

Explorando el impacto laboral de las tecnologías de generación de texto pre-entrenado (GPTs): una revisión de literatura

1st Carlos Cardinale

Escuela de ciencias de computación e informática (ECCI)

Universidad de Costa Rica (UCR)

San Pedro, Costa Rica

carlos.cardinale@ucr.ac.cr

Abstract—En una sociedad cada vez mas influenciada por el avance tecnológico, las GPTs están estableciendo nuevos estándares en la automatización con un impacto significativo y aun incalculable en el futuro del trabajo. Esta revisión de literatura se analizan las metodologías utilizadas en las investigaciones que se enfocan en el impacto de las GPTs en el mercado laboral. Se identificaron que las ocupaciones de mayor afectación dentro de una empresa de servicio al cliente eran las de agente de servicio al cliente y análisis de datos. Además se confirmó que la aplicación de GPT más utilizada para la automatización de tareas es ChatGPT de OpenAI.

Index Terms—transformador preentrenado generativo, mercado laboral, ChatGPT, procesamiento de lenguaje natural, revisión de literatura

I. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial ha experimentado avances significativos en los últimos años [4], en particular en el campo del procesamiento de lenguaje natural (NLP, por sus siglas en inglés) [1]. Los avances en NLP, como los impulsados por el estudio "Attention Is All You Need" de investigadores de Google y la Universidad de Toronto [2], han llevado a la creación de tecnologías que tienen el potencial de cambiar el mundo tal como lo conocemos. Un ejemplo destacado son las Tecnologías de Generación de Texto Pre-Entrenado (GPTs), con aplicaciones como ChatGPT y Bard que demuestran capacidades impresionantes de procesamiento del lenguaje humano. Sin embargo, estos avances también plantean preocupaciones significativas en relación al futuro del trabajo, particularmente en ocupaciones que involucren un alto grado de interacción humana, como el servicio al cliente.

El impacto laboral de las GPTs, especialmente en la economía de Costa Rica, es una cuestión de creciente relevancia. Con una tasa de desempleo de 11,8% en 2023 [3], es crucial entender cómo las GPTs podrían afectar el mercado laboral costarricense, especialmente en la industria de servicio al cliente. En este contexto, este estudio se propone analizar el impacto laboral de las GPTs en las ocupaciones de servicio al cliente, tanto profesionales como no profesionales, con el fin de proporcionar una base empírica para una planificación estratégica y una toma de decisiones efectiva.

Las preguntas de investigación que se explorarán en este estudio son las siguientes:

¿Qué metodologías y técnicas se pueden utilizar para realizar un análisis cuantitativo de la afectación de las ocupaciones profesionales y no profesionales por las tecnologías de GPTs? ¿Qué roles o puestos específicos dentro de una empresa de servicio al cliente podrían experimentar cambios significativos en sus tareas debido a la implementación de las tecnologías de GPTs? ¿Cuáles son las aplicaciones de GPTs más adoptadas por los trabajadores, tanto profesionales como no profesionales, que facilitan la automatización y reducción de tareas en sus respectivos roles laborales?

El resto de este artículo se organizará de la siguiente manera. La sección II proporcionará los antecedentes y el marco teórico de este estudio. La sección III detallará la metodología utilizada para la recopilación y el análisis de los datos. Los resultados se presentarán en la sección IV. En la sección V se identifican las limitaciones de esta revisión de literatura. Finalmente, la sección VI concluirá con una discusión de los resultados.

II. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

El desarrollo de la inteligencia artificial y del procesamiento del lenguaje natural (NLP) han conducido a avances significativos, entre los cuales destacan las tecnologías de generación de texto pre-entrenado (GPTs). Estas tecnologías representan una nueva ola de automatización capaz de emular el lenguaje humano de manera sorpresiva, cambiando el panorama de muchas profesiones y sectores, incluyendo las del servicio al cliente. Las GPTs se han estado utilizando como herramientas útiles en varios contextos, uno de esos es en la economía, como la revisión de literatura [15] indica.

Existe una enorme falta de estudio literario sobre la afectación de las GPTs en el mercado laboral. El motivo de esto es que estas tecnologías son bastante nuevas y para medir su impacto real, es necesario unos años más de su implementación y observación en el mercado laboral. No obstante, el fenómeno de desplazamiento de fuerza laboral no es algo nuevo con las nuevas tecnologías. Por ejemplo, los vehículos autónomos; hay estudios de revisión de literatura

donde explican que es inevitable una reducción del empleo en varios sectores de la industria del transporte, como el transporte de mercancías, el alquiler de vehículos privados y los conductores. Los trabajadores, del área del transporte, con tareas rutinarias, como los conductores de camiones, taxis y autobuses, probablemente se vuelvan redundantes con la plena automatización [7]. En países donde el problema es que hay una falta de personas para conducir camiones de transporte, como Canadá, los fabricantes de camiones como Mercedes han capitalizado los camiones autónomos [5].

Otro ejemplo donde la tecnología trajo consigo un desplazamiento de la fuerza laboral fue con la incorporación de robots. En las revisiones de literatura que estudian este fenómeno, es normal que utilicen datos de la Federación Internacional de Robótica (IFR) para estudiar las modificaciones en mercado laboral y la adopción de robots durante un periodo de tiempo específico. Muchas de estas revisiones de literatura tienen como conclusiones una correlación positiva entre la reciente adopción de robots en Europa y el empleo total, estudios que cubren el periodo de 1995 a 2017. En ese periodo los estudios muestran que un aumento en la densidad de robots se asocia con un aumento en el empleo total. Sin embargo, mencionan que no se debería de interpretar como una prueba de que la adopción de robots esta casualmente vinculada al crecimiento del empleo. Pero en general la revisión de literatura menciona que le impacto de los robots industriales en el empleo ha sido en su mayoría positivo [8]. Se espera que la tecnología robótica siga expandiéndose, con un escenario agresivo que predice que la cantidad de robots se cuadruplicará a nivel mundial para el año 2025 [6].

En el área de la revolución de la agricultura también se han involucrado el desarrollo de robots para mejorar la productividad. Según la revisión de literatura en el área de la robótica, actualmente solo se puede afirmar tres cosas en base a la transformación del trabajo. Primero, gran parte de los conocimientos sobre las transformaciones laborales se centran en el sistema de ordeño automatizado, por lo que se complica generalizar los resultados a todos los robots agrícolas. En segundo lugar, estos cambios desafían la creencia convencional de que el robot resulta en una reducción del tiempo de trabajo y es una tecnología que mejor se adapta para el uso en grandes granjas. Los resultados muestran que el uso de robots lleva más a una reorganización del trabajo en tiempo y espacio que a una verdadera reducción del tiempo de trabajo. Además, el AMS se adopta principalmente en granjas de tamaño mediano, un desarrollo que es muy diferente de la robótica industrial en fábricas a gran escala. Tercero, en los estudios sobre el uso de robots en la agricultura, aun no se ha profundizado lo suficiente en su impacto en el trabajo, pero se sabe que el impacto es inminente [9].

Esta revisión de literatura se diferencia a todas las demás revisiones de literatura dado que solo hay información de tecnología relacionada a la mano de obra de ocupaciones no profesionales y está principalmente enfocada en el área de conducción automática de vehículos y agricultura. Por esta razón es necesaria una revisión de literatura que analice

el impacto en las reducciones de tareas, con el uso de las GPTs, en ocupaciones profesionales y no profesionales de una empresa de servicio al cliente. Importante mencionar el estudio de [14], donde se explica que el máximo beneficio de la IA se obtiene cuando su enfoque se centra en el ser humano, es decir, cuando es diseñada para mejorar en lugar de reemplazar la creatividad humana.

III. METODOLOGÍA

Esta sección proporciona un resumen detallado de los protocolos utilizados, los criterios de elegibilidad y exclusión, las fuentes de información, las estrategias de búsqueda y el proceso de recolección y procesamiento de datos.

A. Protocolos de Elegibilidad y Exclusión

Los artículos seleccionados para este estudio cumplieron con los siguientes criterios de elegibilidad:

- 1) Mencionar la utilidad de las GPTs en ocupaciones o trabajos profesionales.
- 2) Realizar un estudio predictivo del impacto laboral en ocupaciones profesionales o no profesionales.
- 3) Permitir la inclusión de artículos en revisión para mantener una perspectiva actualizada.

Por otro lado, los criterios de exclusión fueron:

- 1) Artículos no escritos en inglés o español.
- 2) Artículos duplicados.
- 3) Publicaciones anteriores a 2017, año en que se introdujo el modelo de "Transformers" en el estudio "Attention Is All You Need".
- 4) Artículos no disponibles en texto completo.
- 5) Estudios que no proporcionan aplicaciones útiles para el mercado laboral.

B. Fuentes de Información y Estrategias de Búsqueda

Las bases de datos para la revisión de literatura fueron ACM, Springer, Web of Science y arXiv.org. Para maximizar la relevancia y minimizar el sesgo de la búsqueda, se usaron hileras de búsqueda detalladas y generales que incorporaron las GPTs, y términos relacionados con el impacto laboral.

En la siguiente tabla se muestra cada una de las hileras utilizadas por cada base de datos:

TABLE I
RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA POR CADA BASE DE DATOS

Base de datos	Hilera detallada	Cantidad de artículos
ACM Digital Library	“Generative Pre-trained Transformers” OR “GPTs” AND (“task reduction” OR “job displacement” OR “job” OR “employment impact” OR “automation of tasks” OR “labor market effects”)	18
Springer	(“Generative Pre-trained Transformers” OR “GPTs”) AND (“task reduction” OR “job displacement” OR “employment impact” OR “automation of tasks” OR “labor market effects”)	9
Web of Science	“Generative Pre-trained transformer” AND (“applications” OR “jobs”)	28
ArXiv.org	“GPT” AND “job”	10

^aGPT se refiere a “Generative Pretrained Transformer”.

En las bases de datos de Web of Science y arXiv.org se utilizó cadenas de búsqueda específicas. En Web of Science, se usó la frase “Generative Pre-trained Transformer” junto con “applications” o “jobs” para filtrar estudios relevantes sobre los modelos generativos pre-entrenados, como ChatGPT y Bard, y su impacto en los empleos. En arXiv.org, la cadena de búsqueda se simplificó a “GPT” y “job”, seleccionando trabajos que abordaran el impacto de GPT en el empleo, ofreciendo una gama amplia de resultados relevantes tras diversas pruebas. Para la base de datos de Springer, se aplicó un filtro de ciencias de la computación para eliminar estudios no pertinentes a la investigación.

C. Recolección y Procesamiento de Datos

Luego de identificar los estudios potenciales, se revisó cada artículo para determinar si cumplía con los criterios de elegibilidad y proporcionaba respuestas relevantes a las preguntas de investigación. Se consideraron variables como la metodología utilizada, técnicas, rango de años de los datos utilizados, fuente de datos, estrategia de evaluación de los resultados y atributos utilizados.

Además, se analizó cada estudio para identificar los roles con mayor demanda en una empresa de servicio al cliente y las aplicaciones de GPTs más populares.

D. Selección de los Estudios

Siguiendo la metodología PRISMA, se realizó la selección de los estudios. De los 65 registros identificados inicialmente, se eliminaron duplicados, dejando un total de 64 registros. De estos, 45 fueron examinados, y se excluyeron 24. Finalmente, 21 estudios fueron incluidos en la síntesis cualitativa y 20 en la síntesis cuantitativa.

La Figura 1 ilustra el proceso de aplicación del método PRISMA en la selección de los estudios. Este diagrama proporciona una representación visual clara de cómo se realizó la selección, evaluación y síntesis de los estudios en esta revisión.

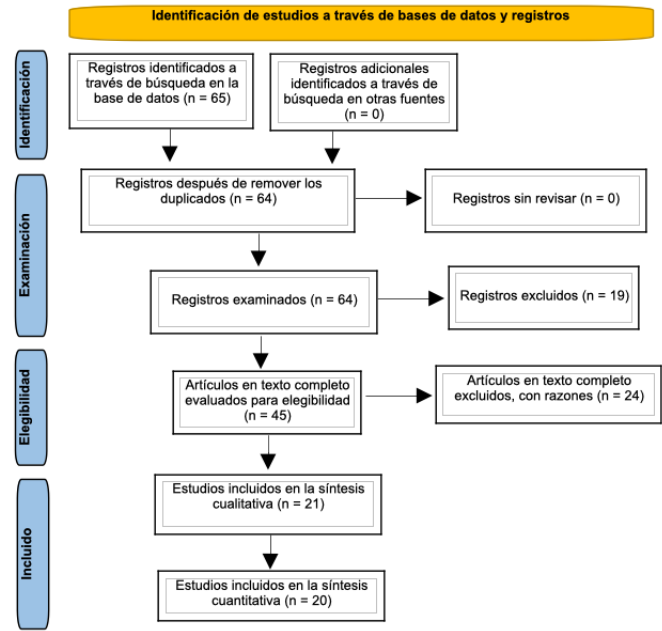


Fig. 1. Diagrama del PRISMA usado en la selección de artículos

IV. RESULTADOS

La primera pregunta planteada en esta revisión de literatura se centra en las metodologías y técnicas que se pueden utilizar para llevar a cabo un análisis cuantitativo de cómo las ocupaciones profesionales y no profesionales se ven afectadas por las tecnologías de GPTs. Se encontró que la mayoría de las investigaciones no se centraban explícitamente en el análisis cuantitativo del impacto. Más bien, las investigaciones tienden a centrarse en las aplicaciones de GPTs especializadas para cada rol y que buscan automatizar tareas dentro de las ocupaciones profesionales y no profesionales, entre ellas están [16], [17], [18], [19], [22], [21]. Sin embargo, solo el 28.5% de estas investigaciones indicaba adecuadamente la metodología y las técnicas utilizadas para el análisis cuantitativo del impacto. El estudio de [13] hace un análisis inferencial de como las tareas de los roles cambiarán con las implementaciones de las GPTs.

Los enfoques metodológicos más comunes eran cuantitativos y comparativos, a menudo implicando el uso de plataformas que detallan las tareas requeridas para cada ocupación que mantiene demanda en el mercado laboral. Mediante el uso de estas listas de tareas, las investigaciones eran capaces de determinar el grado de impacto en cada ocupación. Otra metodología destacada implicaba la combinación de diseño de algoritmos, implementación de sistemas y experimentación empírica [10], [11], [12].

La segunda pregunta buscaba identificar los roles o puestos específicos dentro de una empresa de servicio al cliente que

podrían sufrir cambios significativos en sus tareas debido a la implementación de tecnologías de GPTs. Se identificó que el servicio al cliente es la ocupación de mayor riesgo de automatización, seguida por los analistas de datos [12], [11].

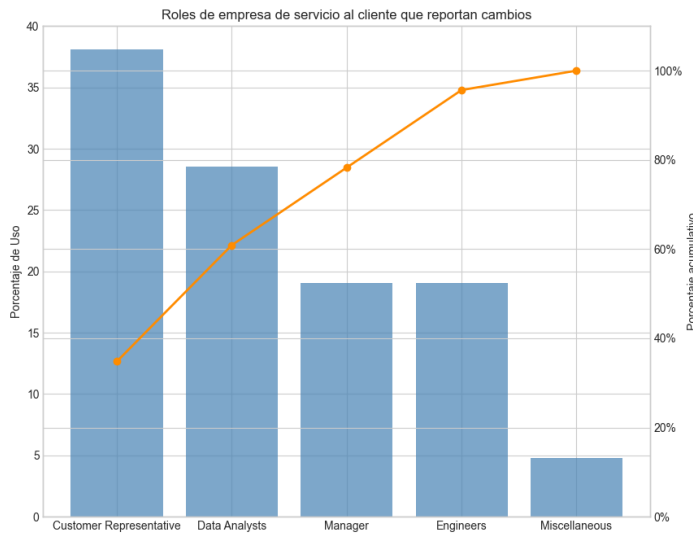


Fig. 2. Gráfica que muestra el porcentaje de investigaciones que señalan los roles en alto riesgo de afectación

Los roles seleccionados para graficar la afectación de las GPTs en una empresa de servicio al cliente -agente de servicio al cliente, analista de datos, gerente, misceláneo, e ingenieros- fueron elegidos debido a su relevancia y variedad. El agente de servicio al cliente y analista de datos son roles centrales en dichas empresas y pueden estar sujetos a automatización. La categoría de misceláneos permite capturar otros roles diversos que también pueden ser impactados. Los ingenieros, siendo quienes implementan estas tecnologías, fueron considerados por su interacción directa con las GPTs.

Cada uno de estos roles presenta un grado diferente de exposición a las GPTs y es representativo de la diversidad de posiciones que pueden verse afectadas por la adopción de estas tecnologías. Cabe señalar que los roles seleccionados son ilustrativos y no exhaustivos, ya que existen otros roles en una empresa de servicio al cliente que también podrían verse afectados por las GPTs.

La tercera y última pregunta se centró en identificar las aplicaciones de GPTs más adoptadas por los trabajadores, tanto profesionales como no profesionales, que facilitan la automatización y reducción de tareas en sus respectivos roles laborales. La mayoría de las investigaciones mencionan el uso del modelo ChatGPT/GPT-3 [23], [25], [24], [27], mientras que Bard, de Google, aunque es una herramienta más reciente, no fue mencionada con tanta frecuencia debido a su menor popularidad, como en [28]. Otras aplicaciones de GPT mencionadas a menudo son modelos anteriores, como GPT-2, Bert y otros [20], [26].

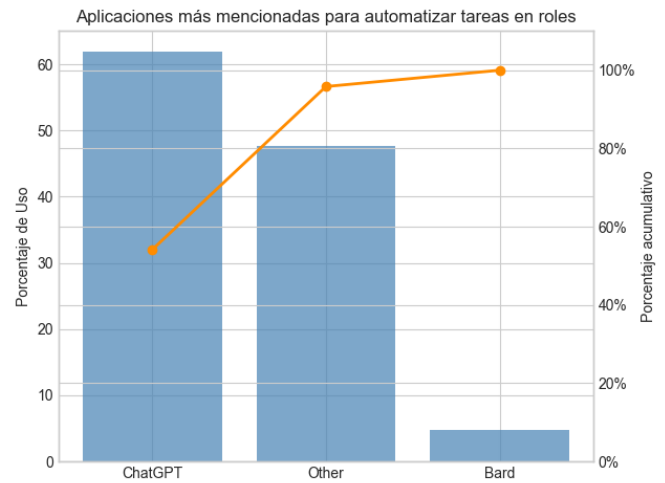


Fig. 3. Gráfico que muestra el porcentaje de las aplicaciones más mencionadas para automatización

Es importante mencionar que las investigaciones existentes no mencionan el uso explícito de estas aplicaciones por roles típicos de una empresa de servicio al cliente. Las investigaciones mencionaban el potencial de reducir las tareas pero no su implementación en el ámbito laboral. Las únicas investigaciones que mencionan el uso de las GPTs en el area laboral era en salud [22], [23] y en música [26].

V. LIMITACIONES

Se identifica una notable ausencia de investigaciones que ofrezcan una perspectiva más precisa sobre el impacto de las GPTs en el mercado laboral, especialmente en empresas de servicio al cliente. Los resultados obtenidos a través de las búsquedas realizadas no fueron tan satisfactorios, ya que solo el 46.6%, 21 de 45, de los estudios revisados cumplían con los objetivos de la revisión de literatura. En el gráfico a continuación, se muestra de forma más clara la proporción de estudios aceptados y excluidos:

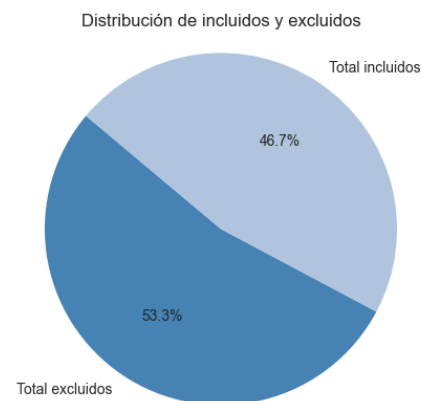


Fig. 4. Gráfico circular que representa el porcentaje de investigaciones incluidas con las excluidas

Este hecho podría atribuirse a que el uso y la influencia de las GPTs en los roles profesionales y no profesionales aún no se han medido a nivel macro, lo cual dificulta la obtención de información relevante sobre su impacto. Dado a esta razón, una buena investigación a futuro podría confirmar mejor el panorama especulado por las investigaciones estudiadas en esta revisión de literatura.

VI. CONCLUSIONES

Nuestra discusión ha revelado una marcada inclinación de los estudios hacia la aplicación de las Generative Pretrained Transformers (GPTs) en la automatización de tareas, en lugar de analizar el impacto cuantitativo de las GPTs en el mercado laboral. Esto sugiere una necesidad crítica de llevar a cabo más investigaciones centradas en el análisis cuantitativo para una mejor comprensión del impacto de las GPTs en el mercado laboral.

Aunque hemos observado que solo el 28.5% de las investigaciones mencionan explícitamente su metodología con un enfoque en el impacto del mercado laboral, estas tienden a basarse en análisis cuantitativos y comparativos, el uso de plataformas de descripción de tareas, y una combinación de diseño de algoritmos, implementación de sistemas y experimentación empírica. Este hallazgo indica una diversidad de enfoques en los estudios actuales.

En conclusión, para avanzar efectivamente en la investigación sobre el impacto de las GPTs en el mercado laboral, es crucial que se mejore la transparencia y coherencia de las metodologías de investigación. Este cambio permitirá mejorar la comparabilidad y la fiabilidad de los resultados, lo que a su vez contribuirá a un mejor entendimiento de la eficacia y las limitaciones de las GPTs.

Además, nuestros resultados subrayan la necesidad de más investigaciones que exploren las implicaciones a largo plazo de la automatización en diferentes ocupaciones y sectores. Las ocupaciones de servicio al cliente y las de analista de datos han sido identificadas como las de mayor riesgo de automatización. Este hallazgo tiene posibles significativas implicaciones socioeconómicas y resalta la urgencia de estudiar más a fondo estos cambios.

Finalmente, es importante considerar la posible necesidad de regulación de las GPTs. Una regulación bien fundamentada y ejecutada podría ayudar a prevenir cambios bruscos en el mercado laboral y permitiría una adaptación más suave y equitativa a estas nuevas herramientas. Especialmente en aquellas ocupaciones que corren mayor riesgo de ser automatizadas, la regulación podría servir como una capa de protección contra la desestabilización abrupta del empleo [29].

AGRADECIMIENTOS

Se le desea expresar el más sincero agradecimiento a la Profesora Gabriela Marín, Directora del Posgrado en Computación e Informática de la Universidad de Costa Rica. Su orientación, paciencia y apoyo han sido una ayuda fundamental en la realización de este trabajo. Sus conocimientos y experiencia, han tenido un impacto importante en este crecimiento académico.

REFERENCES

- [1] Goodfellow, Y. Bengio, y A. Courville, "Deep Learning," MIT Press, 2016.
- [2] Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2017). "Attention Is All You Need." En Proceedings of the 31st Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2017), Long Beach, CA, USA, pp. 6000-6010.
- [3] Instituto Nacional de Estadística y Censos, "Principales indicadores del mercado laboral," 2023. [Online]. Disponible: https://admin.inec.cr/sites/default/files/2023-03/coECE_NDE2022-2023_02032023.pdf
- [4] S. J. Russell and P. Norving, "Artificial Intelligence: A Modern Approach," 4th ed., Pearson, 2020.
- [5] M. Ryan, "The Future of Transportation: Ethical, Legal, Social and Economic Impacts of Self-driving Vehicles in the Year 2025," Science and Engineering Ethics, vol. 26, pp. 1185-1208, 2019. DOI: 10.1007/s11948-019-00130-2.
- [6] S. Brown, "A new study measures the actual impact of robots on jobs. It's significant," MIT Management Sloan School, 2020. [Online]. Disponible: <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/a-new-study-measures-actual-impact-robots-jobs-its-significant>
- [7] R. A. Acheampong et al., "Literature review on the social challenges of autonomous transport," STSM Report for COST Action CA16222 "Wider Impacts and Scenario Evaluation of Autonomous and Connected Transport (WISE-ACT)," 2018.
- [8] D. Klenert, E. Fernández-Macías, and J. I. Antón, "Do robots really destroy jobs? Evidence from Europe," Sage Journals, 2023. DOI: 10.1177/0143831X211068891.
- [9] T. Martin et al., "Robots and transformations of work in farm: A systematic review of the literature and a research agenda," Agronomy for Sustainable Development, vol. 42, p. 66, 2022. DOI: 10.1007/s13593-022-00796-2.
- [10] T. Singh, "The impact of large language multi-modal models on the future of job market," 2023. [Online]. Available: <https://arxiv.org/pdf/2304.06123.pdf>
- [11] T. Eloundou, S. Manning, P. Mishkin, and D. Rock, "GPTs are GPTs: An early look at the labor market impact potential of large language models," 2023. [Online]. Available: <https://arxiv.org/pdf/2303.10130.pdf>. [Accessed: July 6, 2023].
- [12] L. Cheng, X. Li, and L. Bing, "Is GPT-4 a Good Data Analyst?" 2023. [Online]. Available: <https://arxiv.org/pdf/2305.15038.pdf>. [Accessed: July 6, 2023].
- [13] S. Das, S. Steffen, W. Clarke, P. Reddy, E. Brynjolfsson, and M. Fleming, "Learning Occupational Task-Shares Dynamics for the Future of Work," 2020. [Online]. Available: <https://arxiv.org/pdf/2002.05655.pdf>. [Accessed: July 6, 2023].
- [14] N. Anantrasirichai y D. Bull, "Artificial intelligence in the creative industries: A review," Artif. Intell. Rev., vol. 55, pp. 589-656, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1007/s10462-021-10039-7>
- [15] Y. Zheng, Z. Xu, A. Xiao, "Deep learning in economics: a systematic and critical review," Artif. Intell. Rev., 2023. [Online]. Disponible en: <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1007/s10462-022-10272-8>
- [16] C. Borchers, D. S. Gala, B. Gilbert, E. Oravkin, W. Bounsi, Y. M. Asano, H. R. Kirk, "Looking for a Handsome Carpenter! Debiasing GPT-3 Job Advertisements," arXiv, 2022. [Online]. Disponible en: <https://arxiv.org/pdf/2205.11374.pdf>
- [17] A. Xygkou, P. Siriaraya, A. Covaci, y H. G. Prigerson, "The "Conversation" about Loss: Understanding How Chatbot Technology was Used in Supporting People in Grief," en Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2023, Artículo no. 646, páginas 1-15. [En línea]. Disponible: <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1145/3544548.3581154>
- [18] A. Asadulaev, G. Stein, y A. Filchenkov, "Transgenerators," en Proceedings of the 2021 ACM Symposium on Document Engineering, 2021. [En línea]. Disponible: <https://dl-acm-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/doi/pdf/10.1145/3446132.3446417>
- [19] V. Claveau, "Neural text generation for query expansion in information retrieval," en Proceedings of the 44th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, 2021. [En línea]. Disponible: <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1145/3486622.3493957>

- [20] T. Xia, Y. Wang, Y. Tian, y Y. Chang, "Using Prior Knowledge to Guide BERT's Attention in Semantic Textual Matching Tasks," en Proceedings of the Web Conference 2021 (WWW '21), New York, NY, USA, 2021, pp. 2466-2475. [En línea]. Disponible: <https://doi.org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1145/3442381.3449988>
- [21] H. Oliveira, R. F. Mello, B. A. B. Rosa, M. Rakovic, P. Miranda, T. Cordeiro, S. Isotani, I. Bittencourt, y D. Gasevic, "Towards explainable prediction of essay cohesion in Portuguese and English," en LAK23: 13th International Learning Analytics and Knowledge Conference (LAK2023), New York, NY, USA, 2023, pp. 509-519. [En línea]. Disponible: <https://doi.org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1145/3576050.3576152>
- [22] Korngiebel, D.M., Mooney, S.D. "Considering the possibilities and pitfalls of Generative Pre-trained Transformer 3 (GPT-3) in healthcare delivery," npj Digit. Med. 4, 93 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41746-021-00464-x>
- [23] M. Hasnain, "ChatGPT Applications and Challenges in Controlling Monkey Pox in Pakistan," Ann Biomed Eng, 2023. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1007/s10439-023-03231-z>
- [24] J. Chem. Educ., vol. 100, no. 4, pp. 1672-1675, Mar. 31, 2023. [En línea]. Disponible: <https://doi.org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1021/acs.jchemed.3c00087>
- [25] J. Paul, A. Ueno, and C. Dennis, "ChatGPT and consumers: Benefits, Pitfalls and Future Research Agenda," Int. J. Consumer Stud., vol. 47, no. 4, pp. 1213-1225, [En línea]. Disponible: <https://doi.org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1111/ijcs.12928>
- [26] S. Li and Y. Sung, "Transformer-Based Seq2Seq Model for Chord Progression Generation," Mathematics, vol. 11, no. 5, p. 1111, [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.3390/math11051111>
- [27] J. Lee, T. Kim, J. Park, and J. Park, "Smartphone Sensor-Based Human Motion Characterization with Neural Stochastic Differential Equations and Transformer Model," Sensors, vol. 22, no. 19, p. 7480, [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.3390/s22197480>
- [28] B. Burger, D.K. Kanbach, S. Kraus, M. Breier, and V. Corvello, "On the use of AI-based tools like ChatGPT to support management research," European Journal of Innovation Management, vol. 26, no. 7, pp. 233-241, [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1108/EJIM-02-2023-0156>
- [29] A. Goldfarb, B. Taska, and F. Teodoridis, "Could machine learning be a general purpose technology? A comparison of emerging technologies using data from online job postings," Research Policy, vol. 52, no. 1, pp. 104653, 2023. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104653>. ISSN 0048-7333.