# Tarea 4

## Apartado 1: Análisis de Aplicaciones de IA en Sectores Productivos

1. Elije dos sectores de la lista proporcionada (industria manufacturera, salud y biotecnología, finanzas y banca, transporte y logística, agricultura y agroindustria, servicios y comercio minorista).
2. Para cada sector seleccionado, describe al menos dos aplicaciones específicas de IA, explicando cómo se implementan y qué tecnologías (herramientas, frameworks, lenguajes de programación) se utilizan.
3. Explica las mejoras y beneficios resultantes de la implementación de IA en cada sector, centrándose en la automatización de procesos, optimización de recursos y aumento de la rentabilidad.

### Salud y biotecnología

#### Diagnóstico Asistido por IA

Como aplicación específica nos centraremos en CoDoC (Complementarity-driven Deferral-to-Clinical Workflow). CoDoC es un sistema que utiliza distintas técnicas de Machine Learning, procesamiento de lenguaje natural y neuronal networks. El diagnóstico de presencia o no de enfermedad utilizando datos de imagen clínica, junto con datos de la historia clínica y laboratorio del paciente da resultados parecidos a los de un clínico. Sin embargo, hay dos puntos clave que entorpecen la implementación de sistemas de diagnóstico basados en IA en el ámbito de la salud:

* El control de los falsos positivos y falsos negativos.
* La variabilidad humana en cuanto a la presentación de las enfermedades.

Hay múltiples técnicas para aumentar la especificidad y precisión de los modelos predictivos, pero cuando se trata de tener capacidad de discernir manifestaciones no cannonicas de la enfermedad, los modelos basados en IA fallan bastante. A fin de cuentas, la mayoría de modelos están entrenados con datos retrospectivos, por lo que son muy buenos acertando casos típicos, pero con los casos atípicos al tener menos datos históricos pierde potencia de discreción. CoDoC es una propuesta en colaboración con Google DeepMind, la rama de Google centrada en desarrollar soluciones IA a problemas actuales; que pretende enriquecer el proceso de diagnóstico automático, enseñándole al propio modelo de IA que tipo de imágenes no sabe catalogar con precisión y derivar a un clínico.

Tecnologías:

Python, entre las librerías utilizadas se encuentran scypy and numpy para el desarrollo matemático, pandas para la gestión de datos en formato Data Frame, Scikit-learn para el modelado estadístico y matplotlib para la visualización de resultados.

##### Mejoras y beneficios:

* **Automatización de procesos:** CoDoC permite una semiautomatización del proceso de diagnóstico de imágenes, reduciendo hasta en 2/3 la cantidad de imágenes a evaluar por parte de un clínico especialista, sin dejar pasar falsos negativos y con pocos falsos positivos.
* **Optimización de recursos:** Al reducir la carga de trabajo de los sanitarios implicados en el proceso de clasificación de imágenes, se optimiza el tiempo y los esfuerzos limitados de los sanitarios se pueden centrar en el diagnóstico de las imágenes dudosas o positivas.
* **Aumento de la rentabilidad:** Mejora la precisión y la rapidez en el diagnóstico, lo que puede llevar a tratamientos más efectivos y a una reducción en los costos asociados con diagnósticos erróneos o tardíos.

##### Referencias:

* 1. [Página de DeepMind](https://deepmind.google/discover/blog/codoc-developing-reliable-ai-tools-for-healthcare/)
  2. [Github de CoDoC](https://github.com/google-deepmind/codoc/tree/main)

#### Descubrimiento de Fármacos

La principal problemática del descubrimiento de nuevos fármacos es encontrar potenciales modificaciones estructurales que tengan el efecto deseado con la efectividad suficiente como para salir al mercado. Dentro de un mismo átomo de carbono pueden existir hasta cuatro enlaces con otros átomos, siendo estos simples, dobles o triples. En un mismo átomo de un fármaco la cantidad de posibles estructuras a enlazar es inmensa, poder evaluar cuales son aquellas estructuras con mayor probabilidad de ser efectivas de forma fidedigna requiere cotejar una cantidad enorme de datos químicos, ¿es estable esa unión?; físicos, ¿es posible esa unión a nivel de conformación espacial? ¿Mantiene la estructura con la actividad bioquímica deseada? y clínicos, ¿tendrá efecto en la población objetivo de pacientes?

Para ello existen múltiples herramientas desarrolladas con IA, dado que se dispone de información de sobra de distintas fuentes. Querría destacar Chemoprop, una herramienta open source para la predicción de propiedades moleculares en fármacos teóricos. Utiliza redes neuronales de grafos para integrar todas las inmensas fuentes de información y predecir aquellos candidatos con mayor probabilidad de tener las propiedades físico-quimico-biologicas deseadas.

##### Tecnologías:

Se basa en Python, entre sus dependencias se encuentran las librerías Numpy y Scipy para el cálculo matemático, Scikit y PyTorch como frameworks para el desarrollo de los modelos de Machine Learning y Deep Learning y Pandas para estructurar la información en data frames.

##### Mejoras y beneficios:

* **Automatización de procesos:** Chemprop automatiza la predicción de propiedades moleculares, acelerando el proceso de screening de compuestos y reduciendo el tiempo necesario para identificar candidatos a fármacos.
* **Optimización de recursos:** Al predecir la actividad biológica de moléculas, Chemprop reduce la necesidad de ensayos experimentales costosos y consume menos recursos en la fase inicial del descubrimiento de fármacos.
* **Aumento de la rentabilidad:** Acelera el proceso de descubrimiento de fármacos, lo que puede llevar a una reducción en los costos de desarrollo y a una llegada más rápida al mercado de nuevos tratamientos.

##### Referencias:

1. [Wiki Chemprop](https://chemprop.readthedocs.io/en/main/)
2. [Github Chemprop](https://github.com/chemprop/chemprop/tree/main?tab=readme-ov-file)

### Finanzas y Banca

#### Detección de transacciones fraudulentas

Fraud.net es una plataforma líder en la detección y prevención de fraude, diseñada para identificar transacciones sospechosas y actividades fraudulentas en tiempo real. Utiliza algoritmos de IA y aprendizaje automático para analizar grandes volúmenes de datos y detectar patrones anómalos, lo que permite a las instituciones financieras tomar decisiones informadas de manera rápida y eficiente.

##### Tecnología:

Al ser una herramienta comercial privada, no se especifica el lenguaje de programación, ni las dependencias específicas. Sin embargo, mencionan uso de redes neuronales y Deep learning para analizar las transacciones en tiempo real, por lo que muy posiblemente los modelos estén entrenados usando Python PyTorch. Además, especifican que usan Amazon AWS, entiendo que para la escalabilidad de recurso; y tienen posibilidad de interactuar mediante API, si está basado en Python posiblemente utilice Flask.

##### Mejoras y beneficios

* Automatización de procesos: Reduce la necesidad de revisiones manuales, agilizando la detección de fraudes.
* Optimización de recursos: Disminuye los costos asociados con reembolsos y pérdidas por fraude.
* Aumento de la rentabilidad: Aprobar más transacciones legítimas mejora la experiencia del cliente y aumenta los ingresos

##### Referencias:

#### [Página oficial de Fraud.net](https://fraud.net/s/application-fraud/)

#### Robo-Advisor: Asesoramiento Financiero Automatizado

Los robo-advisors son plataformas automatizadas que proporcionan asesoramiento financiero y gestión de carteras basados en algoritmos de IA. Estos sistemas analizan el perfil de riesgo del cliente y sugieren estrategias de inversión personalizadas. Pueden llegar a ajustar la cartera de activos financieros replicando un índice, estrategias establecidas o incluso a inversores profesionales. Son herramientas muy útiles para automatizar inversiones en un solo tipo de estrategia. Todos los bancos importantes tienen un robo-advisor.

##### Tecnologías:

##### Normalmente están entrenados con datos históricos de distintas bolsas de inversiones, pueden estar desarrollados en Python y Java. Al ser productos ofertados por bancos su código no es accesible. Sin embargo, se puede especular que muchos se basarán en técnicas de machine learning (seguramente algún modelo derivado de XGBoost), dado que los datos de inversiones son datos muy controlados en cuanto a su calidad, completitud y cantidad, así ahorran costes de desarrollo y entrenamiento.

##### Mejoras y beneficios:

* **Automatización de procesos:** Proporciona recomendaciones de inversión de manera rápida y eficiente, sin necesidad de intervención humana constante.
* **Optimización de recursos:** Reduce los costos asociados con los asesores financieros humanos, haciendo que los servicios de asesoramiento sean más accesibles.
* **Aumento de la rentabilidad:** Atrae a un mayor número de clientes debido a menores comisiones y a la personalización de las estrategias de inversión, lo que puede aumentar los activos bajo gestión.

## Apartado 2: Valoración de la Importancia de la IA y su Influencia en el Sector.

1. Realiza un análisis crítico sobre la importancia actual y futura de la IA en los sectores productivos seleccionados, considerando tendencias y posibles desarrollos tecnológicos.
2. Explica cómo la recogida masiva de datos (Big Data) y su análisis mediante IA influyen en la rentabilidad de las empresas, proporcionando ejemplos concretos.
3. Describe cómo la IA influye específicamente en el sector al que pertenece el título del curso. Identifique los lenguajes de programación más utilizados en este sector y explique su relevancia.
4. La IA está revolucionando las industrias al optimizar procesos, reducir costos y mejorar la toma de decisiones a través del análisis de datos en tiempo real. Sectores como manufactura, finanzas, salud y retail ya se benefician de la IA, desde la automatización hasta la personalización. El futuro de la IA promete avances aún más disruptivos.

Actualmente en el sector manufacturero, la IA está impulsando la creación de fábricas inteligentes, visión artificial y robots autónomos. La monitorización predictiva reduce inactividad y costos. En un futuro, programas basados en IA podrán computar todos los componentes físicos, factores contextuales y funcionales para poder simular el proceso de producción a la perfección, siendo seguramente solo aquellos que salgan exitosos en estas simulaciones los que se lleven a la práctica.

En finanzas, la IA transforma la gestión de riesgos, la detección de fraudes y los servicios personalizados. Los algoritmos de machine learning analizan datos para predecir tendencias. Los asistentes virtuales mejoran la experiencia del cliente. A nivel de tendencias, ya se vio en la primera década del siglo 21 con el surgimiento del Bitcoin el camino al que llegará la banca en un futuro, la descentralización del control de la moneda y las transacciones.

En el sector de la sanidad, la IA va poco a poco ganando terreno, sobre todo en países con legislaciones más laxas en cuanto a cobertura médica, permitiendo que la priorización de citas médicas se haga a través de programas con modelos de aprendizaje automático. Las tendencias que ganan cada vez más fuerza en este sector son la integración de la IA en la medicina personalizada, es decir, ser capaz de con datos masivos de distinta naturaleza identificar el tratamiento efectivo y adecuado para el paciente; y el enfoque OneHealth, en el que para el estudio de las enfermedades ha de estudiarse no solo patología, sino también el resto de dimensiones que rodean al paciente (condiciones ambientales, patógenos, factores sociales y clínicos).

1. La recogida masiva de datos (Big Data) y su análisis mediante IA impactan significativamente en la rentabilidad empresarial al optimizar la toma de decisiones, analizando grandes volúmenes de datos para identificar patrones, tendencias y relaciones que serían imposibles de detectar manualmente. Esto permite a las empresas tomar decisiones más informadas y precisas en áreas como marketing, ventas, operaciones y estrategia.

Además, puede mejorar la eficiencia operativa al automatizar tareas repetitivas y optimizar procesos, lo que reduce costos y aumenta la productividad. Por ejemplo, en la logística, el análisis masivo de datos ayuda a optimizar rutas de entrega y predecir la demanda para minimizar el desperdicio.

Por último destacar que mediante soluciones basadas en Big Data e IA, se facilita el desarrollar nuevos productos y servicios, tanto debido a la naturaleza compleja del producto a mejorar, el desarrollo de fármacos; como debido a una detección temprana de necesidades y oportunidades comerciales, la detección de patrones de ventas en Amazon o de visionado de Netflix como base para crear nuevos productos.