

Trazando el Futuro Educativo: Exploración, Afinamiento y Aplicación de grandes modelos del lenguaje en la Educación Superior

Juan Pablo Tessore¹, Claudia Russo², Hugo Ramón²

Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología (ITT)
Centro asociado a la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC)
Escuela de Tecnología (ET)

Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA)

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

juanpablo.tessore@itt.unnoba.edu.ar, claudia.russo@itt.unnoba.edu.ar, hugo.ramon@itt.unnoba.edu.ar

Resumen

Los grandes modelos de lenguaje (LLM) han transformado el procesamiento del lenguaje natural (NLP) mediante arquitecturas avanzadas como el Transformer y su mecanismo de autoatención. Modelos como GPT, LaMDA, LLaMA y BERT han impulsado aplicaciones en diversos sectores, incluyendo la educación. En el ámbito educativo, los LLM ofrecen oportunidades para personalizar el aprendizaje, adaptar contenido según las necesidades individuales de los estudiantes y mejorar la interacción mediante experiencias inmersivas. Además, facilitan el acceso a información relevante, optimizando el tiempo de docentes y administrativos al reducir tareas repetitivas.

Sin embargo, la integración de los LLM en la educación plantea desafíos significativos, como la privacidad de los datos, la equidad en el acceso tecnológico y la ética en el uso de la inteligencia artificial. Asimismo, el análisis de los datos generados por la interacción con

estos modelos puede proporcionar información valiosa para mejorar los procesos de enseñanza, identificar patrones de aprendizaje y ofrecer retroalimentación en tiempo real.

Este trabajo busca evaluar el impacto de los LLM en la educación, explorando sus beneficios, limitaciones y riesgos. Además, de analizar las mejores prácticas para su implementación efectiva y ética en la comunidad universitaria, garantizando un uso responsable y equitativo.

Palabras clave: Grandes modelos del lenguaje, Inteligencia artificial, Educación.

Contexto

Esta línea de investigación forma parte del proyecto “Inteligencia Artificial como herramienta para innovar y dinamizar procesos” presentado en el marco de la convocatoria a Subsidios de Investigación Bianuales (SIB 2022) de la Secretaría de Investigación, Desarrollo y Transferencia de

¹ Docente Investigador ITT - Becario Postdoctoral CONICET

² Docente Investigador ITT - - Investigador Asociado Adjunto sin director CIC

la UNNOBA. A su vez se enmarca en el contexto de un plan de trabajo aprobado por la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, en el marco de la convocatoria “Becas Postdoctorales 2022 Temas Estratégicos”.

El proyecto se desarrolla en el Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología (ITT) dependiente de la mencionada Secretaría, y se trabaja en conjunto con la Escuela de Tecnología de la UNNOBA.

El equipo está constituido por docentes e investigadores pertenecientes al ITT y a otros Institutos de Investigación, así como también, estudiantes de las carreras de Informática de la Escuela de Tecnología de la UNNOBA.

Introducción

El origen de los grandes modelos de lenguaje (LLM, por sus siglas en inglés) comenzó con el desarrollo de redes neuronales para resolver tareas específicas relacionadas al procesamiento del lenguaje natural (NLP, por sus siglas en inglés). Partiendo desde la base de las redes neuronales recurrentes (RNN, por sus siglas en inglés) [1] hasta arquitecturas más complejas como las redes de Memorias de Corto y Largo Plazo (LSTM, por sus siglas en inglés) [2] y finalmente hasta el modelo Transformer [3] caracterizado por su mecanismo de autoatención, ha demostrado ser altamente efectivo en capturar detalles específicos en el lenguaje natural, permitiendo el desarrollo de los LLM.

A partir de allí, los LLM causaron una revolución en el NLP debido a su capacidad de interacción con el lenguaje humano. Modelos como el Transformador generativo pre entrenado (GPT por sus siglas en inglés) [4], el modelo del lenguaje para aplicaciones

de dialogo (LaMDA, por sus siglas en inglés) [5], o el Gran modelo de Lenguaje Meta IA (LLaMA, por sus siglas en inglés) [6] basados en decoders, o la Representación de Codificador Bidireccional de Transformadores (BERT por sus siglas en inglés) [7] basado en encoders, y sus sucesores, marcaron hitos en sus campos de investigación permitiendo la aplicación de estas tecnologías en múltiples sectores como las finanzas, salud, comercio electrónico, educación, etc.

En el ámbito educativo, los LLM tienen el potencial de revolucionar la forma en que se enseña y se aprende, ofreciendo herramientas avanzadas para personalizar el aprendizaje, adaptar el contenido educativo según las necesidades individuales de los estudiantes, y crear experiencias educativas interactivas e inmersivas [8][9][10][11][12]. Cómo así también para acelerar el acceso a información relevante por parte de la comunidad universitaria [13][14][15]. Esto permitiría optimizar los recursos, ya que el personal (docente o administrativo) podría dedicar menor cantidad de tiempo en actividades rutinarias y/o repetitivas [16].

Por otro lado, la implementación de los LLM en la educación puede generar muchos datos producto de la interacción de las/os estudiantes con dichas tecnologías, lo que puede ser utilizado para ayudar a los educadores a identificar patrones de aprendizaje, adaptar el material didáctico de manera dinámica y ofrecer retroalimentación inmediata a los estudiantes, promoviendo así un aprendizaje más efectivo y autónomo.

Sin embargo, al implementar los LLM en entornos educativos, es crucial abordar cuestiones relacionadas con la privacidad de los datos, la equidad en el acceso a la tecnología y la ética en el uso de la

inteligencia artificial [18]. Se deben establecer políticas claras y directrices éticas para garantizar la protección de la información personal de los estudiantes y promover un uso responsable de la tecnología.

En este contexto, la presente línea de investigación tiene como propósito evaluar cada una de las interrogantes planteadas en los párrafos anteriores con respecto al potencial transformador de los LLM en el ámbito educativo, el uso de los datos generados a partir de la interacción de los usuarios con estos modelos, la determinación de las mejores prácticas para la incorporación de los modelos en la comunidad educativa y el abordaje de cuestiones éticas y de privacidad de los datos.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

La presente investigación se encuadra dentro del objetivo “Identificar, analizar, seleccionar e intervenir procesos utilizando herramientas y técnicas de la IA para favorecer su optimización” del mencionado proyecto SIB. Dicho objetivo incluye:

- El relevamiento actividades económicas primarias, secundarias, terciarias y cuartarias con potencial para ser mejoradas,
- El análisis y selección de aquellas actividades cuyos procesos presentan mayor potencial para ser mejorados, generando innovación a través de la IA.
- La identificación, adaptación, diseño y/o implementación de agentes inteligentes para generar ventajas competitivas en los procesos seleccionados.

- La determinación del impacto que estos agentes inteligentes provocan en los procesos intervenidos.

En tal sentido la investigación presente investigación acerca de los LLM en educación superior contribuye al proyecto SIB al abordar:

- El relevamiento y selección de actividades con potencial de mejora mediante IA, como la personalización del aprendizaje y la automatización de tareas administrativas.
- El diseño e implementación de agentes inteligentes que optimicen estos procesos, evaluando su impacto en la enseñanza y la gestión educativa.
- El análisis de aspectos éticos y de privacidad, asegurando una integración responsable y efectiva de la IA en el ámbito educativo.

Resultados y Objetivos

Se espera que esta investigación ofrezca una visión clara de cómo los grandes modelos de lenguaje (LLMs) pueden integrarse en el ámbito educativo universitario. A través de un análisis detallado de la literatura existente y pruebas con modelos pre entrenados, se busca comprender mejor lo que estos modelos pueden hacer, sus limitaciones y cómo se pueden aplicar en educación superior. Esta comprensión permitirá crear enfoques prácticos para su uso en las aulas, ayudando a optimizar tanto las tareas docentes como las administrativas.

Uno de los objetivos clave es identificar los usos más efectivos de los LLMs en educación. Entre los más prometedores se incluyen el apoyo en la enseñanza, la

generación automática de contenidos educativos y la personalización del aprendizaje según las necesidades de cada estudiante. También se documentarán los beneficios, así como los desafíos técnicos y éticos que surgen, proporcionando pautas claras para su adopción en las universidades.

Además, el trabajo dará lugar a una metodología detallada para implementar estos modelos en el entorno educativo. Esta metodología cubrirá aspectos como la selección de datos adecuados, las estrategias para adaptar los modelos a contextos específicos y cómo evaluar su desempeño. Con este enfoque, se espera mejorar la precisión de los modelos y asegurar que se alineen con los objetivos educativos y las necesidades de los estudiantes.

Finalmente, la investigación evaluará cómo el uso de los LLMs influye en el aprendizaje universitario, utilizando tanto datos cuantitativos como cualitativos. Los resultados ayudarán a entender mejor cómo estos modelos contribuyen a la generación de conocimiento, a la interacción entre estudiantes y docentes, y a la mejora de la eficiencia educativa.

Formación de Recursos Humanos

En esta línea de I/D se han obtenido y se encuentran desarrollando actualmente una beca postdoctoral. Asimismo, se esperan desarrollar una tesina de grado y/o PPS, dirigida por miembros de este proyecto.

Bibliografía

[1] Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & Williams, R. J. (1986). Learning Internal Representations by Error Propagation, Parallel Distributed Processing, Explorations in the Microstructure of Cognition, ed. DE Rumelhart and J. McClelland. Vol. 1. 1986.

Biometrika, 71, 599-607.

[2] Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. *Neural computation*, 9(8), 1735-1780.

[3] Shaw, P., Uszkoreit, J., & Vaswani, A. (2018). Self-attention with relative position representations. *arXiv preprint arXiv:1803.02155*.

[4] Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., & Sutskever, I. (2018). Improving language understanding by generative pre-training.

[5] Thoppilan, R., De Freitas, D., Hall, J., Shazeer, N., Kulshreshtha, A., Cheng, H. T., ... & Le, Q. (2022). Lamda: Language models for dialog applications. *arXiv preprint arXiv:2201.08239*.

[6] Touvron, H., Lavril, T., Izacard, G., Martinet, X., Lachaux, M. A., Lacroix, T., ... & Lample, G. (2023). Llama: Open and efficient foundation language models. *arXiv preprint arXiv:2302.13971*. Fecha 30/04/2024
Página 9

[7] Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *arXiv preprint arXiv:1810.04805*.

[8] Zhao, W.X.; Zhou, K.; Li, J.; Tang, T.; Wang, X.; Hou, Y.; Min, Y.; Zhang, B.; Zhang, J.; Dong, Z.; et al. A survey of large language models. *arXiv* 2023, *arXiv:2303.18223*.

[9] Liu, Y.; Han, T.; Ma, S.; Zhang, J.; Yang, Y.; Tian, J.; He, H.; Li, A.; He, M.; Liu, Z.; et al. Summary of ChatGPT/GPT-4 research and perspective towards the future of large language models. *arXiv* 2023, *arXiv:2304.01852*.

[10] Rasul, T., Nair, S., Kalendra, D., Robin, M., de Oliveira Santini, F., Ladeira, W. J., ... & Heathcote, L. (2023). The role of ChatGPT in higher education: Benefits, challenges, and

future research directions. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1).

[11] Atlas, S. (2023). ChatGPT for higher education and professional development: A guide to conversational AI.

[12] Gill, S. S., Xu, M., Patros, P., Wu, H., Kaur, R., Kaur, K., ... & Buyya, R. (2024). Transformative effects of ChatGPT on modern education: Emerging Era of AI Chatbots. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 4, 19-23.

[13] Julius Odede and Ingo Frommholz. 2024. JayBot – Aiding University Students and Admission with an LLM-based Chatbot. In *Proceedings of ACM SIGIR Conference on Human Information Interaction And Retrieval (CHIIR '24)*. ACM, New York, NY, USA, 5 pages.

[14] Bratić, D., Šapina, M., Jurečić, D., & Žiljak Gršić, J. (2024). Centralized Database Access: Transformer Framework and LLM/Chatbot Integration-Based Hybrid Model. *Applied System Innovation*, 7(1), 17.

[15] Oliveira, P. F., & Matos, P. (2023). Introducing a Chatbot to the Web Portal of a Higher Education Institution to Enhance Student Interaction. *Engineering Proceedings*, 56(1), 128.

[16] Deng, X., & Yu, Z. (2023). A meta-analysis and systematic review of the effect of chatbot technology use in sustainable education. *Sustainability*, 15(4), 2940.

[17] Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). War of the chatbots: Bard, Bing Chat, ChatGPT, Ernie and beyond. The new AI gold rush and its impact on higher education. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1).

[18] Dempere J, Modugu K, Hesham A and Ramasamy LK (2023) The impact of ChatGPT on higher education. *Front. Educ.* 8:1206936. doi: 10.3389/feduc.2023.1206936