

PROEDUCA

Guía de uso responsable de IA Generativa en tareas de investigación

17/07/2024

Índice

1. Resumen Ejecutivo - 3
 - Puntos clave de aplicación general
 - Guía para casos prácticos
2. Introducción - 5
 - Uso básico de IA generativa
3. Uso responsable de la IA - 7
 - Edición de textos
 - Producción de contenido, incluyendo audiovisual
 - Tesis Doctorales
 - Memorias de Proyectos Competitivos y Becas de Investigación
 - Revisión y Evaluación de Textos y Producciones Científicas
 - Investigación Aplicada y Ejecución de Proyectos Competitivos
4. Autoría - 10
 - Reconocimiento de Uso de las Herramientas de IA Generativa
5. Créditos - 11
6. Copyright y referencia - 11
7. Referencias - 11
8. ANEXO 1. Ejemplos de Conversaciones y Tareas con IA Generativa - 13

1. Resumen Ejecutivo

Proeduca establece directrices para el uso responsable de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) Generativa en el ámbito de la investigación que son desarrolladas o implementadas por todas las universidades del grupo educativo, como la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), UNIR México, MIU City University Miami, UNIPRO y otras.

1.1. Puntos Clave de aplicación general

- **Ética:** en general, en el uso de IA generativa en tareas de investigación se aplica el mismo principio ético que para cualquier otro proceso de producción, edición, revisión y divulgación, con especial cuidado sobre la autoría y la atribución de la misma, la privacidad y seguridad de los datos propios y ajenos, y el uso responsable ante cualquier supuesto.
- **Autoría:** la IA generativa no puede ser nombrada autora de un trabajo de investigación. Solo los individuos que pueden asumir responsabilidad y consentir a su inclusión deben ser reconocidos como autores.
- **Reconocimiento:** es obligatorio documentar el uso de IA generativa en cualquier fase del proceso de investigación. Los investigadores deben verificar la originalidad, evitar el plagio, respetar los derechos de autor, y asegurarse de no introducir sesgos con el uso de estas herramientas o con los productos generados por ellas. Dependiendo del uso específico, se pueden emplear notas al pie, agradecimientos, o citas para reconocer la asistencia de IA.
- **Uso responsable:** se distingue entre la corrección de contenido y la asistencia en la creación o modificación sustancial de este. Mientras que el primer caso no requiere citación específica, cualquier reformulación o ayuda significativa por parte de la IA debe ser reconocida.
- **Privacidad y seguridad de datos:** se debe tener cuidado al compartir datos con herramientas de IA generativa comerciales, evitando la divulgación de material sensible o protegido tanto por parte del autor como de la institución a la que pertenece. Existen alternativas que permiten el uso de IA generativa de manera local con el objetivo de proteger la privacidad.

1.2 Guía para casos prácticos

- **Edición de textos:** una reescritura sustancial de un texto deberá reconocer el uso de las herramientas de IA generativa. Se permite la utilización de cualquier tipo de herramienta para revisar ortografía, construcción gramatical o expresiones en idiomas no nativos.
- **Producción de contenido, incluyendo audiovisual:** no se recomienda el uso de IA generativa para crear o alterar imágenes, vídeos, audios y, en general, cualquier producto multimedia, que vayan a formar parte de una tesis doctoral o un artículo científico, a no ser que la generación de la propia imagen por IA resulte relevante para el tema de investigación. Esta recomendación permite, por el contrario, las herramientas para edición de imágenes, como cambiar el contraste o el brillo, así como otros aspectos de retoque de imagen sin modificación sustancial del original. En el caso de producción audiovisual o de cualquier tipo de recurso asociado a un proyecto de investigación (revisión sistemática, contenido educativo, código de programación, marco de competencias, etc.), se permite el uso de la IA siempre y cuando reciba la autorización del vicerrectorado correspondiente y, además, se acoja a los puntos clave vistos en la sección anterior.

- **Tesis Doctorales:** dada la importancia del aprendizaje autónomo, no se permite el uso de IA generativa para redactar tesis doctorales, incluyendo revisiones bibliográficas. En cualquier otro caso (e.g., como herramienta de soporte para realizar un análisis cuantitativo), el doctorando debe contar con la autorización expresa de su supervisor y de los órganos necesarios de la universidad.
- **Propuestas de proyectos competitivos y becas de investigación:** no se permite usar IA generativa en la redacción de propuestas de memorias para subvenciones, con carácter general. Si se utilizara este recurso para párrafos o secciones complementarias, se requiere la autorización del vicerrectorado del que dependa la convocatoria.
- **Revisión y evaluación de producción científica:** para la revisión o evaluación de memorias de proyectos competitivos, artículos científicos, libros, tesis, informes técnicos, o cualquier otro tipo de producción científica, que se realicen por encargo de cualquier universidad del grupo educativo Proeduca, no se permite usar herramientas de IA generativa. En el caso de ser un encargo de algún organismo (público, privado), institución o comunidad científica, se recomienda la autoría personal, pero se seguirán las directrices de la entidad solicitante.
- **Investigación aplicada y ejecución de proyectos competitivos:** se permite el uso de la IA generativa para tareas de investigación aplicada como herramienta de mejora de la productividad. En cualquier caso, se debe siempre considerar la privacidad de los datos y sólo compartir con herramientas de IA generativa aquellos que también se pudiesen compartir con organizaciones externas por política de privacidad. Una vez compartido con una herramienta de IA generativa, todo dato o documento queda expuesto abiertamente. Para la redacción de informes técnicos de cualquier tipo de proyecto de investigación financiado o tutelado interna o externamente, no se permite el uso de IA generativa.

Las universidades del grupo educativo Proeduca se compromete a monitorizar el desarrollo y la implementación de estas tecnologías y a ajustar esta política según sea necesario, alineándose con prácticas adoptadas por otras instituciones académicas a nivel nacional e internacional. Cualquier investigador de una universidad del grupo educativo Proeduca que utilice la IA generativa en uno o varios de los supuestos contemplados en esta política, o en cualquier otro actual o futuro, lo hace bajo su propia responsabilidad y atribución, no siendo Proeduca ni sus universidades responsables de ningún uso inapropiado de la misma.

2. Introducción

Las herramientas de IA generativa tienen la capacidad de crear texto, imagen, voz o video en respuesta a una indicación (prompt en inglés). Algunos ejemplos de estas herramientas son ChatGPT-3.5, ChatGPT-4.0, Gemini o Grammarly, como ejemplos de generación de texto, o DALL-E, para la producción de imágenes.

Las herramientas de IA generativa pueden usarse de diferentes maneras durante el proceso de investigación: redacción, traducción y revisión de textos, descubrimiento y análisis de literatura, generación automática de código, generación y modificación de imágenes, análisis de datos, etc. También sobre la producción de recursos asociados, como vídeo, imagen, texto, voz (para generar, editar o clonar, por ejemplo). Es importante resaltar que la precisión y la completitud de los resultados de la IA generativa no pueden asegurarse por defecto y siempre se deben realizar las verificaciones pertinentes.

Este documento tiene como objetivo proporcionar una guía a los investigadores en relación con la IA generativa y las tecnologías asistidas por IA. Proeduca monitoreará este desarrollo y ajustará o afinará esta política cuando sea apropiado. Los investigadores pueden usar legítimamente herramientas de IA generativa dentro del alcance de las políticas y directrices relevantes, y esto también se aplica a los estudiantes de doctorado.

Esta política de Proeduca implementada por sus universidades está en línea con las implementadas ya por otras universidades y centros de investigación nacionales (Universidad Carlos III de Madrid [1], Universidad de Granada [2], Universidad Autónoma de Madrid [3]) e internacionales (Deakin University [4], The University of Melbourne [5, 6], Australian Research Council [7], University of California, Los Angeles [8], Aalto University [9]).

2.1 Uso básico de IA generativa

La IA generativa se refiere a una vertiente de la IA que se centra en la creación de modelos capaces de generar contenido nuevo, ya sea texto, imágenes, video, voz o música, entre otros formatos. Centrándonos en la generación de texto, un modelo de lenguaje grande (o LLM, Large Language Model) constituye un elemento esencial en la IA generativa. Se trata de un algoritmo entrenado para comprender y generar texto coherente en uno o varios idiomas. Estos modelos emplean redes neuronales para identificar patrones lingüísticos a partir de amplios conjuntos de datos textuales de entrenamiento. Se diferencia de un LLM base, que consisten en modelos estadísticos que capturan los patrones del lenguaje, sin ninguna aplicación específica, y los modelos adaptados para actividades concretas. Estos son modelos base que han sido adaptados para tareas particulares, como puede ser traducción de texto o mantener conversaciones. Así, GPT 4.0 es un modelo base y ChatGPT 4.0 es un modelo adaptado y entrenado para mantener conversaciones con humanos.

La forma básica de interactuar con herramientas de IA generativa, independientemente de si generan texto, imagen o voz, es a través de prompts o indicaciones. Un prompt consiste en una breve instrucción o pregunta proporcionada al modelo de IA generativa para iniciar el proceso de generación de contenido. Es fundamental formular prompts claros y concisos, ya que determinan en gran medida la calidad y relevancia de las respuestas generadas. Un prompt efectivo debe tener las siguientes características:

- Claro: debe ser comprensible y específico para guiar al modelo hacia la generación del tipo de contenido deseado.
- Conciso: debe ser breve y directo al punto, evitando ambigüedades o redundancias en la información proporcionada.

- Contextualizado: debe proporcionar el contexto relevante para asistir al modelo en la generación de respuestas más precisas y coherentes.

Por ejemplo, el prompt: “Háblame sobre el cambio climático” no es conciso ni claro y producirá respuestas que pueden ser vagas o no alinearse con el resultado esperado. Un ejemplo que aporta claridad y contexto sería:

“Soy un profesor de niños de 14 años a los que les quiero presentar el cambio climático. Dame una visión comprensiva y detallada del desarrollo histórico del cambio climático, incluyendo sus causas, impactos y la comprensión científica de este fenómeno”.

El prompting es en general un proceso iterativo en el que el usuario introduce un prompt claro, conciso y con contexto y después evalúa los resultados producidos por el sistema. En base a ese resultado, vuelve a redefinir el prompt para seguir proporcionando el contexto necesario para producir una salida satisfactoria. Es decir, el resultado satisfactorio para una tarea no se obtiene mediante un único prompt, sino mediante conversaciones con la IA generativa. Estas conversaciones son las que proporcionan cada vez más contexto y más guía a la herramienta para producir la salida que sea deseada.

En el caso particular de una IA generativa de texto, las funciones principales son las de resumir, inferir, expandir y transformar texto. Ejemplos de transformación incluyen la traducción del texto, la corrección y mejora del texto, el cambio de estilo (formal, informal, científico, etc.) y el cambio de formato (prosa, verso, etc.) o salida (HTML, JSON, Markdown, etc.) Estas funciones principales tienen varias utilidades en el campo de la investigación, como procesado de documentos científicos, mejora y expansión de ideas de proyectos, autocorrección y cambio a estilo científico, generación de código y análisis de datos, tutor y compañero de estudio, etc.

Existen, asimismo, una gran variedad de estrategias para la construcción de prompts [10][11]. Una de las más comunes es RTF (Role-Task-Format), donde en el prompt se indica qué papel tiene que jugar el LLM, qué tarea tiene que hacer y qué formato tiene que producir la salida. Por ejemplo:

“Actúa como un profesor de Historia del Arte. Produce un currículo para la asignatura Introducción al Arte Moderno en España. La asignatura tiene 14 semanas con dos clases por semana de 90 minutos. Produce asimismo dos tareas en la semana 5 y en la 12 para entregar un trabajo. Produce el resultado en HTML para poder subirlo a una página web.”

Este prompt usa una estrategia RTF que además proporciona el contexto necesario (el número de clases, la duración, cómo se quiere producir la salida...) para realizar la tarea. Obviamente, la primera salida no producirá el resultado deseado, así que en sucesivos prompts se deberían indicar los cambios a introducir hasta obtener un resultado satisfactorio. En el Apéndice 1 se han incluido varios ejemplos de conversaciones con IA generativa.

Por último, como ya se comentaba en la introducción, es importante resaltar que la precisión y la completitud de los resultados de la IA generativa no pueden asegurarse por defecto y siempre se deben realizar las verificaciones pertinentes. Uno de los fenómenos a considerar dentro de la IA generativa es el de las alucinaciones. Este término describe situaciones en las que la IA genera información o datos incorrectos, no verificables o completamente ficticios, presentándolos como si fueran reales. La existencia de estas alucinaciones subraya la importancia crítica de revisar y validar los resultados producidos por algoritmos de IA generativa. En la sección 4 se indican los pasos a considerar antes de usar los resultados producidos por una IA generativa con más detalle.

3. Uso responsable de la IA

Esta política diferencia cinco áreas de aplicación de la IA generativa: edición de textos, imágenes, tesis doctorales, memorias de proyectos competitivos y tareas de investigación.

3.1. Edición de textos

Dentro de edición de textos se incluye cualquier modificación de estos, por ejemplo, reescritura, expansión, traducción y/o filtrado. Se pueden diferenciar dos niveles: (1) la corrección y mejora de contenido, que incluiría, por ejemplo, cambios gramaticales y ortografía y (2) reformulación, expansión, reescritura y filtrado de texto, que se centran en la generación/reescritura de texto a partir de una entrada, ya sea una pregunta o una idea básica para reformular, filtrar o expandir. Ejemplo del primer caso sería, por ejemplo, la ayuda proporcionada por Microsoft Word o por Google Docs, que se limita (de momento) a corrección ortográfica y mejoras gramaticales. Herramientas más recientes proporcionan asistencias de edición adicional. Un ejemplo es Grammarly, que se utiliza para revisar la expresión y gramática, pero también puede asistir con la reformulación, expansión, filtrado, reescritura y traducción.

Para el primer caso no es necesario citar el uso de la herramienta, pero para cualquier texto que cumpla con el segundo caso (incluida la traducción entre distintos idiomas) se debe reconocer el uso de la herramienta correspondiente. En general, una reescritura sustancial de un texto se considerará siempre algo más que una corrección de un texto y se debería de reconocer el uso de las herramientas de IA generativa.

3.2. Producción de contenido, incluyendo audiovisual

No se recomienda el uso de IA generativa para crear o alterar imágenes, vídeos, audios y, en general, cualquier producto multimedia, que vayan a formar parte de una tesis doctoral o un artículo científico, a no ser que la generación de la propia imagen por IA resulte relevante para el tema de investigación. Esta recomendación **permite, por el contrario, las herramientas para edición de imágenes,** como cambiar el contraste o el brillo, así como otros aspectos de retoque de imagen sin modificación sustancial del original.

En el caso de producción audiovisual o de cualquier tipo de recurso asociado a un proyecto de investigación (revisión sistemática, contenido educativo, código de programación, marco de competencias, etc.), **se permite el uso de la IA siempre y cuando reciba la autorización** del vicerrectorado correspondiente y, además, se acoja a los puntos clave vistos en la sección anterior.

3.3. Tesis Doctorales

Las tesis doctorales son un caso especial debido al proceso de aprendizaje del estudiante. Se espera que un doctorando sea capaz de llevar a cabo todas las etapas de la investigación, desde el desarrollo de conceptos hasta la comunicación de resultados, lo que incluye no solo la redacción de textos, sino también la estructuración de argumentos, el desarrollo de descripciones complejas, etc.

En general, uno de los principales propósitos de una tesis doctoral es que el alumno aprenda a expresar de forma efectiva ideas complejas de forma escrita, de manera que **no se permite el uso de IA generativa para redactar o hacer una escritura o reescritura sustancial de cualquier elemento de una tesis doctoral, incluyendo revisiones bibliográficas o revisiones sistemáticas de literatura.**

Si el director de la tesis, del programa doctoral y de la Escuela de Doctorado de la universidad lo considerasen oportuno, se podría permitir el uso de la IA generativa al estudiante para tareas concretas aplicadas (ver sección correspondiente) y entonces aplicarían los puntos de Autoría y Reconocimiento que se presentarán en este documento.

Existen herramientas de IA generativa para la realización de revisiones bibliográficas y para comprensión de literatura científica. No se aconseja el uso de las herramientas de IA generativa para las revisiones de literatura ni el estudio del estado del arte. Ello es debido a la importancia que tiene el proceso de conocimiento de estado del arte en la realización de una tesis, así como a que las colecciones de trabajos que identifican las herramientas de IA generativa usualmente no son ni exhaustivas ni tienen porque ser las más pertinentes.

Asimismo, no se recomienda el uso de las herramientas de IA generativa para la comprensión de artículos científicos ni para obtener resúmenes de los mismos. Leer un artículo implica comprender el mismo y eso es clave para el proceso de aprendizaje. Además, los resúmenes que produce las herramientas pueden parecer efectivos, pero aun así el contenido puede ser inconsistente o incorrecto.

3.4. Memorias de Proyectos Competitivos y Becas de Investigación

En la redacción de aplicaciones para subvenciones, siempre se debe considerar que el uso de IA generativa puede plantear problemas relacionados con la propiedad intelectual y los derechos de autor entre otros, además de poder ser factualmente incorrecto [7].

Con carácter general, no se permite el uso de la IA generativa para la escritura de memorias de proyectos competitivos. Para un uso puntual (párrafos sueltos, secciones complementarias) los solicitantes deberán seguir los puntos indicados en las secciones de Autoría y Reconocimiento que se detallan más adelante, además de solicitar autorización al vicerrectorado del que depende la gestión de la convocatoria. Se recomienda, además, asegurar que la entidad financiadora no impone limitaciones en el uso de la IA generativa.

3.5. Revisión y Evaluación de Textos y Producciones Científicas

Para la revisión o evaluación de memorias de proyectos competitivos, artículos científicos, libros, tesis, informes técnicos, o cualquier otro tipo de producción científica, que se realicen por encargo de cualquier universidad del grupo educativo Proeduca, no se permite usar herramientas de IA generativa, debido, entre otros, a la necesidad de proporcionar una crítica justa y no parcial y a la necesidad de mantener la privacidad de la información. En el caso de ser un encargo de algún organismo (público, privado), institución o comunidad científica, se recomienda la autoría personal, pero se seguirán las directrices de la entidad solicitante.

3.6. Investigación Aplicada y Ejecución de Proyectos Competitivos

Las herramientas de IA generativa tienen muchos usos en investigación más allá de la generación de textos y estructura de un documento. Algunas de estas aplicaciones incluyen análisis de datos, análisis de textos o generación de recomendaciones. **Se permite el uso de la IA generativa para estas tareas como herramienta de mejora de la productividad.** En cualquier caso, se debe siempre considerar la privacidad de los datos y sólo compartir con herramientas de IA generativa aquellos que también se pudiesen compartir con organizaciones externas por política de privacidad. Una vez compartido con una herramienta de IA generativa, todo dato o documento queda expuesto abiertamente. [12].

Al subir datos a una herramienta comercial se pierde el control sobre los mismos y, aunque las compañías pueden proporcionar opciones para que los usuarios limiten el uso de este material, siempre hay un riesgo de reutilización de la información enviada. En especial, no debe de compartirse con herramientas comerciales material con derechos de autor, material confidencial, información personal y/o datos de investigación basados en humanos. En general, el Reglamento general de protección de datos (RGPD o GDPR, por su acrónimo en inglés) debe ser siempre considerada antes de enviar datos a una IA generativa [9].

Considerando las indicaciones anteriores, tampoco se recomienda compartir productos científicos (artículos, tesis, informes técnicos, memorias de proyectos, etc.) para su revisión a herramientas de IA generativa comerciales, ya que se podría estar compartiendo algún tipo de información de las indicadas anteriormente y perder, así, el control de los datos y de la producción asociada. Algunas editoriales, como SAGE [13], prohíben explícitamente el uso de IA generativa en el proceso de revisión de artículos científicos.

Para la redacción de informes técnicos o productos fruto de cualquier tipo de proyecto de investigación financiado o tutelado interna o externamente, no se permite el uso de IA generativa.

En caso de que se quiera utilizar IA generativa para estos casos, existen alternativas a las herramientas comerciales que se pueden ejecutar de forma local sin necesidad de disponer de hardware específico [14][15]. En estos casos, aunque el tiempo de respuesta suele ser mayor, se preserva la privacidad de los datos, al no abandonar estos nunca el entorno local.

4. Autoría

Sólo los autores que dan su consentimiento y tienen responsabilidad sobre el trabajo [16] pueden ser incluidos en la autoría del trabajo. Todos ellos son responsables de los resultados presentados en el trabajo, incluidos aquellos en los que se han usado herramientas de IA generativa.

Las herramientas de IA generativa no pueden ser nombradas autores de un trabajo de investigación, ya que no pueden dar su consentimiento a formar parte de ese trabajo ni a ser responsables del mismo. En cualquier caso, el derecho de propiedad intelectual es personal, inalienable e intransferible. Es decir, no puede apropiarse indebidamente, ni puede cederse o venderse.

4.1. Reconocimiento de Uso de las Herramientas de IA Generativa

Si el material ha sido creado, revisado o mejorado por una herramienta de IA generativa en cualquiera de las fases del proceso de investigación, ese hecho debe de ser reconocido y documentado. Además, se resalta de nuevo que, debido a que la precisión y la completitud de los resultados de la IA generativa no puede asegurarse por defecto, todos los autores son responsables de asegurar la corrección del trabajo publicado y del reconocimiento del uso de la IA generativa. Esto incluye los siguientes pasos:

- Es responsabilidad de todos los autores asegurarse de la veracidad del material generado.
- Es responsabilidad de todos los autores asegurar que el material generado no esté cometiendo plagio, ya que puede ocurrir que la salida de la IA generativa sea una repetición de otra fuente.
- Es responsabilidad de todos los autores que el material sea sometido a una revisión de derechos de autor, ya que la IA generativa puede producir salidas protegidas por la ley de derechos de autor.
- Es responsabilidad de todos los autores asegurar que las herramientas de IA generativa no han introducido ningún sesgo en el producto generado. Como cualquier sistema basado en datos, las herramientas de IA generativa pueden introducir sesgo en la información proporcionada, por lo que se debe hacer un esfuerzo consciente para identificarlos y mitigarlos.
- Los autores deben ser explícitos en cuanto a qué material, como pasajes específicos de texto o imágenes, fueron creados o modificados por herramientas de IA.

Si un artículo incluye texto generado y/o editado por IA, y cumple con las condiciones anteriormente detalladas, entonces recae en los autores establecer y reconocer la asistencia en el contenido proporcionada para secciones específicas del trabajo [16]. La forma de hacerlo dependerá de la tarea para la que se ha usado. Algunas opciones son:

- **Nota a pie de página o entrada como referencia:** por ejemplo, en los casos de edición y mejora de textos o descubrimiento de literatura, e usa una nota al pie en lugar de una cita en el texto, indicando la herramienta utilizada, la versión (si está disponible), la fecha en que se utilizó, y el texto del prompt. Debido a que en general se mantienen conversaciones con la herramienta de IA generativa hasta alcanzar el resultado deseado, **se debe adjuntar el enlace de dicha conversación.** La mayoría de las herramientas comerciales tienen la opción de generar un enlace a partir de la conversación.
- **Citación:** es especialmente recomendable usar una citación tradicional cuando se haya utilizado IA generativa para análisis de datos, o para implementación de tareas tales como procesamiento de lenguaje o clasificación. Siguiendo el estilo APA, sería:
 - OpenAI. (2023). ChatGPT (Mar 14 version) [Large language model]. <https://chat.openai.com/chat>

- **Sección específica:** algunas editoriales pueden requerir la inserción de una sección específica donde se detalle el uso de IA generativa, se especifique la herramienta, por qué y para qué se usó y donde se reconozca la autoría y responsabilidad sobre el contenido de la publicación. La editorial Elsevier, por ejemplo, requiere el uso de esa sección específica [17].
- **Incorporación automática:** algunas herramientas, como Grammarly, disponen de un botón para reconocer el uso de IA generativa en textos y automáticamente incluyen mención a los mismos [18]. El investigador debe ser consciente del grado de fiabilidad de estas herramientas, así como del nivel de actualización constante de las mismas.
- **Otros casos:** puede que algunas revistas tengan una política propia sobre el uso de IA generativa para alguna de las tareas anteriores, por lo que es importante asegurarse en cada caso que se cumplen los requisitos de la revista antes del envío del artículo científico. Ejemplos: Elsevier [17], SAGE [13], Science [19] o Wiley [20].

5. Créditos

- Editor: Daniel Burgos, Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), MIU City University Miami
- Autores: Enrique Frías, Dai Griffiths, Pablo Moreno, Rubén González, José Carlos San José, Natalia Padilla, Alberto Corbí, Joaquín Alonso, Shila Ganguly, Stefania Aceto, Sérgio Vilela (UNIR)

6. Copyright y referencia

- © Universidad Internacional de La Rioja (UNIR) / Proeduca. Licencia de uso bajo Creative Commons CC-BY-NC: <https://www.creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>
- Citar como: “Universidad Internacional de La Rioja (2024). Guía de uso responsable de la Inteligencia Artificial Generativa en tareas de investigación. Proeduca. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11609187>”

7. Referencias

- [1] “Recomendaciones para la docencia con inteligencias artificiales generativas”, Universidad Carlos III de Madrid, Vicerrectorado de Postgrado y Formación Permanente (PDF; Accedido 5 marzo 2024), <https://e-archivo.uc3m.es/rest/api/core/bitstreams/456229c0-3670-4198-b86d-ff2762a3e1f9/content>
- [2] “Inteligencia Artificial en la universidad”, Centro de Producción de Recursos para la Universidad Digital, Universidad de Granada (PDF, Accedido 5 marzo 2024), <https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial>
- [3] “Guía básica sobre el uso de la Inteligencia artificial para docentes y estudiantes”, Universidad Autónoma de Madrid, <https://www.uam.es/uam/media/doc/1606941290988/guia-visual-iagen.pdf>
- [4] “Responsible use of GenAI in Research”, Deakin University, <https://deakin.libguides.com/generative-ai-research/begin>
- [5] “Statement on responsible use of digital assistance tools in research”, The University of Melbourne, <https://research.unimelb.edu.au/strengths/ethics/research-integrity-and-digital-assistance-tools>

- [6] “Graduate researchers and digital assistance tools” , The University of Melbourne (Accedido el 3 de abril de 2024), <https://gradresearch.unimelb.edu.au/preparing-my-thesis/graduate-researchers-and-digital-assistance-tools>
- [7] “Policy on Use of Generative Artificial Intelligence in the ARCs grants programs”, Australian Research Council (version 2023.1, 7 July 2023), <https://www.arc.gov.au/sites/default/files/2023-07/Policy%20on%20Use%20of%20Generative%20Artificial%20Intelligence%20in%20the%20ARCs%20grants%20programs%202023.pdf>
- [8] “Guidance for the use of Generative AI”, UCLA Center for the Advancement of Teaching, https://teaching.ucla.edu/resources/ai_guidance/
- [9] “Responsible use of Artificial Intelligence in the research process”, Aalto University, <https://www.aalto.fi/en/services/responsible-use-of-artificial-intelligence-in-the-research-process>
- [10] “Prompt engineering for educators – making generative AI work for you”, D. Liu, The University of Sidney, <https://educational-innovation.sydney.edu.au/teaching@sydney/prompt-engineering-for-educators-making-generative-ai-work-for-you/>
- [11] “Must-Read Best Of Practical Prompt Engineering Strategies To Become A Skillful Prompting Wizard In Generative AI”, L. Eliot, Forbes, Dec. 28 2023, <https://www.forbes.com/sites/lanceeliot/2023/12/28/must-read-best-of-practical-prompt-engineering-strategies-to-become-a-skillful-tprompting-wizard-in-generative-ai/?sh=1e3369d019cd>
- [12] “Generative Artificial Intelligence (AI). Thinking about using AI in your research? Read this first”, Deakin University, <https://www.deakin.edu.au/research/support-for-researchers/research-integrity/generative-artificial-intelligence-ai>
- [13] “ChatGPT and Generative AI”, Sage Editorial Policies, <https://us.sagepub.com/en-us/nam/chatgpt-and-generative-ai>
- [14] GPT4ALL, <https://gpt4all.io/index.html>
- [15] “6 Ways For Running A Local LLM (how to use HuggingFace)”, Tomas Fernandez, <https://semaphoreci.com/blog/local-llm>
- [16] “Authorship and AI Tools”, COPE Committee on Publications Ethics, <https://publicationethics.org/cope-position-statements/ai-author>
- [17] “The use of generative AI and AI-assisted technologies in writing for Elsevier”, Elsevier, <https://www.elsevier.com/about/policies-and-standards/the-use-of-generative-ai-and-ai-assisted-technologies-in-writing-for-elsevier>
- [18] “Back to School in the Generative AI Era”, Grammarly, <https://www.grammarly.com/blog/back-to-school-in-the-generative-ai-era/>
- [19] “Editorial Policies, Image and Text Integrity “, Science Journals, <https://www.science.org/content/page/science-journals-editorial-policies#image-and-text-integrity>
- [20] “Best Practice Guidelines on research Integrity and Publishing Ethics”, Artificial Intelligence Generated Content, Wiley Author Services, <https://authorservices.wiley.com/ethics-guidelines/index.html>

ANEXO 1. Ejemplos de Conversaciones y Tareas con IA Generativa

Los ejemplos detallados en este apéndice presentan aplicaciones de la IA generativa en el entorno académico. Estas conversaciones han sido generadas por ChatGPT3.5 y, en algunos casos, por ChatGPT4.0. En las conversaciones "Usuario" representa el prompt introducido por el ser humano (y se resalta en azul), y ChatGPT la salida producida por la herramienta de IA generativa. **Los datos producidos no han sido validados, ni verificados, ni contrastados.**

Ejemplo 1: Tutor de Estudiantes

Usuario (prompt). Soy un estudiante de primero de Informática. Estoy estudiando la asignatura de Introducción a los sistemas operativos. Ahora mismo estoy con el capítulo de gestión del procesador. No entiendo la gestión por FIFO. Explícamela.

ChatGPT

La gestión del procesador mediante el algoritmo FIFO (First-In-First-Out) es un método simple de programación de procesos en un sistema operativo. Básicamente, este algoritmo trata los procesos en la cola de manera que el primero en llegar es el primero en ser ejecutado. Aquí hay una explicación más detallada de cómo funciona la gestión del procesador mediante FIFO:

9. Cola de procesos: Cuando varios procesos se encuentran en espera para ser ejecutados, se colocan en una cola. Esta cola es una estructura de datos que sigue el principio de "primero en entrar, primero en salir" (FIFO).
10. Selección de proceso: Cuando el sistema operativo necesita seleccionar un proceso para ejecutar, toma el proceso que está en la parte delantera de la cola. Este proceso es el que ha estado en la cola durante más tiempo y, por lo tanto, se considera el próximo en ejecutarse.
11. Ejecución del proceso: El proceso seleccionado se ejecuta en la CPU hasta que se complete su ejecución o se interrumpa por alguna razón (por ejemplo, cuando se bloquea esperando una operación de entrada/salida). Una vez que el proceso actual se completa o se bloquea, el siguiente proceso en la cola de FIFO se selecciona para ejecutarse.
12. Ventajas y desventajas: La principal ventaja de FIFO es su simplicidad. Es fácil de implementar y comprender. Sin embargo, puede no ser la mejor opción en términos de rendimiento, ya que no tiene en cuenta la prioridad de los procesos ni su uso de recursos.

Usuario. ¿Qué es la cola de procesos?

ChatGPT

La "cola de procesos" se refiere a una estructura de datos utilizada en sistemas operativos y programación concurrente para mantener un registro de los procesos que están esperando para ser ejecutados o procesados por el sistema. En términos simples, es una lista ordenada de procesos que están en espera de ser atendidos por la unidad central de procesamiento (CPU) o por otros recursos del sistema.

Cada proceso en la cola de procesos tiene una serie de atributos asociados, como su estado actual, prioridad, identificador, tiempo de llegada, tiempo de ejecución restante y otros datos relevantes. La cola de procesos es administrada por el sistema operativo y se utiliza para tomar decisiones sobre cuál proceso se ejecutará a continuación y cómo se asignará el tiempo de CPU.

Existen diferentes algoritmos de planificación de procesos que determinan cómo se elige un proceso de la cola de procesos para su ejecución. Algunos de estos algoritmos incluyen FIFO (First-In-First-Out),

planificación por prioridad, planificación round-robin, entre otros. Cada algoritmo de planificación tiene sus propias reglas y criterios para seleccionar el próximo proceso en la cola y asignarle tiempo de CPU.

Usuario. ¿Puedes darme un ejemplo práctico de cola FIFO?

ChatGPT

Por supuesto, aquí tienes un ejemplo práctico de cómo funciona una cola FIFO en la gestión de procesos en un sistema operativo:

Supongamos que tienes tres procesos, A, B y C, que desean utilizar la CPU, y se ponen en cola para su ejecución en el orden en que llegaron:

1. Proceso A llega primero y se coloca en la cola.
2. Proceso B llega después y se coloca en la cola detrás de A.
3. Proceso C llega por último y se coloca en la cola detrás de B.

En este punto, la cola de procesos FIFO se vería así:

Cola FIFO: A -> B -> C

Ahora, el sistema operativo debe decidir qué proceso se ejecutará a continuación utilizando el algoritmo FIFO. En este caso, dado que FIFO sigue el principio de "primero en entrar, primero en salir", el proceso A, que llegó primero, será seleccionado para ejecutarse. El sistema operativo asigna tiempo de CPU al proceso A para su ejecución.

Mientras el proceso A se está ejecutando, los otros procesos (B y C) permanecen en la cola de procesos en espera. Una vez que el proceso A ha terminado su ejecución o ha sido bloqueado por alguna razón (por ejemplo, espera entrada/salida), el siguiente proceso en la cola FIFO, que es el proceso B, será seleccionado para su ejecución. El proceso C se ejecutará después de que el proceso B haya terminado o se haya bloqueado.

Ejemplo 2: Generación de ideas para proyectos de investigación

Usuario. Para la asignatura de Historia de España Moderna, tengo que hacer un trabajo. Me interesa especialmente la relación de España con Asia. ¿Qué temas me propondrías para el trabajo?

ChatGPT

La relación de España con Asia durante el período moderno es un tema fascinante y ofrece una variedad de subtemas que podrías explorar en tu trabajo. Aquí te propongo algunos temas que podrías considerar:

1. Las Filipinas bajo dominio español (1565-1898):
 - La conquista y colonización de las Filipinas.
 - Las revueltas y resistencias filipinas contra el dominio español.
 - La influencia cultural y religiosa española en las Filipinas.
2. La Ruta del Galeón de Manila:
 - La importancia económica y estratégica de esta ruta marítima entre Acapulco (México) y Manila.
 - El intercambio de bienes entre Asia y América a través de esta ruta.
3. Relaciones diplomáticas con Japón:
 - Los primeros contactos y misiones jesuitas en Japón.
 - Las persecuciones de cristianos y la expulsión de misioneros.
4. Relaciones con China:
 - Las misiones franciscanas y jesuitas en China.
 - El comercio entre China y España a través de las Filipinas.
5. La competencia con otras potencias europeas en Asia:
 - Las tensiones y conflictos con potencias como Portugal, Holanda e Inglaterra en la región.
6. El fin del dominio español en Asia:
 - Las causas y consecuencias de la pérdida de las Filipinas tras la Guerra Hispano-Estadounidense en 1898.
7. Influencia cultural y legado español en Asia:
 - El impacto de la lengua, la religión y las tradiciones españolas en países asiáticos, especialmente en las Filipinas.

Estos son solo algunos temas generales que podrías considerar. Dependiendo de tu interés y la longitud del trabajo que necesites, podrías enfocarte en uno de estos temas o explorar varios en conjunto. ¡Buena suerte con tu trabajo!

Usuario. Me tengo que centrar en el siglo XIX - dame tres temas para el trabajo centrados en ese siglo

ChatGPT

¡Claro! Centrémonos en el siglo XIX y la relación de España con Asia, aquí te propongo tres temas específicos:

1. El declive del Galeón de Manila en el siglo XIX:
 - Las razones económicas, políticas y tecnológicas que llevaron al cese de esta ruta marítima en 1815.
 - Las consecuencias para el comercio entre Asia y América y cómo afectó a las colonias españolas en ambos continentes.
2. Las revueltas y movimientos independentistas en Filipinas:
 - El surgimiento de movimientos nacionalistas y reformistas como el de José Rizal y la Liga Filipina.
 - La Revolución Filipina de 1896 y su relación con la Guerra Hispano-Estadounidense.
 - El papel de líderes revolucionarios como Emilio Aguinaldo y Andrés Bonifacio.
3. La Guerra Hispano-Estadounidense y la pérdida de Filipinas (1898):
 - Las causas y antecedentes del conflicto con Estados Unidos.
 - Las principales batallas y eventos en Filipinas durante la guerra.
 - Las consecuencias del Tratado de París, que resultó en la cesión de Filipinas a Estados Unidos y marcó el fin del imperio colonial español en Asia.

Estos temas te permitirán explorar en profundidad la relación de España con Asia durante el siglo XIX, centrándote en los eventos y cambios más significativos de ese período. ¡Espero que te sean útiles para tu trabajo!

Usuario. ¿Hubo algún territorio español en Asia aparte de Filipinas en el siglo XIX?

ChatGPT

Durante el siglo XIX, Filipinas fue el principal y más significativo territorio español en Asia. Sin embargo, además de Filipinas, España tuvo breves posesiones y establecimientos en otros lugares de Asia, aunque su control y relevancia no fueron comparables al de Filipinas. Algunos de estos territorios y establecimientos incluyen:

1. Islas Marianas: Aunque estas islas fueron descubiertas por Magallanes en el siglo XVI, España consolidó su control sobre ellas en el siglo XVII. Las Marianas, con Guam como la isla principal, fueron administradas como parte del territorio español en Filipinas. Aunque Guam fue cedida a Estados Unidos tras la Guerra Hispano-Estadounidense en 1898, las otras islas Marianas fueron vendidas a Alemania en 1899.
2. Islas Carolinas: España reclamó formalmente estas islas en el siglo XIX, aunque ya había establecido misiones en el siglo XVII. A finales del siglo XIX, hubo tensiones con Alemania y el Reino Unido debido a las ambiciones coloniales en la región. Finalmente, en 1899, España vendió las Islas Carolinas, junto con las Islas Palau, a Alemania.
3. Islas Palaos: Estas islas, al igual que las Carolinas, fueron parte de las posesiones españolas en el Pacífico y fueron vendidas a Alemania en 1899.

4. Establecimientos comerciales en China: Aunque España no tuvo colonias formales en China, sí estableció presencia comercial en puertos como Cantón. Además, misioneros españoles, principalmente jesuitas, tuvieron una presencia significativa en China desde siglos anteriores.

En resumen, aunque Filipinas fue la posesión más importante de España en Asia durante el siglo XIX, hubo otros territorios y establecimientos en el Pacífico y en Asia continental. Sin embargo, hacia el final del siglo XIX, España había perdido o vendido la mayoría de estas posesiones.

Usuario. Proponme un tema de trabajo sobre la presencia comercial de España en Cantón

ChatGPT

¡Por supuesto! La presencia comercial de España en Cantón durante el siglo XIX es un tema interesante y menos explorado en comparación con otros aspectos de la historia colonial española. Aquí te propongo un tema detallado para tu trabajo:

"El Comercio entre España y China en el siglo XIX: El papel de Cantón como puerta de entrada al mercado chino"

Dentro de este tema, podrías abordar los siguientes puntos:

1. Antecedentes históricos:
 - Breve revisión de las relaciones comerciales entre España y China antes del siglo XIX.
 - La importancia de Cantón como principal puerto comercial de China con Occidente.
2. Establecimiento de la presencia comercial española:
 - Las motivaciones económicas y políticas de España para establecer relaciones comerciales con China.
 - La creación de factorías y establecimientos comerciales españoles en Cantón.
3. Productos y bienes intercambiados:
 - Los principales productos exportados desde España a China y viceversa.
 - La relevancia del comercio de la plata y cómo Cantón se convirtió en un punto clave para el flujo de este metal precioso.
4. Desafíos y competencia:
 - Las tensiones y desafíos enfrentados por los comerciantes españoles en Cantón, incluyendo problemas con las autoridades locales y competencia con otras potencias europeas.
 - El impacto de las Guerras del Opio y cómo afectaron la dinámica comercial en Cantón.
5. Consecuencias y legado:
 - El impacto económico y cultural del comercio entre España y China en el siglo XIX.
 - La influencia y legado de la presencia comercial española en Cantón en las relaciones hispano-chinas posteriores.

Este tema te permitirá explorar un aspecto específico y menos conocido de la historia comercial de España en Asia, ofreciendo una perspectiva única sobre las interacciones globales del siglo XIX. ¡Espero que te sea útil y te deseo éxito en tu investigación!

Ejemplo 3: Procesamiento y comprensión de artículos científicos

Lee el siguiente artículo [DIRECCION HTML]. No me des información ahora mismo.

ChatGPT

Utilizó Link Reader

I have successfully read the article titled "Spectral Clustering for Sensing Urban Land Use using Twitter Activity". I will keep the information in mind for when you have questions or need details from the article. Let me know how I can assist you further!

Usuario (fuente anónima). ¿Cómo se titula?

ChatGPT

El artículo se titula "Spectral Clustering for Sensing Urban Land Use using Twitter Activity".

Usuario. Explícame lo que dice la sección 4.1

ChatGPT

Claro, la sección 4.1 del artículo se titula "Twitter Datasets" y aquí está un resumen de su contenido:

- **Twitter Datasets:** Esta sección describe cómo se recopilaron y utilizaron los datos de Twitter para el estudio.
- **Geolocalización de Tweets:** Los usuarios de Twitter pueden etiquetar tweets con su ubicación geoespacial actual. Específicamente, pueden establecer su ubicación geográfica especificando una ciudad o región o permitiendo que Twitter rastree sus coordenadas de GPS de longitud y latitud. Cuando se produce un nuevo tweet, Twitter registra la información geográfica del usuario en ese momento, junto con una variedad de otros metadatos. Para modelar el uso del suelo dentro de un entorno urbano, solo recopilamos tweets cuya ubicación es registrada automáticamente por Twitter a través del GPS y no informada por el usuario.
- **Recopilación de Datos:** Utilizamos la API de Streaming de Twitter para recopilar tweets geolocalizados en tiempo casi real. Esta API permite establecer un flujo de alto rendimiento con Twitter por el cual se puede recopilar un gran volumen de estados públicos de tweets. Específicamente, la API de streaming de Twitter proporciona una muestra de todos los estados públicos de tweets, actualmente alrededor del uno por ciento del conjunto completo de tweets del Firehose. Su conjunto de datos final de Twitter consta de 49 días (siete semanas) de tweets geolocalizados en todo el mundo desde el 25 de octubre hasta el 12 de diciembre de 2010.
- **Áreas Geográficas Seleccionadas:** La zona geográfica para Londres está definida por el área definida por lo que habría sido Ringway 1. En cuanto a Madrid, consideran aproximadamente el área urbana comprendida dentro de la autopista M-30.

Este es un resumen de la sección 4.1 del artículo. Si necesitas más detalles o información sobre otras secciones, ¡házmelo saber!

Usuario. No acabo de entender el método que se usa en la sección 4.2. Por favor explícamelo en un lenguaje sencillo.

ChatGPT

Utilizó Link Reader

La sección 4.2 del artículo se titula "Land Segmentation and Land Use Clustering". Aquí te presento una explicación simplificada de esta sección:

La sección 4.2 se centra en cómo se segmenta el área urbana en diferentes segmentos de tierra y cómo se agrupan estos segmentos según su actividad en Twitter para identificar diferentes usos del suelo.

1. Segmentación del Terreno con Tweets Geolocalizados:

- El método utiliza un tipo de red neuronal llamada Mapas Autoorganizados (SOM) para dividir el área urbana en diferentes segmentos de tierra basados en la actividad de Twitter.
- Estos segmentos de tierra se definen según la concentración de tweets en diferentes áreas. Por ejemplo, un área con muchos tweets tendrá más segmentos (o neuronas) que un área con menos tweets.
- Para determinar el tamaño y la forma de estos segmentos, el método explora diferentes tamaños de mapas y selecciona el que mejor se adapte a la distribución de tweets en el área urbana.

2. Agrupación de Uso del Suelo:

- Una vez que se han definido los segmentos de tierra, cada segmento se caracteriza por su "vector de actividad de tweet", que es básicamente un resumen de cuándo y cuánto se tuitea en ese segmento.
- Estos vectores de actividad se utilizan para agrupar segmentos similares juntos. La idea es que segmentos con patrones de actividad de Twitter similares probablemente tengan usos de suelo similares.
- Para hacer esta agrupación, el método utiliza una técnica llamada "clustering espectral". Esta técnica trata de agrupar segmentos que son similares entre sí y diferentes de otros grupos.
- El número de grupos o clusters se determina mediante una técnica llamada "detección de eigengap".

3. Interpretación de los Clusters:

- Una vez que se han formado los clusters, se pueden interpretar para identificar diferentes usos del suelo. Por ejemplo, un cluster que tiene mucha actividad de Twitter por la noche podría representar una zona de ocio o vida nocturna.
- La ubicación de los clusters en el área urbana también ayuda a interpretar su uso. Por ejemplo, un cluster cerca de un parque podría representar áreas recreativas.

En resumen, la sección 4.2 describe cómo se puede usar la actividad de Twitter para segmentar un área urbana en diferentes segmentos de tierra y cómo estos segmentos se pueden agrupar para identificar diferentes usos del suelo. La idea es que la forma en que las personas tuitean en diferentes áreas puede darnos pistas sobre cómo se utiliza esa área en la vida real.

Usuario. Descríbeme cuáles son los clusters que identifica la sección 4.2

ChatGPT

Utilizó Ai PDF

La sección 4.2 identifica varios clusters basados en la actividad de Twitter en diferentes áreas urbanas. Estos clusters representan diferentes tipos de usos del suelo. Aquí te describo los clusters identificados:

1. Cluster Tipo 1: Negocios (Business)

Este cluster muestra una actividad de Twitter que es constante durante el día y disminuye por la noche. Geográficamente, cubre áreas asociadas con actividades de negocios/oficinas, como el distrito financiero en Manhattan, la City y Canary Wharf en Londres, y los alrededores de Castellana y el área de AZCA en Madrid.

2. Cluster Tipo 2: Ocio/Fin de Semana (Leisure/Weekend)

Este cluster muestra una gran diferencia entre la actividad de Twitter durante el fin de semana y los días laborables. Geográficamente, cubre regiones como Central Park en Manhattan, Hyde Park en Londres y El Retiro Park en Madrid. También incluye áreas turísticas.

3. Cluster Tipo 3: Vida Nocturna (Nightlife)

Este cluster tiene una actividad de Twitter que aumenta significativamente por la noche, especialmente los fines de semana. Geográficamente, cubre áreas asociadas con la vida nocturna, como el West End en Londres y Malasaña/Chueca en Madrid.

4. Cluster Tipo 4: Residencial (Residential)

Este cluster muestra una actividad de Twitter que es constante durante el fin de semana y tiene un pico por la tarde durante los días laborables. Geográficamente, cubre áreas predominantemente residenciales en las tres ciudades.

5. Cluster Tipo 5: Industrial (solo identificado para Londres)

Este cluster tiene una actividad de Twitter que es más alta durante la mañana de los días laborables y disminuye durante el resto del día. Geográficamente, cubre áreas en el este y sur de Londres, como la zona alrededor de la estación Battersea y el Parque Olímpico.

Estos clusters se identificaron analizando la "firma de actividad de Twitter" de cada cluster, que es un resumen de cuándo y cuánto se tuitea en ese cluster, y comparándola con la distribución geográfica de los clusters en el mapa de la ciudad.

Es importante mencionar que estos clusters representan hipótesis sobre los usos del suelo basadas en la actividad de Twitter, y se interpretan en función de su actividad y ubicación en el área urbana.

Ejemplo 4: Revisión del estado del arte

Usuario. I am writing a review of the state of the art on the topic "machine learning applications in higher education". Please find other scientific papers that have already presented a review on this topic.

ChatGPT

Certainly! Reviewing the state of the art on "machine learning applications in higher education" is a comprehensive task, and numerous researchers have written about this. Here are some papers and articles from before my last update in 2022 that could be pertinent to your research:

1. Huda, M., Maseleno, A., Atmotiyoso, P., Siregar, M., Ahmad, R., Jasmi, K. A., & Muhamad, N. (2018). Big data emerging technology: Insights into innovative environment for online learning resources. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(1), 23-36.
2. Dutt, R., Ismail, M. A., & Herawan, T. (2017). A systematic review on educational data mining. *IEEE Access*, 5, 15991-16005.
3. Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data—evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management*, 48, 63-71.
4. Cortez, P., & Silva, A. M. G. (2008). Using data mining to predict secondary school student performance. In A. Brito & J. Teixeira Eds., *Proceedings of 5th Annual Future Business Technology Conference*.
5. Shahiri, A. M., Husain, W., & Rashid, N. A. (2015). A review on predicting student's performance using data mining techniques. *Procedia Computer Science*, 72, 414-422.
6. Baker, R. S., & Yacef, K. (2009). The state of educational data mining in 2009: A review and future visions. *Journal of Educational Data Mining*, 1(1), 3-17.
7. Dekker, G. W., Pechenizkiy, M., & Vleeshouwers, J. M. (2009). Predicting students drop out: A case study. In *2nd International Conference on Educational Data Mining*.
8. Ali, A., & Smith, A. (2015). Review of machine learning approaches to predict learning outcomes. in *Proc. Science and Information Conference (SAI)*.
9. Marbouti, F., Diefes-Dux, H. A., & Madhavan, K. (2016). Models for early prediction of at-risk students in a course using standards-based grading. *Computers & Education*, 103, 1-15.
10. Agrawal, R., & Srikant, R. (1995). Mining sequential patterns. In *Proceedings of the 11th International Conference on Data Engineering*.

Remember that while these articles can provide an overview and insights on the topic, it is essential to access each paper and evaluate its relevance to your specific focus within the broader topic. Additionally, considering the rapid advancement of technology and methodologies, it's crucial to look for more recent articles and reviews (post-2022) to ensure your review is comprehensive and up-to-date.

Usuario. Just give me references from 2020 or newer

ChatGPT

Certainly, focusing on more recent work is a great idea to ensure that your review is up-to-date. Here are some articles and papers from 2020 onwards that delve into machine learning applications in higher education:

1. Alghamdi, A., Karpinski, A. C., Lepp, A., & Barkley, J. (2020). Data mining in higher education: University student dropout case study. *International Journal of Information and Learning Technology*.
2. Jiang, S., Williams, A. E., Schenke, K., Warschauer, M., & O'Dowd, D. K. (2020). Predicting MOOC performance with week 1 behavior. *Journal of Computer Assisted Learning*.
3. Martínez-Plumed, F., Contreras-Ochando, L., Ferri, C., Hernández-Orallo, J., & Ramírez-Quintana, M. J. (2020). From predicting educational achievement to identifying learning strategies: A meta-analysis. *User Modeling and User-Adapted Interaction*.
4. Gogoulou, A., Gouli, E., Boas, G. V., & Liakou, E. (2020). Exploiting machine learning for predicting student's performance. *Journal of Educational Computing Research*.
5. Vieira, C., Parsons, P., & Byrd, V. (2020). Data Mining Techniques on Students' Learning Behavior. In *Computer Supported Education*. Springer.
6. Shen, L., Wang, M., & Shen, R. (2020). Affective e-learning: Using "emotional" data to improve learning in pervasive learning environment. *Educational Technology & Society*.
7. Khan, I. A., Alotaibi, F. M., & Ahmad, F. (2021). A predictive model using machine learning for improving higher education enrollment management. *Education and Information Technologies*.
8. Tan, C., & Shao, P. (2021). Using artificial intelligence to support higher education learning: Possibilities and challenges. *British Journal of Educational Technology*.
9. Almarabeh, H., & Mohammad, H. (2021). Machine Learning Techniques in E-Learning Systems: A Systematic Review. *Education and Information Technologies*.
10. Ramírez-Quintana, M. J., Martínez-Plumed, F., Ferri, C., & Hernández-Orallo, J. (2021). Machine Learning for Student Modelling and Adaptive Education: A Survey. *Artificial Intelligence Review*.

To ensure a thorough and comprehensive review, I recommend accessing these papers and analyzing their methodologies, findings, and relevance to your specific area of interest within the topic of machine learning in higher education. Additionally, don't forget to also consider more recent publications from 2022 onwards, which may not be covered here.

Usuario. Considering these references, write an introduction that uses them

ChatGPT

Certainly! Here's an introduction that references the provided articles:

Introduction. The application of machine learning in higher education has emerged as a transformative force, shaping educational paradigms, predicting student outcomes, and personalizing learning experiences. Recent years have witnessed an upsurge in research seeking to harness the potential of these intelligent algorithms for various aspects of higher education. For instance, Alghamdi et al. (2020) delved into the arena of data mining, presenting a pivotal study on the prediction of student dropout rates in universities. Similarly,

highlighting the potential of early behavior in Massive Open Online Courses (MOOCs), Jiang et al. (2020) posited that the initial week's behavior could be instrumental in predicting overall MOOC performance.

Yet, the implications of machine learning in education are not confined to just prediction. The work of Martínez-Plumed et al. (2020) ushered in a novel perspective by transitioning from mere predictive analyses to identifying effective learning strategies through meta-analyses. Complementing this, Gogoulou et al.'s (2020) study further substantiated the value of machine learning, specifically in augmenting students' performance in e-learning environments.

As e-learning platforms become increasingly sophisticated, the role of emotional data in shaping learning experiences cannot be understated. Shen et al. (2020) championed this cause, emphasizing the importance of affective e-learning and how "emotional" data can be harnessed to foster better learning in pervasive educational environments.

The administrative aspects of higher education have not remained untouched either. Khan et al. (2021) crafted a predictive model leveraging machine learning, aiming to enhance the efficiency of higher education enrollment management. This intertwining of administration and machine learning underscores the holistic impact of such technologies on the academic realm.

Furthermore, as Tan and Shao (2021) posit, while the potential of artificial intelligence, including machine learning, in supporting higher education learning is vast, it is not devoid of challenges. Their comprehensive overview provides a balanced viewpoint, elucidating both the possibilities and hurdles of integrating AI into higher education. Complementing this, both Almarabeh & Mohammad (2021) and Ramírez-Quintana et al. (2021) offer exhaustive reviews on machine learning techniques in e-learning systems and the broader spectrum of student modeling and adaptive education.

Ejemplo 5: Construcción de un temario y de una presentación

Usuario. Estoy preparando una asignatura para el último año de Ingeniero en informática. Quiero preparar un temario para la asignatura "Introducción al Aprendizaje Profundo". La asignatura consta de 14 semanas, con 2 clases por semana de 90 minutos. Los alumnos ya tienen conocimientos de Aprendizaje automático y de programación en Python. EL temario debe incluir ejemplos prácticos en Python y 2 proyectos a entregar el primero en la semana 7 y el ultimo en la semana 14.

ChatGPT

¡Qué emocionante proyecto! El Aprendizaje Profundo (o Deep Learning en inglés) es una de las áreas más fascinantes de la Inteligencia Artificial. Basándome en la estructura que has dado, te propongo el siguiente temario para tu curso "Introducción al Aprendizaje Profundo":

Semana 1: Introducción al Aprendizaje Profundo

- Historia y motivación del Aprendizaje Profundo.
- Diferencias entre el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo.

Semana 2: Redes Neuronales Artificiales

- Estructura y funcionamiento.
- Implementación y ejemplos prácticos usando TensorFlow/Keras.

Semana 3: Funciones de Activación y Retropropagación

- Funciones de activación: ReLU, Sigmoid, Tanh, etc.
- El algoritmo de retropropagación.

Semana 4: Regularización y Optimización

- Métodos de regularización: Dropout, Regularización L1 y L2.
- Optimizadores: SGD, Adam, RMSprop, etc.

Semana 5: Redes Neuronales Convolucionales (CNNs)

- Introducción y aplicaciones.
- Implementación de CNNs con ejemplos prácticos.

Semana 6: Redes Neuronales Recurrentes (RNNs)

- Concepto y aplicaciones.
- LSTM y GRU: implementación y ejemplos.

Semana 7: Técnicas avanzadas y Proyecto 1

- Batch normalization, Transfer learning, Data Augmentation.
- Presentación y desarrollo del primer proyecto.

Semana 8: Autoencoders

- Introducción y aplicaciones.
- Implementación y ejemplos prácticos.

Semana 9: Redes Generativas Adversarias (GANs)

- Concepto y aplicaciones.
- Implementación de GANs básicas.

Semana 10: Atención y Mecanismos de Atención

- Introducción al concepto de atención en redes neuronales.
- Transformers y BERT: visión general.

Semana 11: Aprendizaje Profundo para Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP)

- Word embeddings: Word2Vec, GloVe.
- Implementación de modelos NLP usando RNNs y Transformers.

Semana 12: Aprendizaje Profundo en Visión por Computadora

- Detección de objetos, Segmentación semántica.
- Implementación de ejemplos prácticos.

Semana 13: Aprendizaje por Reforzamiento

- Conceptos básicos y aplicaciones.
- Implementación de ejemplos sencillos con DQN.

Semana 14: Revisiones y Proyecto 2

- Repaso general y resolución de dudas.
- Presentación y desarrollo del segundo proyecto.

Proyectos:

- Proyecto 1 (Semana 7): Clasificación de imágenes usando CNNs. Los estudiantes pueden trabajar con datasets como CIFAR-10 o Fashion MNIST.
- Proyecto 2 (Semana 14): Elección entre:
 - Creación de un modelo NLP para análisis de sentimiento.
 - Desarrollo de una GAN para generación de imágenes.
 - Implementación de un modelo de aprendizaje por reforzamiento en un entorno sencillo, como algún juego básico.

Este temario cubre una amplia gama de tópicos en aprendizaje profundo y debería ofrecer a los estudiantes una sólida introducción al campo. ¡Espero que te resulte útil y te deseo mucho éxito con tu curso!

Usuario. Los alumnos ya tienen asignaturas específicas de NLP y visión por computador. Quita esas dos semanas y añade contenido extra a las semanas 6 y 9

ChatGPT

¡Entendido! Considerando que los estudiantes ya tienen experiencia en NLP y visión por computadora, podemos profundizar en temas específicos relacionados con las Redes Neuronales Recurrentes (RNNs) y las Redes Generativas Adversarias (GANs), y posiblemente introducir algunos tópicos avanzados que serían de gran interés. A continuación, te presento un temario ajustado:

Semana 1: Introducción al Aprendizaje Profundo

- Historia y motivación del Aprendizaje Profundo.
- Diferencias entre el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo.

Semana 2: Redes Neuronales Artificiales

- Estructura y funcionamiento.
- Implementación y ejemplos prácticos usando TensorFlow/Keras.

Semana 3: Funciones de Activación y Retropropagación

- Funciones de activación: ReLU, Sigmoid, Tanh, etc.
- El algoritmo de retropropagación.

Semana 4: Regularización y Optimización

- Métodos de regularización: Dropout, Regularización L1 y L2.
- Optimizadores: SGD, Adam, RMSprop, etc.

Semana 5: Redes Neuronales Convolucionales (CNNs)

- Introducción y aplicaciones.
- Implementación de CNNs con ejemplos prácticos.

Semana 6: Redes Neuronales Recurrentes (RNNs) Avanzadas

- LSTM y GRU: implementación y ejemplos.
- Aplicaciones avanzadas de RNNs: generación de texto, series temporales y música.

Semana 7: Técnicas avanzadas y Proyecto 1

- Batch normalization, Transfer learning, Data Augmentation.
- Presentación y desarrollo del primer proyecto.

Semana 8: Autoencoders

- Introducción y aplicaciones.
- Implementación y ejemplos prácticos.

Semana 9: Redes Generativas Adversarias (GANs) Avanzadas

- GANs condicionales, CycleGANs y StarGANs.
- Implementación de GANs avanzadas y aplicaciones innovadoras.

Semana 10: Atención y Mecanismos de Atención

- Introducción al concepto de atención en redes neuronales.
- Transformers: estructura y aplicaciones.

Semana 11: Aprendizaje Profundo y Grafos

- Redes Neuronales de Grafos (GNNs).
- Aplicaciones y ejemplos prácticos.

Semana 12: Aprendizaje por Reforzamiento

- Conceptos básicos y aplicaciones.
- Implementación de ejemplos sencillos con DQN.

Semana 13: Modelos Generativos y Audio

- Introducción a la generación de audio con modelos profundos.
- WaveNet y otros modelos para generación de voz y música.

Semana 14: Revisiones y Proyecto 2

- Repaso general y resolución de dudas.
- Presentación y desarrollo del segundo proyecto.

Proyectos:

- Proyecto 1 (Semana 7): Clasificación de imágenes usando CNNs. Los estudiantes pueden trabajar con datasets como CIFAR-10 o Fashion MNIST.
- Proyecto 2 (Semana 14): Elección entre:
 - Generación de texto usando RNNs avanzadas.
 - Desarrollo de una GAN avanzada para una aplicación innovadora.
 - Implementación de un modelo de aprendizaje por reforzamiento en un entorno sencillo, como algún juego básico.

Con estos ajustes, se profundiza en las RNNs y las GANs, además de introducir algunos tópicos adicionales que pueden ser muy interesantes para estudiantes con una base en aprendizaje profundo. ¡Espero que esta propuesta te sea útil!

Usuario. ¿Qué bibliografía básica recomendarías?

ChatGPT

Claro, para un curso de "Introducción al Aprendizaje Profundo", hay varios textos fundamentales que son altamente recomendados y que cubren de manera exhaustiva los conceptos clave de este campo. A continuación, te presento una lista de bibliografía básica recomendada:

1. "Deep Learning" por Ian Goodfellow, Yoshua Bengio y Aaron Courville.

Este es probablemente el libro más completo y fundamental sobre aprendizaje profundo. Cubre desde los fundamentos matemáticos hasta temas avanzados como autoencoders, GANs y aprendizaje semi-supervisado.

2. "Python Deep Learning" por Ivan Vasilev, Daniel Slater y Gianmario Spacagna.

Este libro es excelente para aquellos que desean aprender cómo implementar modelos de aprendizaje profundo usando Python. Cubre TensorFlow, Keras y otros marcos de trabajo populares.

3. "Neural Networks and Deep Learning: A Textbook" por Charu Aggarwal.

Ofrece una comprensión profunda de las redes neuronales y el aprendizaje profundo. Charu Aggarwal tiene una manera de explicar que es fácil de seguir, lo que lo hace adecuado para principiantes y expertos por igual.

4. "Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow" por Aurélien Géron.

Aunque cubre también aprendizaje automático en general, tiene secciones dedicadas a aprendizaje profundo. Es muy práctico y orientado a la implementación, lo que lo hace perfecto para un curso que busca combinar teoría con ejemplos prácticos en Python.

5. "Deep Learning for Computer Vision" por Rajalingappaa Shanmugamani.

Dado que abordarás temas relacionados con las CNNs y las aplicaciones de visión por computadora, este libro puede ser útil como un recurso complementario para esos temas específicos.

6. "Generative Deep Learning: Teaching Machines to Paint, Write, Compose, and Play" por David Foster.

Es una excelente fuente para profundizar en temas como GANs, autoencoders y otros modelos generativos.

7. "Deep Reinforcement Learning Hands-On" por Maxim Lapan.

Para la sección sobre aprendizaje por refuerzo, este libro es uno de los recursos más completos y prácticos disponibles.

Recuerda que el mundo del aprendizaje profundo está en constante evolución. Aunque estos libros ofrecen una base sólida, siempre es bueno complementar con artículos de investigación, tutoriales y blogs en línea para estar al día con las últimas técnicas y avances. ¡Espero que esta lista te sea útil y te deseo mucho éxito en tu curso!

Usuario. Recuérdame la semana 3

ChatGPT

Por supuesto, aquí está la semana 3 que propuse en el temario:

Semana 3: Funciones de Activación y Retropropagación

- Funciones de activación: ReLU, Sigmoid, Tanh, etc.
- El algoritmo de retropropagación.

En esta semana, los estudiantes aprenderían sobre las diversas funciones de activación utilizadas en las redes neuronales y cómo afectan la propagación de la información a través de la red. Además, se introduciría el algoritmo de retropropagación, que es esencial para el entrenamiento de redes neuronales, permitiendo que los pesos se ajusten en función de los errores calculados.

Usuario. Para la clase 1, prepárame una presentación

ChatGPT

Lamentablemente, no puedo crear presentaciones directamente aquí, pero puedo proporcionarte un esquema detallado que puedes usar para construir tu presentación sobre las funciones de activación en el contexto del aprendizaje profundo:

Presentación: Funciones de Activación en Redes Neuronales

- Diapositiva 1: Título
 - Título: Funciones de Activación en Redes Neuronales
 - Subtítulo: Semana 3 - Clase 1
 - Imagen: Gráfico o imagen relacionada con redes neuronales.
- Diapositiva 2: Introducción
 - Definición: Las funciones de activación determinan la salida de un nodo o neurona en una red neuronal.
 - Importancia: Son esenciales para añadir no linealidad al modelo, permitiendo que la red aprenda patrones complejos.
- Diapositiva 3: Tipos de Funciones de Activación
 - Lista general de funciones de activación que se discutirán:
 - Sigmoid
 - Tanh (Tangente Hiperbólica)
 - ReLU (Rectified Linear Unit)
 - (Otros, si decides incluir más).
- Diapositiva 4: Función Sigmoid
 - Fórmula $S(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$
 - Gráfico: Curva Sigmoid
 - Pros y contras:
 - Rango entre 0 y 1.
 - Puede causar desvanecimiento del gradiente.
- Diapositiva 5: Función Tanh
 - Fórmula: $\tanh(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{e^x - e^{-x}}$
 - Gráfico: Curva Tanh
 - Pros y contras:
 - Rango entre -1 y 1.
 - Aunque todavía puede causar desvanecimiento del gradiente, es cero centrado lo que lo hace preferible sobre Sigmoid en muchos casos.
- Diapositiva 6: Función ReLU
 - Fórmula: $f(x) = \max(0, x)$
 - Gráfico: Gráfico que muestra la parte positiva de x y cero para valores negativos.
 - Pros y contras:
 - Ayuda a mitigar el desvanecimiento del gradiente.
 - Puede causar "neuronas muertas" donde algunos nodos no se activan.
- Diapositiva 7: Otras Funciones de Activación
 - Breve mención de otras funciones si decides incluirlas, como:
 - Leaky ReLU
 - Swish
 - Softmax (especialmente utilizado en capas de salida para clasificación).

- Diapositiva 8: Cómo Elegir una Función de Activación
 - Generalmente: ReLU es una buena función para empezar.
 - Problemas de Clasificación Binaria: Sigmoid en la capa de salida.
 - Clasificación Multiclase: Softmax en la capa de salida.
 - Consideraciones: Basado en la naturaleza del problema, arquitectura de la red y experimentación.

Con este esquema, puedes usar herramientas como PowerPoint, Google Slides o cualquier otra herramienta de presentación de tu elección para crear las diapositivas. Añade imágenes, gráficos y animaciones según lo veas necesario para hacer la presentación más interactiva y atractiva. ¡Buena suerte!

Usuario. ¿Qué es lo que dirías para la diapositiva 4?

ChatGPT

Para la Diapositiva 4: Función Sigmoid, te proporciono un guión detallado que puedes seguir al presentar:

[Mostrar título y fórmula]

"Ahora pasemos a una de las funciones de activación más conocidas: la función Sigmoid."

[Mostrar gráfico de la curva Sigmoid]

"Como pueden ver, la función Sigmoid toma cualquier número real y lo "comprime" en un rango entre 0 y 1. Esto es útil porque convierte números grandes o pequeños en valores manejables. Podemos observar que su curva tiene forma de 'S'."

[Mostrar pros y contras]

"Sin embargo, no todo es ideal con la función Sigmoid. Mientras que es excelente para ciertos tipos de problemas, especialmente para la clasificación binaria en la capa de salida, tiene sus desafíos. Uno de los principales problemas es el desvanecimiento del gradiente. ¿Qué significa esto? Bueno, si observan las áreas donde la curva es casi plana, pueden imaginar que el gradiente es muy pequeño. Esto puede hacer que las actualizaciones durante el entrenamiento sean insignificantes, lo que a su vez puede ralentizar la convergencia o, en algunos casos, detener el aprendizaje."

"Es importante recordar que no hay una única función de activación que funcione para todos los escenarios. La elección dependerá del problema, la arquitectura de la red y, a menudo, de la experimentación."

Este guion proporciona una visión general de la función Sigmoid, mencionando sus características clave y sus desafíos. Durante la presentación, es crucial interactuar con los estudiantes, tal vez haciendo preguntas para asegurarte de que comprenden o para ver si tienen alguna experiencia previa con el tema.