

El enfoque educativo humanista en un mundo con Modelos Extensos de Lenguaje (Inteligencia Artificial): Reflexiones y experiencias de un profesor universitario

Humanist educational approach in a world with Large Language Models (Artificial Intelligence): Reflexions and experiences from a university professor

Pedro Antonio **López de Haro**¹

“Sí, sí, pero tus científicos estaban tan preocupados por si podían, que nunca se detuvieron a preguntarse si deberían” (Jeff Goldblum, Jurassic Park, 1993).

Resumen Los Modelos Extensos de Lenguaje (MEL) son programas estadísticos capaces de generar texto de manera muy rápida, conocidos coloquialmente como “inteligencias artificiales” (IA). Debido a que suelen ser entrenados con enormes cantidades de información de internet, los resultados pueden ser bastante rápidos y sorprendentes, al punto de que ya varios modelos están pasando la famosa “prueba de Turing”; sin embargo, la mayoría de los expertos todavía aseguran que están lejos de ser considerados “Inteligencia Artificial General” (IAG). Los principales avances que nos competen en este ámbito son la velocidad de los nuevos modelos, así como la disponibilidad de su uso para cualquier persona con una conexión a internet, lo cual tiene profundas

implicaciones en varios ámbitos, específicamente para educadores y estudiantes. Este artículo utiliza la fenomenología hermenéutica para reflexionar sobre, y resignificar el rol del profesor universitario en un ambiente donde la gran mayoría de los estudiantes, al tener dispositivos conectados a internet, tienen acceso a MEL. Primeramente, se ofrece una definición técnica de los MEL, junto con algunas estadísticas, se explora la literatura científica sobre el uso de MEL en estudiantes universitarios y posteriormente se reflexiona sobre su consideración, para el replanteamiento de actividades al interior del aula, el rediseño de programas educativos e incluso modificación de políticas educativas completas. Se concluye en la importancia del enfoque humanista y la

¹ Profesor investigador de la Universidad Autónoma Indígena de México

mediación por parte del docente universitario en el uso de los MEL.

Palabras clave: Enfoque Humanista, Grandes Modelos de Lenguaje, Inteligencia Artificial, Educación Superior.

Abstract

Large Language Models (LLM's) are statistical programs able to generate text extremely rapidly, known colloquially as "Artificial Intelligence" (AI). Due to the fact that they tend to be trained with huge amounts of online information, results are often quick and surprising, to the point that many of them are already passing the famous "Turing test"; however, most experts still claim these models are far from being considered "Artificial General Intelligence (AGI)". The main advancements that we are interested in are the speed of the new models, as well as the availability of use for any person with an internet

connection, which has deep implications in several fronts, specifically for educators and students. This article uses hermeneutical phenomenology to reflect on, and re-signify the role of the university professor, in an environment where most people, having at least one device that can be connected to internet, have access to LLMs. Firstly, we offer the technical definition of LLM, along with some statistics, then we explore the scientific literature on the use of LLMs in university students and finally, we reflect on its consideration, for the rethinking of activities inside the classroom, the redesign of educational programs and even the modification of whole educational policies. We conclude on the importance of the humanist approach, and mediation on the university professor in the use of LLMs.

Keywords: *Humanist Approach, Large Language Models, Artificial Intelligence, Higher Education*

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los proponentes de la IA prometen una nueva revolución que, al menos en teoría, amenaza ya no solamente los trabajos monótonos, aburridos y peligrosos, sino también los trabajos que requieren un mayor nivel de cognición y creatividad, por lo que es importante analizar si esta preocupación es justificada o no. ¿Las labores como profesor, artista o escritor son amenazadas por esta nueva tecnología? Y de ser así, ¿cuál es el futuro de la educación y la economía? ¿A qué se dedicarán los seres humanos? O, por otro lado, ¿es posible que todo este alboroto por la IA esté injustificado? ¿Realmente las labores creativas están siendo amenazadas por algo que, en la mayoría de los casos, puede ser crudamente descrito como un "generador de palabras glorificado"?

Existen muchos algoritmos denominados IA, que tienen bastantes años en uso y definitivamente son muy útiles y eficientes, incluso al interactuar con internet, los utilizamos sin darnos cuenta; sin embargo, usualmente no nos referimos a estos al hablar de IA, ya que en este caso se habla específicamente de los MEL, los cuales han logrado aumentar sus capacidades de procesamiento y su velocidad a un ritmo inesperado en los últimos años. Aunado a esto, MEL como ChatGPT y Deepseek, a pesar de

no siempre caber formalmente en lo conocido como “acceso abierto”, ciertamente están al alcance de prácticamente cualquier persona con internet en este momento. Específicamente en el ámbito educativo, los MEL ya están siendo utilizados por estudiantes, profesores, trabajadores administrativos e incluso investigadores al interior de las instituciones de educación superior. El objetivo de esta investigación es ofrecer reflexiones filosóficas acerca del uso de los MEL, para servir de referente en investigaciones futuras con respecto al cómo se está utilizando y cómo se puede mediar y medir su uso apropiado. La información presentada en este artículo sirve para contextualizar las promesas, avances, ventajas, desventajas del uso de los MEL, además de actuar como referencia exploratoria en experiencias universitarias, tanto de docentes como de estudiantes.

METODOLOGÍA

La siguiente investigación es de corte cualitativo, utilizando el paradigma fenomenológico para recabar y significar algunas de las experiencias recabadas a lo largo de varios años de experiencia docente; los conceptos explorados desde esta perspectiva son los MEL, los cuales suelen ser incorrectamente denominados “IA” y el humanismo. Se comienza con una investigación documental acerca de los MEL, poniendo especial atención en las ventajas y desventajas percibidas por los teóricos de la educación al respecto, conceptos como el Test de Turing y los errores de estos sistemas. Posteriormente, se explora la forma en que la IA está siendo utilizada en educación, con particular atención en la propuesta humanista. Finalmente, se concluye acerca de la importancia de reconocer las ventajas, limitaciones y aportes de los MEL en el ámbito educativo y se proponen nuevas avenidas de investigación para este tema.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los proponentes de la IA prometen una nueva revolución que, al menos en teoría, amenaza ya no solamente los trabajos monótonos, aburridos y peligrosos, sino también los trabajos que requieren un mayor nivel de cognición y creatividad, por lo que es importante analizar si esta preocupación es justificada o no. ¿Las labores como profesor, artista o

escritor son amenazadas por esta nueva tecnología? Y de ser así, ¿cuál es el futuro de la educación y la economía? ¿A qué se dedicarán los seres humanos? O, por otro lado, ¿es posible que todo este alboroto por la IA esté injustificado? ¿Realmente las labores creativas están siendo amenazadas por algo que, en la mayoría de los casos, puede ser crudamente descrito como un “generador de palabras glorificado”?

Existen muchos algoritmos denominados IA, que tienen bastantes años en uso y definitivamente son muy útiles y eficientes, incluso al interactuar con internet, los utilizamos sin darnos cuenta; sin embargo, usualmente no nos referimos a estos al hablar de IA, ya que en este caso se habla específicamente de los MEL, los cuales han logrado aumentar sus capacidades de procesamiento y su velocidad a un ritmo inesperado en los últimos años. Aunado a esto, MEL como ChatGPT y Deepseek, a pesar de no siempre caber formalmente en lo conocido como “acceso abierto”, ciertamente están al alcance de prácticamente cualquier persona con internet en este momento. Específicamente en el ámbito educativo, los MEL ya están siendo utilizados por estudiantes, profesores, trabajadores administrativos e incluso investigadores al interior de las instituciones de educación superior. El objetivo de esta investigación es ofrecer reflexiones filosóficas acerca del uso de los MEL, para servir de referente en investigaciones futuras con respecto al cómo se está utilizando y cómo se puede mediar y medir su uso apropiado. La información presentada en este artículo sirve para contextualizar las promesas, avances, ventajas, desventajas del uso de los MEL, además de actuar como referencia exploratoria en experiencias universitarias, tanto de docentes como de estudiantes.

METODOLOGÍA

La siguiente investigación es de corte cualitativo, utilizando el paradigma fenomenológico para recabar y significar algunas de las experiencias recabadas a lo largo de varios años de experiencia docente; los conceptos explorados desde esta perspectiva son los MEL, los cuales suelen ser incorrectamente denominados “IA” y el humanismo. Se comienza con una investigación documental acerca de los MEL, poniendo especial atención en las ventajas y desventajas percibidas por los teóricos de la educación al respecto, conceptos como el Test de Turing y los errores de estos sistemas. Posteriormente, se explora la forma en que la IA está siendo utilizada en educación, con particular atención en la propuesta humanista. Finalmente,

se concluye acerca de la importancia de reconocer las ventajas, limitaciones y aportes de los MEL en el ámbito educativo y se proponen nuevas avenidas de investigación para este tema.

Modelos extensos de lenguaje

Los MEL se han vuelto extremadamente populares alrededor del mundo, especialmente desde el fin del año 2022 (Wang, 2023). De acuerdo con *The Guardian* (2023), dos meses después de que ChatGPT se hizo disponible para el público, ya tenía 100 millones de usuarios, con 590 millones de visitas solo en enero de 2023. OpenAI, la empresa que desarrolló ChatGPT también se transformó en una empresa con fines de lucro, después de haber recibido millones de dólares de fondos, en parte por haber sido creada originalmente como empresa sin fines de lucro. A pesar de esto, no ha sido fácil monetizar el modelo de negocios, ya que la forma de monetización directa es por medio de suscripciones a los usuarios, quienes tienen cada vez más alternativas, algunas de ellas más baratas o hasta gratuitas, y el costo de mantener los servidores es mucho mayor que los ingresos generados, al menos hasta el momento.

Los MEL más comunes actualmente, funcionan por medio de un sistema conocido como Transformador Generativo Pre-entrenado (GPT, por sus siglas en inglés). Estos sistemas tienen capacidades de solución de tareas impresionantes, ya que parecieran ser capaces de interpretación de “prompts” e incluso de modificar estrategias (Brown et al., 2000). Dado que estas capacidades están basadas en el entrenamiento, se han demostrado errores básicos y capacidades de respuesta limitadas cuando la información utilizada durante el entrenamiento fue incompleta.

Actualmente, solamente es necesaria una conexión a internet para ingresar a algún sitio web como <https://chatgpt.com/> o <https://chat.deepseek.com/> y, por medio de un “prompt”, solicitar la creación de un documento de temas variados o una imagen; lo cual por supuesto, ya de por sí genera todo un debate moral, dada la información utilizada. En este caso, me enfocaré en los MEL, y no en los generadores de imágenes, música o videos; sin embargo, las consideraciones éticas sobre estos temas tampoco deberían ser ignoradas.

Los MEL utilizan algoritmos probabilísticos, donde se entrenan por medio de miles de millones de datos, detectan patrones y, por medio de lo que los mismos expertos reconocen como “caja negra”, ofrecen como resultado, escritos que, en muchos casos, podrían asemejar o incluso superar la calidad de un humano. El problema es que los MEL realmente no funcionan internamente de la misma manera en que funciona un cerebro

humano, no hay reflexión ni consideración involucrada, realmente el software está generando palabras por medio de un complejo sistema probabilístico con base en la palabra anterior.

El test de Turing

Alan Turing, matemático considerado el “padre de la informática moderna”, originalmente propuso una definición operativa y un examen para comprobar si una computadora cuenta con “inteligencia”, en la revista *Mind* en 1950 (Turing, 1950). Pocas pruebas de este tipo han tenido tanto impacto en el mundo, ya que esta solución fue considerada bastante apropiada y elegante. Cabe mencionar que al momento que se propuso la prueba, ninguna máquina estaba siquiera cerca de poder pasarla. El Test de Turing, propuesto hace más de 50 años, originalmente propuso una definición operacional simple de “inteligencia”, con base en el “juego de la imitación”, donde de manera básica, una computadora tiene el objetivo de hacerse pasar por un ser humano para evaluación de otro ser humano. Entendido coloquialmente, el test pondría a una persona a platicar, ya sea de manera verbal o escrita, y con base en las respuestas, esta persona determina si quien está respondiendo es una computadora u otra persona. Se dice que un software “pasa” la prueba, si es capaz de hacerle creer a un humano, que está platicando con un humano. Este test ha sido tan profundo como controversial, ya que fue propuesto casi como un ejercicio filosófico en una época donde las computadoras simplemente no existían; por un visionario soñando con el futuro y las posibilidades que este puede traer.

Existen numerosas críticas a la prueba, así como consideraciones metodológicas que pueden sesgar los resultados. ¿Por qué consideramos la capacidad de hacerse pasar por humano, como la prueba definitiva e irrefutable de la inteligencia? Es lógico reconocer que muchos inventos de los seres humanos nos superan con creces y son capaces de hacer cosas que nosotros no, de una manera más eficiente, rápida y exacta. Por ejemplo, creamos aviones, capaces de volar, pero nosotros mismos no podemos volar; creamos calculadoras capaces de ofrecer el resultado correcto en segundos, pero nosotros no podemos calcular tan rápido; ¿no es obvio que, dado el suficiente tiempo y cantidad de transistores, muchas computadoras ofrecerán resultados más rápidos y precisos que un ser humano? Esto significa, en términos prácticos, no solamente que inevitablemente existirían softwares capaces de pasar la prueba de Turing, sino que, además, estos tendrían que limitar su tiempo y capacidad de respuesta, solamente para imitar a una persona real, ya que esta tardaría más en responder y sus respuestas serían más erráticas; equivalente a poner a un carro a la velocidad de una persona corriendo.

Originalmente, Turing propuso poner a computadoras a jugar ajedrez, sin imaginarse el hito histórico cuando Deep Blue de IBM venció por primera vez al campeón del mundo Gary Kasparov. Desde este día, los programas se volvieron exponencialmente más poderosos, teniendo, por ejemplo, a Stockfish con ELO aproximado de 3642, mientras que Magnus Carlsen, el ser humano con el mayor ELO de la historia, alcanzó un máximo de 2882. Para cualquiera que haya estado poniendo atención, era claro que las máquinas iban a superar a la humanidad en esta clase de labores altamente matemáticas y mecanizadas, sin embargo, poco a poco empezaron a surgir otros hitos más inesperados, como la capacidad de los MEL de escribir grandes cantidades de texto con una ortografía y sintaxis relativamente apropiadas, además de la generación de imágenes, música e incluso videos.

Existe una jerarquía de pruebas de Turing (Saygin, et al. 2000):

1. Test de Turing falso: Esta es una versión problemática del test, donde podría haber engaño intencional o errores honestos al momento de hacer la prueba, llevando a conclusiones incorrectas sobre las capacidades del software. Un ejemplo podría ser comunicarse con un programa que pretende no entender el lenguaje. Otro ejemplo podría ser un programa haciendo preguntas, así evitando que se le pregunte. En este caso, el interlocutor debe cumplir con las demandas del interrogador.
2. Test de Turing ingenuo: Esta es una forma simplista del test que no tiene interactividad. Por ejemplo, podría involucrar la observación o cooperación en entradas o comunicaciones pregrabadas, en lugar de abordar un diálogo abierto en tiempo real, limitando la habilidad del test de medir la capacidad de respuesta verdadera.
3. Test de Turing restringido: La inteligencia artificial es evaluada dentro de un dominio o cantidad restringida de temas. Sus habilidades son evaluadas en un campo específico que no necesite retar su capacidad de abordar conversaciones diversas y complejas, como las que se tuvieran con un ser humano. Shieber (1994) discute la estructura y el resultado de un test de Turing restringido en la competencia Loebner, que se dio de 1991 a 2019, sin embargo, ningún software pasó la prueba.
4. Test de Turing original: Propuesto por Alan Turing, este test involucra uno o más interrogadores humanos en conversación con dos o más interlocutores que podrían ser humanos o máquinas, por 5 minutos cada sesión. El objetivo es determinar si el interrogador puede distinguir cuál es una máquina y cuál es humano.

5. Test de Turing experto: Aquí, el ambiente es un poco más retador, usualmente utilizando expertos o al menos interrogadores con suficiente conocimiento para conducir una interrogación de “detective”. El objetivo es empujar al software más allá de su zona de confort y revelar sus limitaciones, reflejando así características de flexibilidad presentes en seres humanos. Este test no tiene límite de tiempo y explora la necesidad de un test que requiera demostrar flexibilidad.
6. Test de Turing físico: Este evalúa las capacidades físicas de la IA, examinando la forma en que robots u otros sistemas físicos pueden imitar acciones humanas en procesos del mundo real, como caminar, correr o saludar. Este proceso suele ser puramente observatorio.
7. Test de Turing total: Este se puede considerar una combinación entre el 5 y el 6, ya que busca probar tanto las capacidades intelectuales creativas como las físicas en una misma interacción.
8. Test de Turing completamente total: Es la versión más extensiva del test, involucra observación a largo plazo por parte de varios expertos, y podría ofrecer una medida robusta no solo de las capacidades de la IA, sino de sus avances a lo largo del tiempo, este test fue descrito por Harnad (2000).

Robert Hanna (2023) sostiene que, en su experimento, ChatGPT no pasó el test de Turing, definiéndolo como la habilidad de utilizar lenguaje natural escrito de tal manera que convenza al interlocutor, quien ya posee una mente racional humana, que el otro interlocutor también posee todas las capacidades constitutivas de la mente humana, racionalidad, conciencia, intencionalidad, preocupación, sensibilidad, autoconciencia y libre albedrío. También hizo mención del incidente de Google, donde se habló de un software llamado “LaMDA”, desarrollado por la misma empresa. Un ingeniero de Google, Blake Lemoine declaró al Washington Post que LaMDA había alcanzado la consciencia. Al parecer, Lemoine fue castigado por sus declaraciones similares. Blaise Agüera y Arcas, vicepresidente de Google y Jen Gennai, responsable de innovación, investigaron estas declaraciones y las encontraron sin fundamentos. Otros expertos en el tema tuvieron la oportunidad de revisar las conversaciones de Lemoine con LaMDA y similarmente rechazaron sus conclusiones, aceptando que algunas de las respuestas fueron capaces de mimetizar conversación humana, pero esto no indica consciencia ni inteligencia real.

Es claro que, en la actualidad, en 2025, los MEL están pasando el test de Turing como fue originalmente concebido, ya que están produciendo texto en lenguaje natural capaz de engañar a muchos humanos, haciéndoles

creer que podrían estar teniendo interacción con otro humano. Esto, por supuesto, no ayuda para determinar si los MEL realmente están desarrollando consciencia o simplemente están siguiendo la misma serie de pasos programables que una calculadora; sin embargo, para efectos de este artículo, considero que la tendencia de los MEL de producir texto convincente, usualmente sin importarle la precisión de sus declaraciones, es uno de los aspectos más preocupantes de estos modelos. Este problema no es trivial, ya que estos algoritmos suelen ser entrenados por medio de refuerzos positivos y negativos.

¿Qué se está evaluando al momento de entrenar un MEL? Si la respuesta es la precisión de sus respuestas, entonces esto limitaría bastante los resultados, ya que en teoría se negaría a ofrecer respuestas a preguntas que no estén en su entrenamiento y toda clase de preguntas capciosas. Si lo importante y valorado es pasar el test de Turing, entonces el modelo no tendría por qué priorizar el ofrecer el resultado correcto, ya que hacerle creer al interlocutor que está platicando con un ser humano sería la prioridad; Además, incluso si se buscara evaluar la precisión del modelo, esto solo puede significar que las personas evaluando ya deberían conocer o tener las respuestas correctas a la mano para poder evaluar, lo que significa que deberían ser expertos en su determinado tema o simplemente no solicitar respuestas a preguntas complicadas.

También es muy importante aclarar el incentivo económico de las empresas dedicadas al desarrollo de esta clase de software, cuyo deber económico y fiscal es exagerar las contribuciones de los MEL; así que no es fácil encontrar una opinión que sea al mismo tiempo experta e insesgada acerca de esto.

Incidente de la Texas A&M University

De acuerdo con un artículo en la revista Rolling Stone (Klee, 2023), el Dr. Jared Mumm, profesor de la Texas A&M University, fue alertado de que los estudiantes podrían estar utilizando MEL para realizar sus actividades, así que decidió comprobarlo copiando y pegando los ensayos de sus estudiantes en el ChatGPT y preguntando si fue el chat el responsable de tal escrito. Desafortunadamente, el profesor no estaba enterado de que ChatGPT no funciona de esa manera, así que se adjudicó varios de los ensayos. Es bien conocido en el mundo cibernético, que los MEL son propensos a lo que denominan “alucinaciones”, básicamente rellenando vacíos en la información, ofreciendo respuestas más preocupadas por “sonar humano” que por ser precisas o simplemente mintiendo, dada la dificultad de saber qué contenido puede ser preciso.

Expertos han encontrado que el aumentar la capacidad computacional de los MEL, lejos de ayudar a resolver esta clase de problemas, probablemente tendrá un efecto paradójico, donde empezará a estar cada vez más equivocada, y simultáneamente sonar cada vez más correcto o humano en sus respuestas. Inicialmente, en esta noticia en específico, el profesor estaba completamente renuente a creerle a los estudiantes, quienes aseguraban que habían realizado el trabajo por sí mismos y con una gran cantidad de esfuerzo.

Irónicamente, las preocupaciones del Dr. Mumm no son infundadas, y por supuesto, es posible que algunos de sus estudiantes sí hayan utilizado MEL, si no para hacer todo el documento, para ahorrarse trabajo. Esto está ocurriendo cada vez más, al interior de las instituciones educativas de todos los niveles, y es posible que este caso solo haya alcanzado notoriedad internacional por las consecuencias que se estuvieron manejando, donde algunos estudiantes acusados podrían llegar a perder su derecho a graduarse y quedar vetados de por vida de la institución. La mayor parte de los casos similares no llegan a tales extremos y por lo tanto, no se vuelven noticias tan prominentes.

Si el Dr. Mumm hubiera tenido una actitud un poco más abierta, humana y empática hacia los estudiantes, este incidente se hubiera evitado, sin embargo, tampoco es posible siempre asumir que los estudiantes están trabajando de buena fe, o no están utilizando inadecuadamente estas herramientas. A medida que los MEL se vuelven más utilizados, surgen más y más herramientas para seguir tratando de burlar el sistema. Todo empieza con el surgimiento de los MEL, que pueden ser utilizados para plagiar trabajos, así que surgen nuevos softwares de “detección de IA”, para determinar el porcentaje de “originalidad” de un trabajo. Posteriormente, surgieron “softwares humanizadores”, para intercambiar y modificar el parafraseo del documento y que sea más difícil detectarlo como IA. Todo se vuelve una carrera de acusaciones y trampas, donde el profesor debe cumplir el rol de detective y muchos estudiantes están constantemente buscando formas cada vez más novedosas de ahorrarse trabajo.

Un enfoque humanista y actividades híbridas y reflexionadas, con un propósito claro, podrían ser la respuesta al uso de los MEL, donde no esté necesariamente prohibido, sino que tenga que ser reflexionado y mediado. Este enfoque no puede surgir solo al nivel de la asignatura o la clase, sino que debe venir desde el mismo diseño de los planes y programas de estudio y el plan curricular. Si los estudiantes

Consumo energético

La literatura científica reconoce que los MEL están mostrando capacidades y potencial inesperado, al menos en tan poco tiempo, sin embargo, también existen autores ya preocupados por este impacto ambiental, proponiendo algunas ideas de mitigación, que realmente solo pueden servir si las empresas están dispuestas a aplicarlas, ya que es poco probable que haya regulaciones ambientales al respecto, y aún si las hubiera en determinado país, podría ser menos costoso para estas empresas cambiar sus servidores a un país con menos regulaciones, que acatarlas.

El creciente consumo energético de sistemas de IA, particularmente MEL, se está transformando en una preocupación particular en el campo, especialmente en términos de la huella de carbono que se está produciendo. Estudios han demostrado que para servicios como ChatGPT, las emisiones de carbono relacionadas con la inferencia en un año, son 25 veces mayores que el gasto del entrenamiento para el GPT-3. En conjunto con la medición de la huella de carbono de algunos de estos algoritmos, también se busca mitigar estos efectos, y algunos expertos aseguran que las innovaciones que surjan de disminuir la huella de carbono de complejos sistemas de IA, también podrán ser utilizadas para mejorar la eficiencia de otros sistemas, lo cual las transformaría en un beneficio generalizado. A pesar de que algunas empresas están trabajando en esto, y algunos modelos buscan reducir emisiones, su entrenamiento y puesta en marcha también generan impacto ambiental, que no siempre es considerado, ofreciendo resultados positivos solamente en circunstancias muy limitadas (Delanoë, 2023).

Una de las razones por las que los MEL requieren tanta energía, es porque se necesita hardware, como unidades de procesamiento gráfico, super computadores, unidades de procesamiento de tensión, memoria RAM, etc. Las actividades previas a la puesta en uso del MEL también requieren muchísima energía, considerando actividades de manufactura avanzada, logística, administración de las oficinas, enfriamiento, recolección y procesamiento masivo de datos, entre otros rubros (An, Ding y Lin, 2023).

Wu (2025) habla del trilema de la Inteligencia Artificial sustentable, mencionando que se debe de considerar capacidad, equidad digital y sostenibilidad ambiental, y haciendo hincapié en que actualmente, las empresas desarrolladoras de MEL están particularmente enfocadas en capacidad, en detrimento de los demás factores del trilema.

Wu enlista sus cuatro contribuciones generales a la literatura:

1. La huella de carbono y consumo de energía relacionados con la industria de los MEL no es trivial, y menos aún considerando las tendencias a futuro y el rápido desarrollo de esta clase de sistemas por todo el mundo.

2. Wu (2023) identifica cuatro fases, con sus respectivas interacciones para esta industria emergente, donde la manufactura de hardware y el entrenamiento del software se identifican como las más gastadoras de energía. Además, si continúa este crecimiento exponencial de los sistemas de lenguaje natural, los datos estimados implican que este servicio podría emerger como un consumidor clave que rivalice a otras industrias más establecidas.
3. Se propone una solución a nivel sistémico con tres caminos específicos con grupos específicos de interesados, para optimizar y mejorar el uso de recursos en la industria.
4. Se requiere una visión holística del ciclo de vida del sistema y soluciones sistémicas apoyadas por experiencias multidisciplinarias para comprender y resolver los problemas emergentes de uso de energía en esta industria.

También es muy importante reconocer que, actualmente, al igual que con la industria emergente de las criptomonedas, en algunos países en desarrollo se están desviando recursos energéticos y de infraestructura cruciales para estas actividades. Esto no solamente puede llevar a una situación de desabasto energético en lugares clave del planeta, sino también a encarecer estos sistemas en lugares más vulnerables.

El problema no es puramente sobre energía, ya que estos sistemas también requieren otros insumos que tienen efectos ambientales, como el consumo de agua para modelos de IA.

De acuerdo con Mytton (2021), el sector de tecnologías de la información y la comunicación experimentarán un período de crecimiento extremo en los próximos años, con una proyección de casi treinta mil millones de aparatos conectados a internet para el año 2030, comparado con 1,840 millones en 2018. Los servidores necesarios para soportar esta tecnología no solamente requieren una enorme cantidad de energía, sino también de agua. Los centros de datos consumen enormes cantidades de agua para enfriamiento, en algunas ocasiones el 57% del agua es potable, y vienen indirectamente de los requerimientos para la generación de energía eléctrica también. Es verdad que, de manera directa, este consumo todavía no se compara con el consumo actual de industrias establecidas, como agricultura, metalurgia o producción energética, sin embargo, sigue siendo una preocupación ambiental importante dado su crecimiento exponencial en tan poco tiempo.

Modelos extensos de lenguaje en el ámbito educativo

Actualmente, y desde hace varios años, algoritmos de IA no solo forman parte de nuestra vida cotidiana, sino que muchas veces interactuamos con ellos sin siquiera darnos cuenta (Johnson, 2019). Pueden ser utilizados para detección de patrones en *Big Data*, procesos iterativos complejos, en sistemas de aparcamiento automatizado, en diseño y mantenimiento urbano, en búsquedas de todo tipo en internet, entre otros, además de que sí ha revolucionado la forma en que aprendemos. Actualmente, muchos materiales educativos son accesibles por medio de dispositivos móviles conectados a internet, y ha disminuido el uso de recursos físicos.

En este sentido es muy importante reconocer que muchas de las tareas pueden ser automatizadas, pero como todo depende de la programación, los errores seguirán siendo comunes. En el primer mundo, muchas tareas administrativas pueden ser automatizadas y, si los algoritmos son utilizados adecuadamente, esto puede dar más tiempo a los educadores con los estudiantes (Johnson, 2019). Investigaciones indican que la retroalimentación instantánea es uno de los factores clave para una tutoría exitosa, recomendando que no pasen más de 24 horas de tiempo de respuesta. Este estándar es complicado de mantener para muchos educadores, especialmente quienes tienen grandes cantidades de estudiantes, cada uno de los cuales requiere atención personalizada. Los profesores pueden utilizar MEL para la creación de lecciones personalizadas para cada estudiante y, además, proveer retroalimentación y acreditación prácticamente inmediata. En este sentido, las sesiones presenciales pueden ser más productivas y los profesores pueden pasar más tiempo directamente con sus estudiantes.

Sijing & Lan (2018) investigaron problemas y soluciones éticas en el uso de IA en la educación. Sus hallazgos mostraron que el mayor problema con los algoritmos de IA, específicamente los MEL, no se encuentra en la tecnología misma. El estudio categorizó a las personas en tres: programadores, quienes diseñan los sistemas de IA, estudiantes y profesores, quienes los utilizan. Sus recomendaciones finales estuvieron dirigidas a cada uno de estos, para los programadores, deben tomar medidas incorporar la legitimidad y el derecho de los seres humanos en el diseño de algoritmos de IA, esto está en sintonía con el argumento principal de este artículo, de que tanto el diseño como el uso de la IA debe estar mediado por el humanismo. Los estudiantes y profesores deben participar activamente en cursos de análisis ético y metacognitivo esta tecnología, así como responsabilizarse de sus acciones e informarse lo más posible acerca del tema, si es que lo piensan utilizar.

Se ha demostrado que los sistemas de tutorías inteligentes son altamente efectivos para incrementar la motivación y el aprendizaje de los

estudiantes. Esta es razón suficiente para investigar los MEL más a detalle, además de tratar de reducir el costo económico y el impacto ambiental de estos sistemas (Beck, Stern y Haugsjaa (1996).

AlAfnan et al. (2023) encontró que el ChatGPT provee una plataforma para que estudiantes busquen preguntas teóricas y generen ideas para preguntas aplicadas. También provee una plataforma para que profesores integren la tecnología en sus salones de clase y realicen talleres para discutir y evaluar las respuestas. Como retos, su estudio encontró que el ChatGPT, si es utilizado de manera inadecuada por los estudiantes, podría llevar a complacencia, incompetencia y falta de aprendizaje, esto también podría presentar un reto para los profesores, ya que el uso del ChatGPT podría afectar negativamente su habilidad para diferenciar entre estudiantes meticulosos y dependientes de los MEL, por una parte, y por otra parte medir el nivel de obtención de los conocimientos. Dependiendo del tipo de trabajo que se esté solicitando, se podría determinar cómo y en qué cantidad se podría utilizar el MEL. Habrá actividades que solamente se puedan realizar en clase, otras que se deban realizar a mano, y otras que necesiten algunos tipos específicos de evidencia para asegurar que no se haga mal uso de la tecnología.

Zhai et al. (2021) realizaron una revisión sistemática de la literatura de 2010 a 2020, en las contribuciones de la IA en la educación. Utilizaron una metodología de revisión semántica, encontrando tres niveles, 1. Desarrollo (clasificación, enlace, recomendación y aprendizaje profundo). 2. Aplicación (retroalimentación, razonamiento y aprendizaje adaptativo). 3. Integración (computación de afecto, juego de roles, aprendizaje inmersivo y gamificación). También encontraron algunas tendencias semánticas interesantes, como inteligencia de enjambre, aprendizaje profundo y neurociencias. El uso de los MEL se está volviendo tan común que algunas revistas científicas están permitiendo ya, que algunas partes no cruciales de los artículos estén escritos con MEL; esto aclarando la responsabilidad del autor en referencia a cualquier clase de error encontrado posteriormente.

En el contexto del desarrollo rápido de IA, es crucial examinar sus aplicaciones y regulaciones en la educación. Actualmente, en el ámbito de la educación, los algoritmos de IA, en la mayoría de los casos están siendo utilizados por fuera de un contexto curricular oficial, por lo que su implementación básicamente se reduce al dominio de cada profesor y estudiante. Es muy importante examinar las formas en que los algoritmos de IA pueden ser instalados e implementados efectivamente. A pesar del potencial de los MEL, hay limitantes que se deben tomar en cuenta, como preocupaciones éticas, limitaciones técnicas o el costo.

El futuro de la IA en la educación es brillante, con oportunidades para la innovación y el crecimiento. La IA tiene el potencial de transformar la forma en que enseñamos y aprendemos, personalizando, y haciendo efectiva y eficiente la educación. En el future, se puede esperar sistemas de IA más avanzados, capaces de entender emociones humanas, incluso enojo, sarcasmo y sentido del humor. Aunque hay muchos beneficios de incorporar IA en la educación, también hay varios retos que se deben mitigar. Todas las instituciones, deben considerar cuidadosamente los costos y beneficios de la implementación de sistemas de IA, tanto al interior como al exterior de la institución (Harry, 2023).

Tahiru (2021) en su revisión sistemática, menciona factores ambientales como problemas éticos en la implementación de algoritmos de IA en la educación, aunque no profundizó sobre la huella de carbono ni el gasto energético o de recursos en general; también menciona factores tecnológicos como la propiedad de la información, la disponibilidad de acceso, entre otros; y por último, factores organizacionales como la idea de que softwares de IA tengan el potencial de reemplazar a seres humanos en sus trabajos. Esta preocupación solía estar confinada a labores manuales, sin embargo, con los MEL y otros sistemas que utilizan IA, incluso algunas labores con una mayor complejidad cognitiva o incluso creativas, podrían correr riesgo.

Considero que los gobiernos deben tomar medidas para que esto no ocurra, sin embargo, no es la primera vez que los tecnólogos han prometido revoluciones que no se materializan, por ejemplo, el hecho de que una IA sea entrenada utilizando millones de canciones y sea capaz de producir una canción, es impresionante en sí mismo, pero no necesariamente va a causar que la IA desplace a cantantes humanos. Impresionante, sí, pero finalmente un dato curioso más, donde las personas probablemente vamos a seguir queriendo consumir contenido artístico de seres humanos.

Humanismo y su relación con los Modelos Extensos de Lenguaje

Para efectos de este trabajo, al hablar de humanismo me refiero a la postura filosófica que prioriza al ser humano en varios aspectos, especialmente en el cognitivo y afectivo, por lo que este enfoque definitivamente requeriría ver a los MEL como herramientas que están, y deben estar, al servicio de la humanidad; y cuyas contribuciones deben ser sopesadas con sus efectos negativos hacia nosotros mismos como sociedad. Paradójicamente, en la concepción del humanismo puramente científico, que suele estar relacionado con la psicología conductual, no existe ninguna razón por la que una máquina, habiendo demostrado las suficientes capacidades, no se le pudiera considerar como “consciente” y dotar de ciertos derechos. A

pesar de esto, varios filósofos han argumentado en contra de ofrecer consideraciones como “derechos humanos” a objetos inanimados, dadas las mismas dificultades en mantener estos conceptos incluso en seres humanos de carne y hueso, además de otra clase de dificultades, como el hecho de hacer valer esos derechos, cómo y ante quién. Si ni siquiera podemos garantizar los derechos humanos a humanos, ¿cómo y por qué habríamos de buscar dotar de derechos humanos a las máquinas?

Dempere et al. (2023) revelan, a través de una encuesta sistemática, que los notables beneficios del uso de la IA en Educación Superior incluyen apoyo a la investigación, calificación automática de trabajos e interacción entre humano y computadora más avanzada. El mismo estudio revela algunas preocupaciones, tales como seguridad, plagio e impactos sociales y económicos más generalizados como desplazamiento de empleos, diferencia de alfabetización digital mayor y ansiedad inducida por IA.

En una ocasión, por los pasillos de la Universidad, una colega me comentó que estaba encantada con el ChatGPT y que le ayudaba no solamente en aspectos académicos, sino incluso en su vida personal. Me comentó que, debido a que ha estado teniendo que viajar en carretera, hace uso de la tecnología por medio de su teléfono celular, le pregunta cosas al ChatGPT, por medio del dictado por voz, y escucha las respuestas robóticas acerca de lo que sea. Puso al MEL a contar chistes, a hablarle acerca de temas variados, e incluso en una ocasión, escuchó un error factual, a lo que ella le respondió “eso no es verdad, la verdad es esta...” y el ChatGPT respondió disculpándose cordialmente y diciendo que tendrá más cuidado de solo ofrecer respuestas confirmadas. “Es más humilde y me pone más atención que mi esposo”, “me responde exactamente cuando lo quiero, mientras que mi esposo puede llegar a tardar hasta tres horas en contestarme”, “me entiende y es mi amigo”, “me ha dicho que no es capaz de ser mi amigo, que solamente es un software, pero he visto en sus respuestas, que me está empezando a conocer y aunque no lo acepte, se está encariñando conmigo”, “no sé cómo pude vivir sin él”. A pesar de los repetidos esfuerzos del ChatGPT en explicarle que no está sintiendo ninguna clase de conexión emocional por ella, ya que se reconoce como un software, esta persona está generando una conexión emocional real, y se podría argumentar que es, en cierta manera, benéfica para ella, sin embargo, este es uno de los peligros a los que nos podemos enfrentar como educadores y como usuarios; ahí radica la importancia familiarizarse y familiarizar a los estudiantes con el funcionamiento de los MEL.

El plan educativo propuesto por Trifonova et al. (2023) es multidimensional e incluye una dimensión construccionista, para ayudarle a profesores a crear actividades dentro de la IA y a estudiantes a poner

atención en experiencias de aprendizaje y construir su propio entendimiento. La dimensión filosófica, centrada en el ser humano y enfatizando la importancia de entender el software a través de una comparación crítica de lo que significa ser humano y la cuestión afectiva, emocional e intelectual. La dimensión cognitiva, para alentar a la reflexión crítica y mejore las funciones ejecutivas de los estudiantes, combinando el pensamiento crítico con la solución creativa de problemas dentro de un contexto de terminado, para así aterrizar las respuestas y actividades a la realidad. Por último, la dimensión social especialmente diseñada para estudiantes con necesidades especiales.

Las instituciones educativas de nivel superior tienen mucho que repensar y replantear acerca de este tema, pueden verlo como una oportunidad de preparar mejor a las personas para la vida, como una amenaza que hará obsoleta a la escuela, como una forma de ahorrarse trabajo, o como una herramienta para preparar a los estudiantes para la vida, una vida donde la IA es una realidad al alcance de todos, que les puede permitir desde entretenerse hasta personalizar su aprendizaje. El currículo debe tener un enfoque más filosófico-humanista, reconocer el valor de la empatía y buscar mejorar las condiciones materiales de las personas, utilizando todos los recursos a su alcance. Si los MEL pueden realizar muchos trabajos de manera automatizada, entonces esto puede servir para liberar el tiempo de estudiantes y profesores para actividades más filosóficas y metacognitivas, con un propósito previo y claro, no solamente poniendo al estudiante a realizar por realizar. El enfoque humanista, la metacognición y el Aprendizaje Basado en Proyectos pueden ayudar a replantear tanto las actividades como todos los planes educativos.

Escribir es una labor compleja y deliberada, y por lo mismo, muchos estudiantes tienen problemas para realizarla. Antes de los MEL, ver un libro impreso, cualquier libro, independientemente de su calidad, significaba la vida de una o varias personas, el trabajo físico que implicaba la creación de ese libro, desde la noción, la idea, el acto físico de escribir, el mensaje, el proceso editorial y una serie de actividades que culminaban en la materialización del libro. Ofrecer una solicitud a un MEL y que produzca resultados, es el equivalente de agregar miles de millones de palabras a una licuadora y empezar a sacar una por una, las palabras siguientes más probables que satisfagan las necesidades de la solicitud enviada. Los MEL son generadores de palabras muy impresionantes, pero generadores de palabras, al fin y al cabo; la ironía es que las personas muchas veces pasamos más tiempo leyendo los resultados de algoritmos de IA, que leyendo artículos y libros escritos por personas de carne y hueso. Cuando no hay propósitos bien definidos, en esta obsesión por ahorrarse

trabajo, los estudiantes corren el riesgo de terminar perdiendo más tiempo y trabajando más. Un buen rediseño curricular debe mitigar las desventajas y aprovechar al máximo las ventajas de los MEL, desde la planeación de las asignaturas hasta las mismas actividades, con enfoque filosófico humanista y propósitos claros que se puedan traducir a la realidad.

CONCLUSIONES

Con todas sus ventajas y desventajas, los MEL son una realidad inescapable del presente y el futuro de la educación. Estos pueden ser analizados hasta el cansancio, desde el punto de vista tecnológico, ético, epistemológico, económico, etc., y aunque todos estos análisis son válidos, es poco probable que los críticos hagan desaparecer su uso, así como es poco probable que los entusiastas aumenten sus capacidades y contribuciones de una manera significativa. En mi experiencia como docente y ocasional usuario, me he percatado del uso cada vez más generalizado de esta herramienta, tanto en colegas como en estudiantes; considero que ni alarmarse ni desalentar su uso tendría ningún sentido, por lo que mi propuesta, al menos en el ámbito educativo, consiste en reflexionar desde la metacognición, la forma de incorporar los MEL a la praxis educativa en momentos que sea pertinente, educar sobre ella, como educadores conocer y dar a conocer sus alcances y limitaciones, partiendo siempre desde un enfoque filosófico humanista. Lo expuesto en este artículo realmente se limita a las reflexiones de un educador al respecto, en un contexto global donde varias tecnologías han prometido revolucionar el mundo, solo para terminar siendo limitadas en su alcance y desvaneciéndose del inconsciente colectivo. Los encabezados de noticias acerca de las contribuciones científicas y tecnológicas de los MEL no siempre son fáciles de interpretar, ya que pueden llegar a ser contenido promovido o simplemente exageradas. Se requieren más investigaciones acerca del uso de los MEL al interior de las aulas y su efecto a largo plazo en los resultados educativos. Se recomienda investigar más a profundidad el efecto de los MEL en la metacognición y sus diferencias al aplicar el enfoque humanista.

LITERATURA CITADA

- AlAfnan, M. A., Dishari, S., Jovic, M., & Lomidze, K. (2023). Chatgpt as an educational tool: Opportunities, challenges, and recommendations for communication, business writing, and composition courses. *Journal of Artificial Intelligence and Technology*, 3(2), 60-68.
- An, J., Ding, W., Lin, C. (2023). ChatGPT: tackle the growing carbon footprint of generative AI. *Nature*, 615 (7952). 586.
- Beck, J., Stern, M., & Haugsjaa, E. (1996). Applications of AI in Education. *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*, 3(1), 11-15.
- Delanoë, P., Tchuente, D., Colin, G. (2023). Method and evaluations of the effective gain of artificial intelligence models for reducing CO2 emissions. *Journal of Environmental Management*, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117261>.
- Dempere, J., Modugu, K., Hesham, A., & Ramasamy, L. K. (2023). The impact of ChatGPT on higher education. *Frontiers in Education* (Vol. 8, p. 1206936).
- Harnad, S. (2000) Minds, Machines and Turing. *Journal of Logic, Language, and Information*, 9, 425-445. <https://doi.org/10.1023/A:1008315308862>
- Harry, A. (2023). Role of AI in Education. *Interdisciplinary Journal & Humanity* (INJURITY), 2(3).
- Johnson, A. (2019). 5 ways AI is changing the Education Industry. <https://elearningindustry.com/ai-is-changing-the-education-industry-5-ways>
- Klee, M. (17 de mayo de 2023). Professor flunks all his students after ChatGPT falsely claims it wrote their papers. *Rolling Stone*. Artículo recuperado de: <https://www.rollingstone.com/culture/culture-features/texas-am-chatgpt-ai-professor-flunks-students-false-claims-1234736601/>
- Mytton, D. (2021). Data centre water consumption. *npj Clean Water*, 4(1), 11.
- Nguyen, N. D. (2023). Exploring the role of AI in education. *London Journal of Social Sciences*, (6), 84-95.
- Saygin, A.P., Cicekli, I. and Akman, V. (2000) Turing Test: 50 Years Later. *Minds and Machines*, 10, 463-518. <https://doi.org/10.1023/A:1011288000451>

- Sijing, L., & Lan, W. (2018). Artificial intelligence education ethical problems and solutions. *13th International Conference on Computer Science and Education, ICCSE 2018*, 155–158. doi:10.1109/ICCSE.2018.8468773
- Shieber, S.M. (1994) Lessons from a Restricted Turing Test. *Communications of the ACM*, 37, 70-78. <https://doi.org/10.1145/175208.175217>
- Milmo, D. (2 de febrero de 2023). ChatGPT reaches 100 million users two months after launch. *The Guardian*. Artículo recuperado de: <https://www.theguardian.com/technology/2023/feb/02/chatgpt-100-million-users-open-ai-fastest-growing-app>
- Tahiru, F. (2021). AI in education: A systematic literature review. *Journal of Cases on Information Technology (JCIT)*, 23(1), 1-20
- Trifonova, A., Destéfano, M., & Barajas, M. (2024). Teaching AI to the Next Generation: A Humanistic Approach. *Digital Education Review*, 45, 115-123
- Wang, H. Li, J., Wu, H., Hovy, E. y Sun, Y. (2023). Pre-trained language models and their applications. *Engineering*, 25(2023), 51-65.
- Wu, H., Wang, X., & Fan, Z. (2025). Addressing the sustainable AI trilemma: a case study on LLM agents and RAG. arXiv preprint arXiv:2501.08262.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi querido amigo y colega, el Dr. Ernesto Guerra García, que tanto me ha apoyado en este camino como investigador y educador. Sé que nunca le voy a poder pagar a usted todo lo que ha hecho por mí, pero me comprometo a apoyar a las próximas generaciones.

SÍNTESIS CURRICULAR

Pedro Antonio López de Haro

Concluyó sus estudios de Doctorado en Economía y Negocios Internacionales por parte de la Universidad Autónoma Indígena de México

y es maestro en Ingeniería Industrial por parte del Instituto Politécnico Nacional. Es profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma Indígena de México y miembro del Sistema Nacional de Investigadores en el nivel Candidato. Cuenta con experiencia de más de 16 años de profesor en áreas de inglés, español, matemáticas, ingeniería, física y metodología de investigación en todos los niveles, desde básico hasta posgrado y es autor de varios libros y artículos científicos de diversas temáticas. Correo: pedrolopezh@uaim.edu.mx, <https://orcid.org/0000-0003-3687-8539>

