

Inteligencia Artificial para la investigación científica doctoral: posibilidades, herramientas y limitaciones técnicas y éticas¹

Quien utiliza IA para la investigación académica necesita conocer las técnicas y los modelos que operan en cada herramienta, y por lo tanto, deben poder validar el resultado entregado por la herramienta de IA.

Autores:

1 - **Mariano Gentilin, PhD:** Presidente del Comité Doctoral de CLADEA y Profesor Titular de la Universidad EAFIT, Colombia. mgentilin@eafit.edu.co

2 - **André Aquino, PhD:** Profesor Titular de la Universidade de São Paulo y Director de Inovación del Estado de São Paulo, Brasil. aaquino@usp.br

3 - **Diego Norena-Chavez, PhD:** Director del Doctorado en Administración Universidad de Lima, Perú y Profesor visitante en Business Science Institute, Luxemburgo. dnorena@ulima.edu.pe

4 - **Carlos Osorio, PhD:** Coordinador del Doctorado en Administración y Director del Grupo de Investigación en Mercadeo de la Universidad de Manizales, Colombia. cosoriot@umanizales.edu.co

1. Introducción:

Si bien el concepto Inteligencia Artificial (IA) se ha vuelto muy popular en estos últimos tiempos, el término se acuñó formalmente en 1956, casi 70 años atrás. Debido al boom provocado a finales de 2022 por el lanzamiento de ChatGPT, muchas personas asocian la IA solo con esta herramienta, pero en verdad existen diversas aplicaciones con funciones específicas que se pueden utilizar.

En este documento, presentamos y explicamos diversas herramientas que se pueden utilizar en el ámbito académico, especialmente para la investigación científica y los estudios doctorales. Incluso, algunos programas o softwares tradicionales como Atlas.ti, Nvivo, MaxQDA para análisis cualitativo o SPSS, R, Python, STATA, DATALIV para análisis cuantitativo, han incorporado IA dentro de sus funciones para facilitar el proceso analítico, de autocodificación, coocurrencia, etc, pero todavía presentan diversas limitaciones.

Actualmente se pueden encontrar herramientas como por ejemplo ChatGPT, que posee código cerrado, es decir, no compartido (o compartido solo con sus socios), pero también muchos otros

¹ Este documento constituye un resumen ampliado y enriquecido del webinar llevado a cabo el 23 de abril de 2024 en el marco previo del XXII Coloquio Doctoral de CLADEA (Consejo Latinoamericano de Escuelas de Administración).

Enlace webinar completo: <https://www.youtube.com/watch?v=ulRldQe6-NQ>

Para citar: Gentilin, M., Aquino, A., Norena-Chavez, D., & Osorio, C. (23 de Abril de 2024). Inteligencia Artificial para la investigación científica doctoral: posibilidades, herramientas y limitaciones técnicas y éticas. Obtenido de CLADEA: <https://cladea.org/wp-content/uploads/2024/06/Inteligencia-Artificial>

modelos que permiten el uso, modificación y distribución, y fomentan el desarrollo de nuevas aplicaciones, y tienen mayor transparencia, facilitan la auditoría del código y la personalización.

Si bien en este documento nos enfocamos en hablar de diversas herramientas diferentes a ChatGPT, es importante saber cómo y para qué utilizar cada una de ellas, y también sus limitaciones. Por ejemplo, la versión gratuita de OpenAI, el ChatGPT 4.0, tiene un bajo número de parámetros si se compara con la versión de pago ChatGPT 4.0, por lo tanto, tendrá menor precisión y mayores chances de alucinación. Aun así, ChatGPT 4.0 tiene por diseño un límite al contenido abierto hasta 2022, y cuestiones de tendencias o exploración de temáticas no tomarán en cuenta artículos de revistas con acceso de pago y contenido de código abierto publicado después de 2022. Para la investigación científica, estos son serios limitantes.

Finalmente, es menester mencionar que la IA es una realidad, es parte de nuestro presente y futuro, y por ende no podemos desconocer su uso e incorporación para las actividades académicas. Recientemente, la Universidad de Stanford ha lanzado “The AI Index 2024 Annual Report”, un documento muy riguroso de más de 500 páginas donde destaca algunos aspectos en relación con el avance de la IA: 1 – el desarrollo de la IA está generando gran impacto y beneficios, pero también mucha preocupación y nerviosismo en las personas, y esto se debe un poco a la capacidad de apropiación por parte de los seres humanos frente al avance acelerado de estas tecnologías, 2 - el progreso que tiene la IA en el sector educativo es mucho menor que el de la industria, por lo que aún se cuenta con un número limitado de herramientas y posibilidades analíticas, y 3 – existe una gran preocupación y riesgo por los límites de la tecnología y la dimensión ética, y si bien las regulaciones han aumentado cuantiosamente en el último año, es importante hacer un uso responsable y consciente de esta tecnología, sobre todo a nivel doctoral donde el gran propósito es la formación del ser.

El texto a continuación se divide en tres apartados: en el primero se presentan unas reflexiones generales sobre el propósito y naturaleza de la formación doctoral, y el uso de la IA; en el segundo se presentan, explican y ejemplifican diversas herramientas de IA y sus usos para la investigación doctoral; y finalmente se presentan unas reflexiones con relación a las limitaciones técnicas y éticas del uso de IA para la formación doctoral.

2. Reflexiones generales sobre el uso de IA para la investigación doctoral:

A continuación, se presenta un resumen de los tópicos más importantes que un investigador de alta calidad o estudiante de doctorado debería tener presente:

2.1. Hacer un doctorado requiere saber qué es y para qué se está realizando: un doctorado tiene como propósito contribuir al desarrollo de las sociedades por medio de la formación de profesionales e investigadores de alto nivel, porque el producto derivado del proceso busca impactar de manera positiva en el desarrollo de la sociedad. Detrás de un doctorado está la transformación del ser y del pensamiento crítico, y partiendo del hecho de que la investigación debería aportar a la mejora de la calidad de vida y la sociedad en general, si el investigador no tiene la capacidad ni los fundamentos de la investigación científica bien claros, perderá el control necesario para direccionar su trabajo, y el uso de la IA podría sesgar o conducir hacia respuestas que realmente no son las apropiadas.

2.2. Los estudios doctorales implican la formación de un ser humano y de un investigador de alta calidad: no se trata simplemente de la aplicación de unas herramientas para la elaboración de un producto o de una tesis, sino de la formación de un profesional. El estudio

de un doctorado consiste en una formación de alto nivel que busca ante todo generar un aporte a un campo de conocimiento. En este camino, hay un ser que se está formando y una persona que debe conocer los procesos de investigación, tener la capacidad de entender y replicar esos procesos, y de guiar o formar a otros en un futuro.

- 2.3. **Una investigación doctoral no es un todo uniforme:** la investigación científica no es un proceso uniforme y lineal, sino que sus diferentes apartados tienen naturalezas y requerimientos diferentes que deben ser entendidos para poder utilizar herramientas de IA como apoyo. Por ejemplo, la exploración de un tema, la identificación de un gap o vacío de conocimiento, la formulación de un problema y la construcción del marco referencial o teórico presentan diferentes desafíos intelectuales, técnicos y éticos que deben ser abordados y comprendidos, para que sea el investigador el que tenga el control y dominio del tema y la investigación.
- 2.4. **La herramienta no lo hace todo, es un complemento:** la IA debe ser utilizada como apoyo y si bien las tecnologías avanzan, siempre seremos los seres humanos quienes debemos tener el conocimiento de su utilidad. En una escalinata de uso de tecnologías nuestra madurez tecnológica como usuarios va subiendo, y tal vez hoy en día ya no somos generadores de texto o de contenido, sino que nos convertimos en curadores del contenido. Por ejemplo, cuando salió el Excel no sustituyó a los contadores, ni tampoco lo hacía todo, y tampoco significó que se iba a morir la contaduría o la administración, sino que permitió hacer el trabajo mejor y más rápido. De igual manera, cuando se popularizó AutoCAD para la arquitectura o la ingeniería civil, no significó la extinción de estas disciplinas, sin embargo, ahora no se concibe contratar a un contador que no sepa Excel o a un arquitecto que no sepa AutoCAD.
- 2.5. **No existe una mejor herramienta, sino tantas mejores como investigaciones existan:** las herramientas varían en múltiples aspectos, y como tal, deben ser analizadas según cada uso, etapa y/o tipo de investigación científica. Por ejemplo, si la investigación utiliza una epistemología positivista, en un diseño metodológico hipotético-deductivo, la forma de escribir la revisión de literatura es una, basada en la articulación de resultados anteriores para sostener las hipótesis. Pero si la investigación es cualitativa, con un diseño inductivo de construcción de teoría, la forma de escribir el marco teórico o referencial es diferente, basada en la narrativa teorizada. Es decir, que cada investigación tendrá que usar IA de diferentes formas y combinando diversas herramientas.
- 2.6. **El doctorado no es un punto de llegada, sino un punto de partida:** todo lo que haga durante el proceso doctoral debe servir como entrenamiento y siembra para el ejercicio profesional dentro de una comunidad académica. El doctorado no es un proceso para generar un producto, sino para la formación de alto nivel y de estilo de vida profesional, por ello lo más importante no es obtener el título o la tesis [eso se logra], sino el prepararse para el día de mañana ser y obrar como un doctor.

3. Herramientas de IA y sus usos para la investigación doctoral:

Existen diversas herramientas que se pueden utilizar, a continuación, detallamos las que consideramos más importantes:

- 3.1. **Lit Maps (recomendación de literatura):** permite navegar por la literatura científica para buscar y descubrir documentos, crear mapas mentales interactivos que representan la

relación entre diferentes documentos y conceptos, y explorar conexiones de citas entre artículos para comprender mejor su relación. Además, ayuda a organizar y buscar documentos de manera eficiente, mejora la colaboración entre investigadores al proporcionar opciones para compartir y trabajar en proyectos de investigación conjuntos, y optimiza la experiencia de investigación al mantener a los investigadores actualizados sobre nuevos artículos relevantes en su campo. También automatiza la búsqueda de citas, permitiendo a los investigadores buscar y visualizar conexiones de citas entre diferentes artículos de forma rápida y sencilla.

Ejemplo: eres un investigador y deseas buscar artículos sobre liderazgo, la herramienta te permite encontrar fácilmente artículos académicos en revistas especializadas. Una vez recopilada una lista inicial de documentos, creas un mapa interactivo que represente las relaciones entre los diferentes estudios y conceptos en la literatura. Puedes agregar nodos para cada artículo y conectarlos según sus relaciones temáticas y hallazgos compartidos, explorar las conexiones de citas entre los artículos para comprender mejor cómo se relacionan y respaldan mutuamente, e identificar los estudios más influyentes y las áreas de consenso en el campo mediante la cadena de citas.

Enlace: <https://www.litmaps.com/>

- 3.2. **Connected papers (recomendación de literatura):** permite acceder a artículos a través de la exploración y visualización de conexiones entre documentos (recomienda papers de interés). Al ingresar un documento de origen, la herramienta genera un gráfico que muestra los documentos relacionados en función de su similitud. Cada nodo en el gráfico representa un artículo, y las conexiones más fuertes entre nodos indican mayor similitud. El color de un nodo corresponde al año de publicación, mientras que el tamaño representa el número de citas. Los usuarios pueden navegar por el gráfico, explorar trabajos anteriores y derivados, y acceder a información detallada sobre documentos específicos. Ofrece una visual general de un campo de investigación, asegura que no se pasen por alto documentos clave y facilita la exploración bidireccional de documentos relevantes.

Ejemplo: eres un investigador interesado en explorar las tendencias y conexiones en el ámbito de la estrategia empresarial, y cargas un documento que trata sobre "Estrategias de Marketing Digital en la Era Digital". La herramienta genera un gráfico que muestra otros documentos relacionados en función de su similitud con el documento de origen. La herramienta te permite navegar por el gráfico, y explorar investigaciones anteriores y desarrollos emergentes en áreas como estrategias de mercado, gestión de recursos humanos, innovación empresarial, etc.

Enlace: <https://www.connectedpapers.com/>

- 3.3. **Research Rabbit (recomendación de literatura):** permite hacer búsquedas basadas en artículos, autores o artículos similares. Tiene un propósito similar a litmaps y connected papers, pero a diferencia de los otros, esta herramienta permite generar las recomendaciones a partir de una colección de papers, garantizando así que se ajuste mejor a los intereses del investigador y convirtiéndolo en el más versátil de los tres. Se puede conectar con bibliotecas de Zotero para facilitar la personalización de las búsquedas, y para exportarlas a los gestores de referencias.

Ejemplo: eres un investigador interesado en transformación digital y tienes un artículo altamente citado sobre el tema (artículo semilla). Para poder ubicar otros artículos relacionados con este, ingresas en la herramienta y pegas el DOI. La aplicación identifica el

artículo semilla, y propone una red de artículos relacionados con base en la cantidad de citas y la similitud que tiene con los autores. Asimismo, presenta una trazabilidad de investigaciones previas sobre el tema y muestra otras investigaciones que han citado a este artículo. Finalmente, se le puede consultar acerca de otros artículos que hayan escrito los autores del artículo semilla para realizar una trazabilidad de los autores.

Enlace: <https://researchrabbitapp.com/>

- 3.4. **Paper Digest (recomendación de literatura):** permite hacer búsquedas basadas en un prompt, planteamiento de un problema o pregunta de investigación. No se enfoca en el mapeo de literatura en general, sino en identificar los artículos más relacionados con los criterios de una búsqueda (no se requiere una semilla como en los anteriores). Se puede configurar la búsqueda para una determinada ventana de tiempo, por áreas de conocimiento y por tipología de fuente (artículos, patentes, documentos de financiación o ensayos clínicos). Ofrece resultados en listado de artículos recomendados, o un resumen generado por IA donde se relaciona lo más importante de los artículos propuestos.

Ejemplo: eres un estudiante de primer año de doctorado y deseas conocer qué se ha estudiado durante los últimos 5 años sobre tu tema de tesis que tiene que ver con identidad de marca. Entrás a la aplicación, y le preguntas sobre identidad de marca para emprendimientos locales. Como resultado, le ofrece un listado de 10 artículos que están altamente relacionados con el tema, permitiéndole a su vez verificar la existencia de cada uno de ellos al proporcionar el enlace directo a los documentos. Con esto, se tiene un estado inicial del tema, que luego se puede ampliar y construir un estado del arte basado en el resumen inicial.

Enlace: <https://www.paperdigest.org/review/>

- 3.5. **SciSpace (análisis y síntesis de literatura):** permite realizar una lectura rápida, guiada y resumida de literatura académica. Es muy útil para realizar revisión de literatura y para fomentar nuevos cuestionamientos a un determinado corpus académico. Trabaja con documentos *open Access* (se basa en el archivo de *semantic scholar*) o con una biblioteca de documento que se puede incluir, aprovechando la conexión con algún gestor de referencias como por ejemplo Zotero.

Ejemplo: eres un investigador y deseas tener un conocimiento general sobre el estudio de cultura y transformación digital. Entrás en la aplicación y en el buscador puedes escribir los dos conceptos clave “cultura organizacional y transformación digital”, y la misma herramienta te sugerirá tres tipos de preguntas para iniciar la exploración (ejemplo de una pregunta sugerida en términos de impacto: *How does organizational culture impact the adoption and implementation of digital transformation strategies?*), y a partir de ahí se pueden ir planteando diferentes preguntas sugeridas o predeterminadas. También se tiene la posibilidad de subir documentos a la biblioteca personal y realizar el mismo procedimiento, o bien, utilizar Copilot para hacer una lectura rápida de papers, bien sea por medio de sección preestablecidas o subrayando secciones y pidiendo que las explique.

Enlace: <https://typeset.io/>

- 3.6. **Scholarcy (análisis y síntesis de literatura):** permite analizar y resumir documentos. Al subir un documento, la herramienta lo analiza y brinda información clave y estructurada, de manera que el investigador puede encontrar rápidamente la información que necesita (equivale al escaneo inicial que se realiza en una revisión de literatura). Si bien es

recomendable revisar el documento original para profundizar, e incluso para identificar el contenido clave, la estructuración que realiza la herramienta ofrece unos campos de análisis de limitaciones del artículo analizado y las líneas de investigación futura, que es de gran ayuda para encontrar vacíos o brechas de investigación.

Ejemplo: eres un estudiante doctoral en primer o segundo año, y necesitas fortalecer la investigación con literatura relevante y actualizada para enriquecer el marco teórico y la metodología. Previamente, se hizo se habían identificado artículos relevantes por medio SciSpace u otras herramientas y ya se tiene una biblioteca de Zotero. Se sube la información a Scholarcy y se solicita que la analice. Como resultado, la herramienta le brindará información estructurada de cada uno de los artículos, de tal forma que se puedan identificar rápidamente los métodos, las variables de los modelos, los referentes conceptuales, etc. y así tener un estado del arte descriptivo de las investigación previas sobre el tema de interés.

Enlace: <https://www.scholarcy.com/>

- 3.7. **Jenni.ai (escritura de texto):** permite fluidez y concentración en la escritura científica. Esta aplicación, recomienda texto a partir de una frase “semilla” que escribe el investigador y le propone sugerencias sobre como continuar la frase o el párrafo. También funciona como procesador de texto enfocado en la concentración del usuario, evitando distracciones tempranas de edición y formato del texto. De esta manera, el entorno minimalista de Jenni, permite que el usuario se enfoque en escribir, mejorando la productividad y la concentración, dado que ayuda a vencer el síndrome de la página en blanco y a mantener el impulso en la escritura. Se puede conectar con las bibliotecas de Zotero para que las citas y referencias.

Ejemplo: eres un investigador en temas organizacionales y estas haciendo un artículo de reflexión sobre la incorporación de métricas basadas en aprendizaje de máquinas en la gestión del talento humano, bajo la perspectiva del people analytics. Ingresa a Jenni, y pega los párrafos que ya se tienen escritos, para contextualizar (o mas bien entrenar) la aplicación. A partir de esto, complementa escribiendo “frases” de ideas que quiere expresar y le pide a la herramienta para que complete esas frases que tiene incompletas. También puede solicitar que realice una revisión de estilo de lo que ya se tiene escrito. Al finalizar el documento, se recomienda hacer una lectura completa del artículo, para garantizar la coherencia interna tanto en contenido como en estilo.

Enlace: <https://jenni.ai/>

- 3.8. **Quillbot (escritura de texto):** permite coherencia y homogeneidad en la escritura científica. Tiene diversas funcionalidades, como por ejemplo el parafraseador, que se encarga de modificar u ofrecer alternativas de texto según el tono o línea seleccionada (la versión paga ofrece el tono académico). El revisor de gramática permite evaluar un texto según las reglas de escritura del idioma seleccionado para verificar que esta bien escrito. El resumidor permite ingresar textos largos para obtener una versión más corta y rápida de leer. El asistente de escritura (Quillbot Flow) es similar a Jenni, y permite completar una idea a partir de una frase.

Ejemplo: eres un investigador que está escribiendo un artículo sobre educación e inclusión financiera, y tienes varios documentos que se van a citar, pero no quiere hacerlo de manera literal. Ingresa a Quillbot, introduce las frases de los artículos originales y la herramienta sugiere un parafraseo en tono académico y acorde al escrito que se está desarrollando.

Enlace: <https://www.quillbot.com/>

- 3.9. **DeepL (traducción de texto):** permite traducir texto utilizando inteligencia artificial, y ofrece unos resultados en ocasiones similares al traductor de Google. También permite la revisión de textos.

Ejemplo: eres un investigador que tiene un artículo original escrito en español y necesita traducirlo al inglés. Ingresas a la aplicación, seleccionas el idioma, y copias los párrafos de cada una de las secciones. Luego pega en resultado en el procesador de texto (Ej. Word) y cambia el idioma de revisión al idioma seleccionado para que identifique la traducción.

Enlace: <https://www.deepl.com/es/translator>

- 3.10. **Editgpt (corrección de estilo):** permite realizar corrección de estilo de un texto. Posibilita realizar correcciones de estilo en diferentes niveles de profundidad, desde lo gramatical básico hasta una revisión de acuerdo a un tono escogido. La principal potencialidad es la revisión de estilo en idioma inglés, por lo que se puede utilizar de manera complementaria con DeepL.

Ejemplo: eres un investigador, que tiene un artículo traducido al inglés y requiere realizar corrección de estilo. Ingresas a la aplicación, copia los párrafos y comienza a realizar una revisión según el siguiente flujo: primero revisión de gramática, luego una revisión crítica de la traducción (proofreading) y finalmente una revisión académica. En cada una de las etapas el investigador puede aprobar o rechazar los cambios propuestos por la herramienta, por tal motivo, es deseable que se esté familiarizado con el idioma de traducción para evitar imprecisiones, sobre todo si el tema que se está traduciendo es muy especializado.

Enlace: <https://editgpt.app/>

- 3.11. **Perplexity (multifuncional):** permite obtener respuestas precisas a preguntas complejas mediante el uso de modelos de grandes modelos de lenguaje, y facilita las búsquedas de información, la traducción de idiomas, la generación de contenido creativo y la respuesta a preguntas de manera informativa. Perplexity posee una gran capacidad para contextualizar y mantener conversaciones, ofreciendo respuestas referenciadas para que los usuarios puedan verificar la información por sí mismos. También permite buscar información actualizada en tiempo real y acceder a una amplia gama de fuentes en Internet para brindar respuestas relevantes y precisas.

Ejemplo: necesitas preparar una presentación sobre estrategias empresariales y deseas vincular o utilizar videos relevantes. Ingresas en la herramienta en su función de búsqueda de videos por palabras clave ingresas "estrategia" y seleccionas la opción buscar videos en YouTube. En tiempo real te muestra una lista de videos relevantes que contienen la palabra clave en sus títulos, descripciones o transcripciones, y relacionada con otros subtemas como estrategias empresariales, estrategias de marketing, planificación estratégica, estrategias de liderazgo, entre otros. Utilizas la función de vista previa para determinar la relevancia para tu proyecto o presentación, y luego puedes guardar o compartir los enlaces seleccionados. Adicionalmente puedes mantener conversaciones contextuales sobre el contenido y preguntarle a la herramienta sobre los conceptos discutidos en un video específico.

Enlace: <https://www.perplexity.ai/>

- 3.12. **Chathub (multifuncional):** permite interactuar con múltiples chatbots simultáneamente como ChatGPT, Bing, Google Bard, Claude y modelos de lenguaje de código abierto. Se

pueden comparar las respuestas de diferentes chatbots lado a lado, gestionar indicaciones con una biblioteca de indicaciones, acceder al historial de chat y disfrutar de funciones como el soporte de markdown, el modo oscuro y el acceso web para la recuperación de información actualizada. Está disponible como una extensión de Chrome, compatible con navegadores basados en Chromium, y ofrece planes gratuitos y premium para los usuarios. Mejora la experiencia del usuario al proporcionar una interfaz fluida y fácil de usar para interactuar de manera eficiente con los chatbots.

Ejemplo: eres un investigador en IA interesado en comparar el desempeño de dos modelos de lenguaje avanzados, como ChatGPT y Google Bard, configuras la herramienta para comparar las respuestas de ChatGPT y Google Bard lado a lado, ingresas una pregunta o frase de prueba y observas las respuestas generadas por ambos chatbots en tiempo real. Puedes utilizar la función de biblioteca de indicaciones para gestionar y guardar tus preguntas de prueba, y así realizar comparaciones consistentes y repetibles, asegurando una evaluación justa y precisa de su rendimiento, y también para tener un historial de las interacciones, respuestas, patrones de comportamiento y tendencias a lo largo del tiempo.

Enlace: [ChatHub - All-in-one chatbot client](#)

- 3.13. **Zotero (citación y referenciación de literatura):** permite la gestión de citas y referencias bibliográficas. Es una herramienta que sigue los lineamientos del software libre y tiene la ventaja de integrarse con otras aplicaciones de inteligencia artificial que permiten desempeñar tareas adicionales como el conteo de referencias. Es un programa que se encarga de almacenar en una base de datos unificada la metadata bibliográfica de los diferentes documentos que se leen, o que obtienen en índices bibliográficos como Scopus o Web of science. Esa metadata, queda disponible para los documentos futuros que se vayan a escribir, sin tener que ingresarlos nuevamente. Al ser abierto, tiene conexión nativa con aplicaciones de IA como Scispace, Scholarcy, Research Rabbit, entre otros.

Ejemplo: un investigador interesado en temas de innovación abierta en pequeñas y medianas empresas realiza una búsqueda en scopus, utilizando los términos “open innovation” and “SME”, y obtiene cierta cantidad de resultados. Exporta la metadata de los artículos en formato bibtex. Para poder citar los artículos en su procesador de texto (Ej. Word), abre zotero, se ubica en la biblioteca y haciendo clic en el menu archivo, importar, un archivo bibtex, selecciona el archivo de scopus e inmediatamente se sube la metadata bibliográfica a la biblioteca. Una vez esta información esta lista, se puede ir a Word, en donde el menú zotero, permitirá insertar las referencias deseadas en el formato requerido. Al final, se hace clic dentro del menú zotero en la opción agregar bibliografía para incorporar las referencias utilizadas en el formato requerido (Ej. APA).

Enlace: <https://www.zotero.com>

4. Limitaciones técnicas y éticas en el uso de IA para la investigación doctoral:

En cuanto a limitaciones técnicas y éticas, se debería considerar en primer lugar que la IA no es un reemplazo de la mente humana, sino un complemento, y como tal, carece de un acceso total de la información, capacidad de contextualizar problemas y situaciones, e incluso riesgos de generar información que no sea correcta.

En la medida en que la IA se siga trabajando como herramienta complementaria para mejorar el trabajo está muy bien. El problema es cuando se desea que haga la tarea por sí misma o que reemplace personas, estudiantes doctorales o investigadores, porque se cometería el mismo

error que se cometió con Watson cuando se querían reemplazar a los médicos y eso llevó al fracaso del proyecto en su parte médica. En ese sentido, es necesario tomar conciencia de que nosotros seguimos siendo los responsables de lo que se está presentando y creando.

A continuación, algunas reflexiones sobre las limitaciones técnicas y los riesgos éticos:

- 4.1. **Como toda inteligencia, puede crear su propia versión de las cosas [Alucinaciones]:** limitaciones que tiene la IA en la creación de información que puede no ser cierta. Los modelos de IA son probabilísticos que determinan relaciones lógicas de palabras (cuál es la palabra que es más probable de continuar con las palabras anteriores) y por lo tanto generan como resultado estructuras coherentes, pero en cierto sentido generales. Puede que simplemente que suene bien, porque los modelos están entrenados con las reglas de gramática y sintaxis, y por eso producen frases que hacen sentido, pero esto es un poco como el amigo cuentero que siempre tiene algo para decir y opina de todo, sin que decir con ello que la información sea relevante, cierta o que tenga un sustento teórico. Ej: información o resultados de estudios que no son reales.
- 4.2. **El acceso a la información todavía es limitado:** limitaciones temporales y de fuentes que tiene la información que puede sesgar o condicionar los resultados obtenidos. Ej: si se está trabajando un determinado campo de conocimiento al cual se va a realizar un aporte, es necesario considerar los últimos avances y muchas de las herramientas de IA ofrecen resultados que solo considera información hasta cierto año o solo de algunas bases de datos.
- 4.3. **Las versiones gratuitas por lo general limitan el volumen de procesamiento:** si tienes un volumen grande información para trabajar y solo se puede ir trabajando de a cuotas, los primeros resultados generarán un sesgo para la información que se introduzca después. Ej: si tengo que trabajar con 100 documentos, pero la herramienta procesa de a 20 por vez, una vez se analice la primera parte se generará un sesgo para la información adicional que se vaya introduciendo. Una posibilidad para reducir el sesgo sería primero seleccionar la muestra de artículos usando el método PRISMA en alguna base de datos: Scopus, WoS, etc. Segundo, agrupar todos los artículos en grupos de 20, y para mantener la coherencia, se pueden separar por similitud de método y de contexto. Luego se analizan con preguntas similares y específicas en el prompt, como "¿cuáles son las principales conclusiones en las que estos estudios están de acuerdo?", "¿en qué discrepan los estudios?", y finalmente, para poder validar si la comparación se hacía de forma coherente, se termina con alguna pregunta de verificación, como "traiga ejemplos de estas discrepancias".
- 4.4. **La capacidad analítica se limita al uso de algoritmos y al análisis textual:** existen herramientas o softwares más tradicionales como Nvivo y MaxQDA, por mencionar solo algunos, que están implementando IA para hacer auto codificación. Si bien los resultados son orientadores, la auto codificación todavía es muy limitada porque los algoritmos que se utilizan (para *topic modeling* o *semantic network análisis*) sacan resultados con base en frecuencias. Eso es casi como un análisis de contenido cuantitativo, pero no incorporan la intención del investigador, lo cual es muy importante porque un mismo fenómeno o tema se podría ver y analizar desde diversas perspectivas. Supuestamente se gana en tiempo, pero se comienzan a generar respuestas que son genéricas y ahí es donde se corre el riesgo de perder el foco de la investigación.

- 4.5. **Como toda tecnología, posee una complejidad que requiere mucho aprendizaje:** como toda tecnología, la IA requiere de un aprendizaje y profesionalización. Se debe tener en cuenta que además de la complejidad que implica realizar un doctorado o una investigación científica de alto nivel, se debe aprender y entrenarse en el uso de la inteligencia artificial, y con ello se puede correr el riesgo de dispersarse en la formación doctoral y el aprendizaje que de manera natural se requiere. Por ello, una recomendación también sería primero entender el proceso doctoral, y de a poco ir incorporando el uso de herramientas de IA como complemento a ciertas actividades.
- 4.6. **El uso excesivo puede resultar indebido:** si en vez de utilizarla de manera complementaria la utilizo en exceso, corro el riesgo de presentar un trabajo o desarrollar una investigación de la cual no puedo dar cuenta de lo que se hizo, de no poder fundamentar cómo se hizo, e incluso de no poder enseñar a otros a hacer una investigación. Existen cuestiones operativas, como por ejemplo la transcripción, que incluso es un momento muy importante para un investigador cualitativo para ir recordando y profundizando en los datos, pero que a través de estas herramientas se pueden hacer sin mayores contratiempos y con buena calidad, pero es el investigador el que debe tener el control y el conocimiento de la investigación.
- 4.7. **La autoría es del investigador, no de la herramienta:** cualquier error en los datos, la información suministrada o uso excesivo de las herramientas para generar contenido, será siempre de responsabilidad del investigador. Ya no somos creadores de contenido sino curadores de ese contenido, y ahí sí tenemos una gran responsabilidad y una necesidad de conocer sobre los procesos de investigación, máxime que ya no solo debemos llevarlos a cabo, sino también tener la capacidad de validarlos y verificar que sean correctos, pues en últimas nosotros seremos los autores intelectuales de lo que se esté presentando. Hoy en día todo queda en la nube y cada vez las herramientas servirán de control del contenido generado, por lo tanto, se pueden incurrir en riesgo al momento de sustentación, o peor aún, años después donde se pueden ver implicados nuestro trabajo, los títulos obtenidos y la reputación de un investigador.