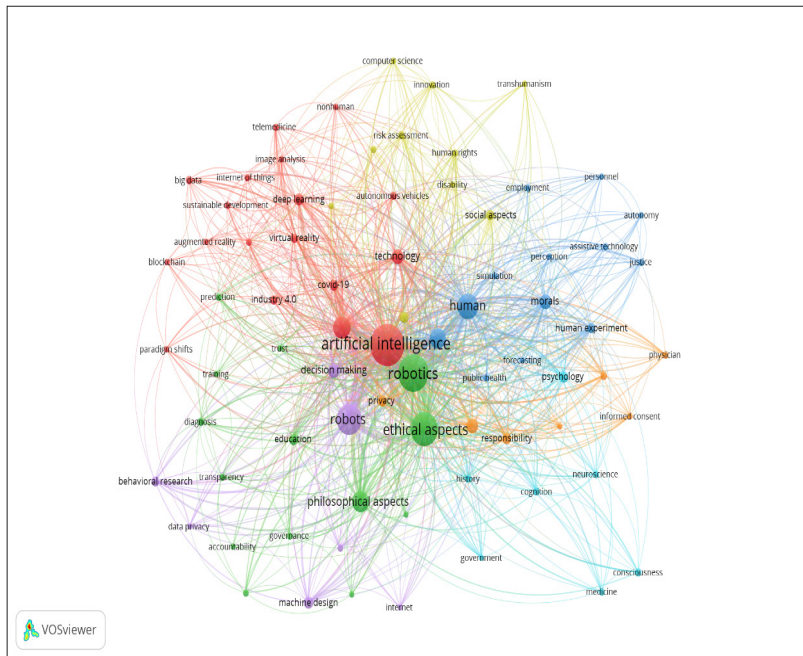


Figura 2 – Mapa de co-ocurrencia de palabras claves (frecuencia de palabras >3)

El clúster 6 está relacionado con IA y las diferentes especialidades tales como psicología, la neurociencia y medicina.

El clúster 7 está relacionado con el marco regulatorio necesario que garantice el uso de las tecnologías emergentes en beneficio de la humanidad. Así mismo, se resalta dos palabras relacionados con la privacidad y la responsabilidad.

Los rápidos avances en IA y robótica tendrán un profundo impacto en la sociedad, ya que interferirá con las personas y sus interacciones. Según Karnouskos (2022) los robots autónomos inteligentes interactuarán con todas las partes interesadas de la sociedad, de maneras aún no previstas.

Al analizar las tendencias de los estudios, en los últimos años surgen las tecnologías emergentes tales como internet de las cosas, big data, realidad virtual, realidad aumentada, blockchain, análisis de imágenes, predicción, cambio de paradigma, industria 4.0, covid-19, los aspectos sociales, evaluación de riesgos y formación. A diferencia de los años previos al año 2021, donde las palabras claves son relacionadas con psicología, neurociencia, consentimiento informado, pronóstico, internet, cognición y autonomía.

Cuando se analiza el mapa de coautoría por países (véase Figura 3) se observa que Estados Unidos y Reino Unido son los países con mayor productividad científica. Le siguen, en importancia, los países Francia, Italia, Australia y Canadá.

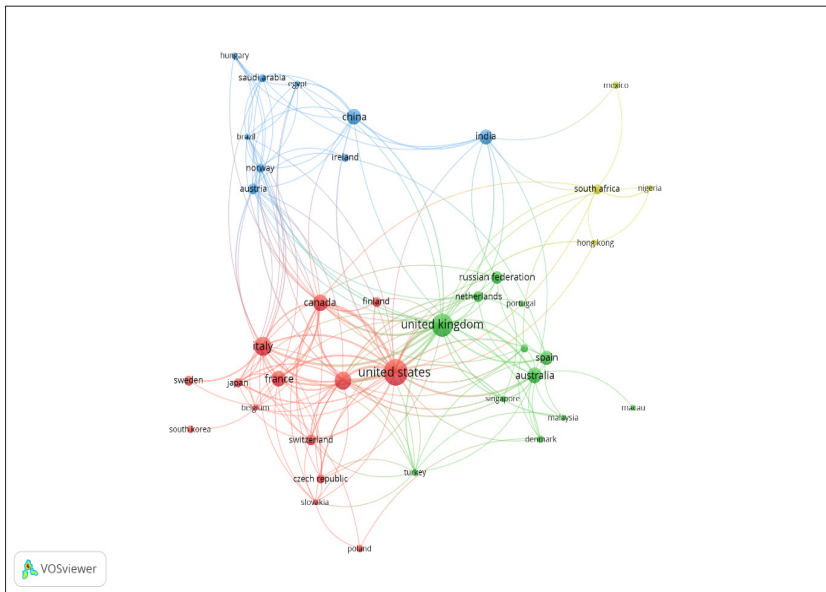


Figura 3 – Mapa de coautoría de países en IA, robótica y aspectos éticos



Con el propósito de contrastar los resultados de la revisión con la actitud positiva o negativa respecto de la IA y los robots, se utilizó la base de datos del CIS (2018). A continuación se presenta los resultados de la encuesta relacionados con (1) puntos de vista positivo o negativo sobre la IA y los robots, (2) puntos de vista sobre la IA, los robots y los puestos de trabajo y (3) puntos de vista sobre la IA, los robots y su utilidad en los puestos de trabajo que pueden poner en riesgo a las personas.

#### **4.2. Punto de vista sobre la IA y los robots**

Los resultados de la encuesta (CIS, 2018) para la Pregunta 17 “*En general, respecto a los robots y la inteligencia artificial, tiene Ud. un punto de vista Muy positivo, Positivo, Negativo o Muy negativo*” muestran que del total de encuestados, el 48.4 % tienen un punto de vista entre *Muy positivo y Positivo* respecto a los robots y la IA, el 24.8 % tienen un punto de vista entre *Negativo y Muy negativo*, mientras que el 22.8 % de los entrevistados respondieron *Ni positivo Ni negativo*.

#### **4.3. IA y los Robots: Puestos de trabajo**

Una de las preocupaciones relacionadas con el uso de los robots y la inteligencia artificial, es la sustitución de los puestos de trabajo. Al respecto, según los resultados publicados de la encuesta del CIS (CIS, 2018) en el año 2018, el 76.2 % de los encuestados respondieron estar entre *Muy de Acuerdo y Bastante de Acuerdo* en que desaparecerán más trabajos que los que se puedan crear nuevos, debido al empleo de los robots y de la IA.

La creencia de que los robots u otras tecnologías puedan reemplazar a las personas o la pérdida de puestos de empleo son tratados en la literatura científica. Para Ganascia (2018) la IA despierta temores de riesgos que están relacionados con la ética y uno de ellos es la escasez de trabajo debido a que las máquinas pueden ejecutar las actividades en vez de las personas, pero en realidad no constituyen una amenaza debido a que no tienen autonomía moral (p. 9). También se ha mencionado que un impacto de la inteligencia artificial y el robot es la delegación de labores en sistemas (Páez-Gabriunas et al., 2022), por lo que es importante que las personas tengan conocimiento y comprendan el alcance de la inteligencia artificial que puede ser utilizado para amplificar las capacidades humanas y no para reemplazarlas (Flores-Vivar y García-Peñalvo, 2023).

#### **4.3. IA y los Robots: Utilidad**

Si bien un buen porcentaje de los entrevistados consideran que desaparecerán más trabajos de los que se crearán, debido al uso de robots e IA, un porcentaje de ellos consideran que estas tecnologías son útiles en caso de trabajos que pongan en riesgo a las personas. El 33.7 % de los encuestados respondieron estar *Muy de Acuerdo* y el 45.8 % están *Bastante de Acuerdo* en que los robots son necesarios para desarrollar trabajos peligrosos o duros para las personas. Estos porcentajes muestran la importancia que tiene el tomar en cuenta la relación beneficio-peligros, así como la evaluación de los riesgos que implican su implementación.



En cuanto al impacto social, el 19.0 % de los participantes respondieron estar *Muy de Acuerdo* y el 48.3 % estar *Bastante de Acuerdo*, en que los robots y la IA son buenos para la sociedad porque le ayuda en su trabajo o a realizar actividades diarias en casa. Sin embargo, un 20.7 % de los encuestados respondieron a la opción *Poco de acuerdo*. Aspectos como la falta de confianza en la IA, problemas en la privacidad y protección de datos o el desconocimiento de las características tecnológicas de la IA, pueden tener impacto en el punto de vista de los participantes.

Los resultados del análisis de los entrevistados sobre la creencia de que las tareas que desarrollan podrían ser efectuados por robots o por otras tecnologías en los próximos 15 años, muestran que solo un 5.3 % cree que *Si todas* las tareas serán realizadas por robots, el 14.1 % cree que *La mayor parte* de las tareas, el 33.1 % cree que *Si algunas veces*, el 37.4 % cree que ninguna tarea y un 8.1 % no ha trabajado.

Del total de entrevistados que tienen un punto de vista Positivo o Muy positivo hacia los robots e IA, que representan el 48.1 % del total de los entrevistados, se concentra en los que tienen la creencia de que las tareas serán realizadas *Algunas veces* y por los que opinan que las tareas *No* serán realizadas por los robots u otras tecnologías.

## 5. Conclusiones

Las tecnologías de información han demostrado ser un aliado estratégico de las organizaciones para mejorar los productos o servicios orientados a los clientes cada vez más exigentes. Tecnologías emergentes como la IA y la robótica han sido aplicados en diferentes áreas mostrando sus beneficios. El interés de la comunidad científica por estudiar aspectos éticos relacionado con la IA y los robots se ha incrementado en los últimos años, en especial en el periodo 2021-2022. A pesar de los beneficios que ofrecen estas tecnologías, surgen preocupaciones relacionadas con la pérdida de puestos de trabajo, aspectos éticos sobre su uso y de privacidad de datos. En este artículo se presenta un análisis de los resultados de la encuesta realizada por el CIS en el año 2018 sobre el punto de vista positivo o negativo de los robots y la IA. Los resultados de la investigación muestran que en su mayoría los encuestados tienen una moderada predisposición hacia los robots y la IA. Si bien la robótica y la IA pueden ser aplicadas en los diversos sectores para mejorar la productividad y competitividad de las organizaciones, a la vez, es necesario considerar los aspectos éticos, sociales, legales, en el uso de estas tecnologías para garantizar su uso adecuado y que este centrado en las personas. Como trabajo futuro se ampliará este estudio, utilizando la base de datos Web of Science, así también, se realizará un análisis predictivo sobre la actitud hacia los robots e IA.

## Referencias

- Auyelbek, M., Ybyraimzhanov, K., Andasbayev, E., Abdykerimova, E., & Turkmenbayev, A. (2022). Analysis of Studies in the Literature on Educational Robotics. *Journal of Turkish Science Education*, 19(4), 1267-1290.
- CIS (2018) Innovarómetro, [https://www.cis.es/cis/opencm/ES/1\\_encuestas/estudios/ver.jsp?estudio=14401](https://www.cis.es/cis/opencm/ES/1_encuestas/estudios/ver.jsp?estudio=14401).

- Coombs, C., Stacey, P., Kawalek, P., Simeonova, B., Becker, J., Bergener, K., Carvalho, J., Fantinato, M., Garmann-Johnsen, N., Grimme, C., Stein, A., & Trautmann, H. (2021). What is it about humanity that we can't give away to intelligent machines? A European perspective. *International Journal of Information Management*, 58, 102311.
- Flores-Vivar, J. M., & García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar*, 74, 37-47.
- Ganascia, J. (2018). Inteligencia artificial: entre el mito y la realidad. *Inteligencia Artificial, promesas y amenazas. El correo de la UNESCO*, 3, 07-09.
- ITU (2021). *Tendencias de tecnologías emergentes 2021: inteligencia artificial y macrodatos para el desarrollo 4.0*. Unión Internacional de Telecomunicaciones, Ginebra.
- Karnouskos, S. (2022). Symbiosis with artificial intelligence via the prism of law, robots, and society. *Artificial Intelligence and Law*, 30(1), 93–115.
- Khaliq, A., Waqas, A., Nisar, Q. A., Haider, S., & Asghar, Z. (2022). Application of AI and robotics in hospitality sector: A resource gain and resource loss perspective. *Technology in Society*, 68, 101807.
- Koh, W. Q., Whelan, S., Heins, P., Casey, D., Toomey, E., & Droes, R. M. (2022). The Usability and Impact of a Low-Cost Pet Robot for Older Adults and People With Dementia: Qualitative Content Analysis of User Experiences and Perceptions on Consumer Websites. *JMIR Aging*, 5(1), 1–16.
- Mbunge, E., Akinnuwesi, B., Fashoto, S. G., Metfula, A. S., & Mashwama, P. (2021). A critical review of emerging technologies for tackling COVID-19 pandemic. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(1), 25–39.
- Omrani, N., Riviuccio, G., Fiore, U., Schiavone, F. & Agreda, S. G. (2022). To trust or not to trust? An assessment of trust in AI-based systems: Concerns, ethics and contexts. *Technological Forecasting and Social Change*, 181, 1-10.
- Páez-Gabriunas, I., Sanabria, M., Gauthier-Umaña, V., Méndez-Romero, R. A., Rivera Virgüez, L. (2022). Transformación digital en las organizaciones. Editorial Universidad del Rosario.
- Pietronudo, M., Croidieu, G., & Schiavone, F. (2022). A solution looking for problems? A systematic literature review of the rationalizing influence of artificial intelligence on decision-making in innovation management. *Technological Forecasting and Social Change*, 182, 1-19.
- UNESCO (2021). *Recommendations on the Ethics of Artificial Intelligence*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Van Dyk, R., & Van Belle, J. P. (2019). Factors influencing the intended adoption of digital transformation: a South African case study. In *2019 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)* (pp. 519-528). IEEE.

- Van, N., Waltman, L. (2010) Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84, 523–538.
- Vrontis, D., Christofi, M., Pereira, V., Tarba, S., Makrides, A., & Trichina, E. (2022). Artificial intelligence, robotics, advanced technologies and human resource management: a systematic review. *The International Journal of Human Resource Management*, 33(6), 1237-1266.