

TP Inicial – Plataforma de Gestión de Recursos Humanos con ERP y CRM con Inteligencia Artificial

Alumnos:

- Tomás Altamirano
- Gonzalo Petosa

Investigación Teórica

Parte 1: ERP, CRM e IA en RRHH

Investiguen ejemplos reales de sistemas ERP y CRM usados en RRHH (por ejemplo, SAP SuccessFactors, Oracle HCM, Salesforce). Describan sus características principales.

Siemens (Empresa de tecnología e ingeniería)

Implementó ERP y CRM para integrar y optimizar sus procesos internos, incluyendo la gestión de RRHH. Además utilizaron SAP SuccessFactors la cual es una solución de ERP que ayuda a administrar el talento humano, desde la contratación hasta la formación y desarrollo de los empleados.

Coca-Cola (Empresa reconocida por ser la mayor fabricante de bebidas)

Utiliza SAP ERP para gestionar sus operaciones empresariales, incluyendo RRHH, además ayuda a la empresa a manejar los datos de los empleados, la nómina, la formación y las evaluaciones de desempeño. Con CRM, la empresa utiliza herramientas como Salesforce para gestionar las relaciones con los clientes, lo que también tiene un impacto indirecto en RRHH al identificar las necesidades de talento que la empresa debe satisfacer.

Nestlé (Empresa multinacional de alimentos y bebidas)

Al igual que Coca-Cola, utiliza SAP SuccessFactors (Sistema ERP) de la misma manera. En cuanto a CRM, la empresa la utiliza para ayudar a optimizar la interacción con clientes, lo que, a su vez, impacta en la forma en que se desarrollan las competencias del personal de ventas y atención al cliente.

Microsoft

Esta empresa utiliza los sistemas ERP y CRM para gestionar sus recursos humanos. La empresa emplea Dynamics 365 (La cual es una solución ERP y CRM integrada) que permite gestionar tanto la información de los empleados como las relaciones con los clientes. Además, con esta misma herramienta optimizan la contratación, formación, desarrollo y evaluaciones dentro de su departamento de RRHH.

Analicen cómo la IA mejora la eficiencia en procesos como reclutamiento, evaluación de candidatos y gestión del desempeño. Incluyan ejemplos concretos.

La IA en cuanto a reclutamiento, evaluación de candidatos y gestión del desempeño mejora su eficiencia porque a diferencia del ser humano, esta puede hacer todo lo nombrado con miles de candidatos en cuestión de minutos, facilitando y agilizando esta tarea. Puede registrar miles de CVs en minutos, puede comparar perfiles de diferentes empleados obteniendo una evaluación más precisa. Además, la IA puede ayudar a un empleado a obtener un mayor desempeño, analizándolo e identificando donde este debe mejorar o enfocarse más.

LinkedIn

La plataforma usa IA para hacer recomendaciones de candidatos y filtrar a los mejores según el perfil del puesto, basándose en habilidades, experiencias y redes profesionales previas.

Pymetrics

Utiliza juegos basados en la neurociencia para evaluar las aptitudes cognitivas y emocionales de los candidatos. La IA luego empareja estos resultados con los de empleados exitosos en la organización, mejorando la precisión de la evaluación de candidatos.

BetterWorks

Utiliza IA para realizar un seguimiento continuo del desempeño de los empleados, analizando sus logros, proyectos y objetivos. La plataforma genera informes detallados sobre las áreas de mejora y desarrollo, ayudando a los gerentes a proporcionar retroalimentación de manera más efectiva.

Identifiquen ventajas (como automatización o precisión) y desafíos (como costos o seguridad) de implementar estas soluciones.

Claramente hay ventajas de automatización en cuanto a la hora de hacer tareas como el de analizar una gran cantidad de CVs en minutos o la precisión en el momento de ver en que necesita un refuerzo determinado empleado o resultados detallados sobre clientes permitiendo una estrategia de marketing de mayor precisión. Por ejemplo, tenemos a la empresa Toptal, quien utiliza IA para el reclutamiento diciendo que garantizan la mejor opción para su trabajo. Toptal dice que el proceso de reclutamiento es más fácil, porque su plataforma sabe identificar de manera eficaz el talento para determinado trabajo. Otro ejemplo que tenemos, es el de Turing en donde la IA “ayuda a buscar, examinar, emparejar y gestionar a los mejores desarrolladores de software remotos de todo el mundo”. Turing con ayuda de la IA examina, combina y administra más de 1.5 millones de desarrolladores de todo el mundo, con lo que se ahorran muchísimo tiempo valioso y recursos.

La IA en RRHH también optimiza el proceso de capacitación y desarrollo de empleados. Con el uso de plataformas basadas en IA, las empresas pueden ofrecer programas de capacitación personalizados que se adaptan al ritmo de aprendizaje y las necesidades individuales de cada empleado.

El análisis predictivo en recursos humanos, potenciado por la IA, permite prever las futuras necesidades de talento de la empresa y detectar posibles riesgos de rotación de empleados. Los algoritmos de IA pueden analizar patrones de comportamiento de los empleados y utilizar esos datos para predecir quiénes podrían estar en riesgo de abandonar la empresa.

Ejemplos de IA en RRHH

1. Sistemas de reclutamiento inteligente: plataformas como HireVue utilizan IA para realizar entrevistas virtuales y analizar las respuestas de los candidatos, ayudando a los reclutadores a tomar decisiones informadas.
2. Evaluaciones de desempeño automatizadas: herramientas como 15Five utilizan IA para analizar el rendimiento de los empleados mediante el análisis de métricas clave y proporcionar retroalimentación constructiva.
3. Plataformas de capacitación personalizadas: EdCast utiliza IA para crear programas de capacitación basados en el comportamiento y las necesidades individuales de los empleados, mejorando la retención de conocimiento y habilidades.
4. IBM: ha implementado un *chatbot* llamado *Watson Career Coach* que interactúa con las personas empleadas, les ofrece recomendaciones en función de sus perspectivas de crecimiento profesional y responde ágilmente a las preguntas que surjan en la plantilla. De esta manera, ha conseguido potenciar el *feedback* e impulsar la trayectoria laboral de sus colaboradores/as.

Implementar estos sistemas puede ser costoso debido a la adquisición del software, los costos de personalización, la capacitación, y la posible infraestructura tecnológica necesaria. Además, la integración de datos sensibles (como financieros o de clientes) plantea riesgos de seguridad. Es importante implementar medidas de seguridad adecuadas, como cifrado de datos y controles de acceso, para proteger la información confidencial.

ERP

El primer desafío común en la implementación de un software ERP es la **resistencia al cambio**. La mayoría de las empresas tienen sistemas de gestión establecidos que han estado utilizando durante años, y es natural que los empleados se sientan cómodos y familiarizados con ellos. La implementación de un software ERP implica cambios significativos en la forma en que se realizan las tareas y procesos empresariales, lo que puede generar resistencia al cambio por parte de los empleados. Por ejemplo, **Coca-Cola**, una de las empresas más grandes a nivel mundial, implementó SAP como su ERP global. En el proceso de adopción, la resistencia al cambio fue un desafío significativo, principalmente porque los empleados en diferentes partes del mundo estaban acostumbrados a sistemas locales y procesos establecidos. La compañía tuvo que invertir en una extensa capacitación, gestión del cambio y asegurar la comunicación constante para superar esta resistencia.

Para superar este desafío, es importante involucrar a los empleados en el proceso de implementación desde el principio. Los empleados deben comprender los beneficios del software ERP y cómo su implementación mejorará los procesos empresariales. La formación adecuada y la comunicación clara sobre el impacto del cambio también son fundamentales para lograr una transición sin problemas.

El segundo desafío común en la implementación de un software ERP es la **falta de planificación adecuada**. La implementación de un software ERP es un proyecto complejo que requiere una planificación detallada y una gestión cuidadosa del proyecto. Si la planificación es deficiente o se omite algún paso importante, puede haber problemas durante la implementación que podrían retrasar la puesta en marcha del software y aumentar los costos. Por ejemplo: **Nike**, en 2001, también enfrentó serios problemas debido a una falta de planificación detallada en la implementación de su sistema ERP con Oracle. No anticiparon adecuadamente los desafíos que surgirían al integrar un sistema ERP a nivel mundial. La falta de pruebas y planificación adecuada para la integración de los datos de inventario provocó serios problemas en la cadena de suministro, lo que llevó a una escasez de productos en las tiendas y una caída en las ventas.

Para superar este desafío, es fundamental contar con un equipo de implementación experimentado y con un plan de proyecto claro y

detallado. El equipo de implementación debe tener una comprensión clara de los procesos empresariales y las necesidades de la empresa, así como de las capacidades del software ERP. La gestión de proyectos eficaz es clave para garantizar que todos los plazos se cumplan y que los recursos se utilicen de manera efectiva.

CRM

El primer desafío que encontramos al implementar CRM es el de **integración**, ya que entre las soluciones modernas de CRM comparado con tecnología vieja puede resultar en un problema de incompatibilidad y falta de interfaces para compartir datos. Esto limita el acceso a datos en tiempo real, lo que impacta la puntualidad y precisión del servicio al cliente. Por ejemplo, **American Express**, el principal desafío para esta empresa fue integrar su nuevo sistema de CRM con sus sistemas legacy (antiguos) que almacenaban una gran cantidad de datos históricos. Estos sistemas más antiguos no eran compatibles con las tecnologías modernas y carecían de interfaces para compartir datos de manera eficiente entre los diferentes sistemas. El resultado fue que los datos no se actualizan en tiempo real, lo que afectaba la precisión de las interacciones con los clientes. Además, no se podía acceder a la información de manera rápida y fluida, lo que dificultaba la personalización del servicio al cliente y afectaba la toma de decisiones.

Superar los desafíos de integración requiere una planificación meticulosa, un posible desarrollo personalizado y compromisos sustanciales de tiempo y dinero.

Un segundo desafío que se enfrenta al implementar CRM es el del **tiempo**, implementar y optimizar un sistema CRM requiere de una cantidad significativa de tiempo, y algunas empresas pueden verse apretadas al momento de tener que equilibrarlo junto con las demandas operativas diarias, mientras más tiempo lleve el proceso de implementación, más alto es el riesgo de frustración y resistencia de los usuarios. Por ejemplo: **Nestlé** se enfrentó a un desafío significativo con las restricciones de tiempo. La empresa necesitaba integrar su sistema CRM en muchas regiones y adaptar el software a las diversas necesidades locales. La presión por cumplir con un plazo de implementación acelerado, junto con las operaciones diarias, significó que muchas áreas clave del proyecto,

como la capacitación, las pruebas y la migración de datos, tuvieron que realizarse de manera rápida y, en algunos casos, apresurada.

Esto resultó en dificultades operativas, ya que algunos empleados no recibieron suficiente capacitación antes de la transición y hubo problemas con la calidad de los datos migrados. La falta de tiempo para una integración adecuada afectó inicialmente la eficiencia del sistema CRM.

Para enfrentar las restricciones del tiempo, las empresas deberían desarrollar una línea de tiempo realista para la implementación del CRM, teniendo en cuenta las complejidades de la integración, capacitación y migración de datos.

IA

Otro desafío es que la IA no sea totalmente imparcial. Aunque este tipo de herramientas pueden reducir el sesgo humano, también pueden perpetuar los prejuicios y las desigualdades existentes si se les brinda información sesgada o si se utilizan algoritmos incorrectos. Es decir, si se entrena con datos históricos sesgados, es probable que reproduzca ese sesgo en sus decisiones.

Parte 2: Herramientas y Técnicas de Machine Learning

Investiguen qué es Scikit-learn y cómo se usa en Python para desarrollar modelos de machine learning.

Scikit-learn es una biblioteca de software libre para machine learning que es utilizado en Python. Este dispone de diferentes algoritmos de clasificación, regresión, clustering y reducción de dimensionalidad, entre las ventajas de Scikit-Learn destaca la variedad de algoritmos y módulos que ayudan a realizar el análisis de datos en las primeras etapas del procesamiento.

Primero, necesitas instalar Scikit-learn. Puedes hacerlo utilizando pip:

```
pip install scikit-learn
```



1. Importar las bibliotecas: Importamos las bibliotecas necesarias para manejar los datos, crear el modelo, y evaluar su rendimiento.

1. Importar las bibliotecas necesarias

```
import numpy as np
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
from sklearn.datasets import load_iris
from sklearn.metrics import accuracy_score
```

2. Cargar el conjunto de datos: Utilizamos el conjunto de datos Iris, que es un clásico en machine learning.

2. Cargar el conjunto de datos

Para este ejemplo, usaremos el conjunto de datos Iris, que viene incluido en Scikit-learn.

```
iris = load_iris()
X = iris.data
y = iris.target
```

3. Dividir el conjunto de datos: Separamos los datos en conjuntos de entrenamiento y prueba para evaluar el rendimiento del modelo.

3. Dividir el conjunto de datos en entrenamiento y prueba

```
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.3,
                                                    random_state=42)
```

4. Crear y entrenar el modelo: Creamos una instancia del clasificador KNN y lo entrenamos con los datos de entrenamiento.

4. Crear el modelo KNN y entrenarlo

```
knn = KNeighborsClassifier(n_neighbors=3)
knn.fit(X_train, y_train)
```


5. Hacer predicciones y evaluar: Utilizamos el modelo entrenado para hacer predicciones sobre los datos de prueba y calculamos la precisión del modelo.

5. Hacer predicciones y evaluar el modelo

```
y_pred = knn.predict(X_test)
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
print(f'Accuracy: {accuracy * 100:.2f}%')
```

DISTINTOS TIPOS DE ALGORITMOS

1. CLASIFICACIÓN: Permiten al software aprender de forma independiente a partir de varios conjuntos de datos. Se trata de clasificar los distintos elementos de un conjunto de datos en varias categorías. Estas agrupan los datos en función de su similitud. Como los conjuntos de datos tienen características comunes, es más fácil predecir su comportamiento. Puede ser supervisado o no.
2. REGRESIÓN: En el caso de los algoritmos de regresión, podemos decir que se trata de un subcampo del aprendizaje automático supervisado que tiene el fin de crear una metodología para relacionar un cierto número de características y una variable objetivo-continua.(regresión lineal, regresión logística, árbol de decisión)
3. CLUSTERING: Los algoritmos de clustering son algoritmos de aprendizaje no supervisado que agrupan las muestras de acuerdo a un determinado criterio, como la distancia, la similitud o la verosimilitud.(K-means)

Exploren las técnicas de machine learning que van a usar en la parte práctica:

- **Regresión logística y árboles de decisión (clasificación).**
- **Regresión lineal (predicción numérica).**
- **K-means (agrupamiento).**

- Isolation Forest (detección de anomalías).

Expliquen qué hace cada técnica, cómo funciona y en qué casos se aplica. Esto les evitará dudas más adelante, por lo que deberán ser detallistas.

La regresión logística estima la probabilidad de que ocurra un evento, como votar o no votar, en función de un conjunto de datos dado de variables independientes. La variable de resultado u objetivo es de naturaleza dicotómica. Dicotómico significa que solo hay dos clases posibles.

Algunos Ejemplos de Regresión Logística son:

- Clasificar si el correo que llega es Spam o No es Spam
- Dados unos resultados clínicos de un tumor clasificar en “Benigno” o “Maligno”.
- El texto de un artículo a analizar es: Entretenimiento, Deportes, Política o Ciencia
- A partir de historial bancario conceder un crédito o no

Ecuación de regresión lineal:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$$

Donde “y” es una variable dependiente y $x_1, x_2 \dots$ y X_n son variables explicativas.

Función sigmoidea:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-y}}$$

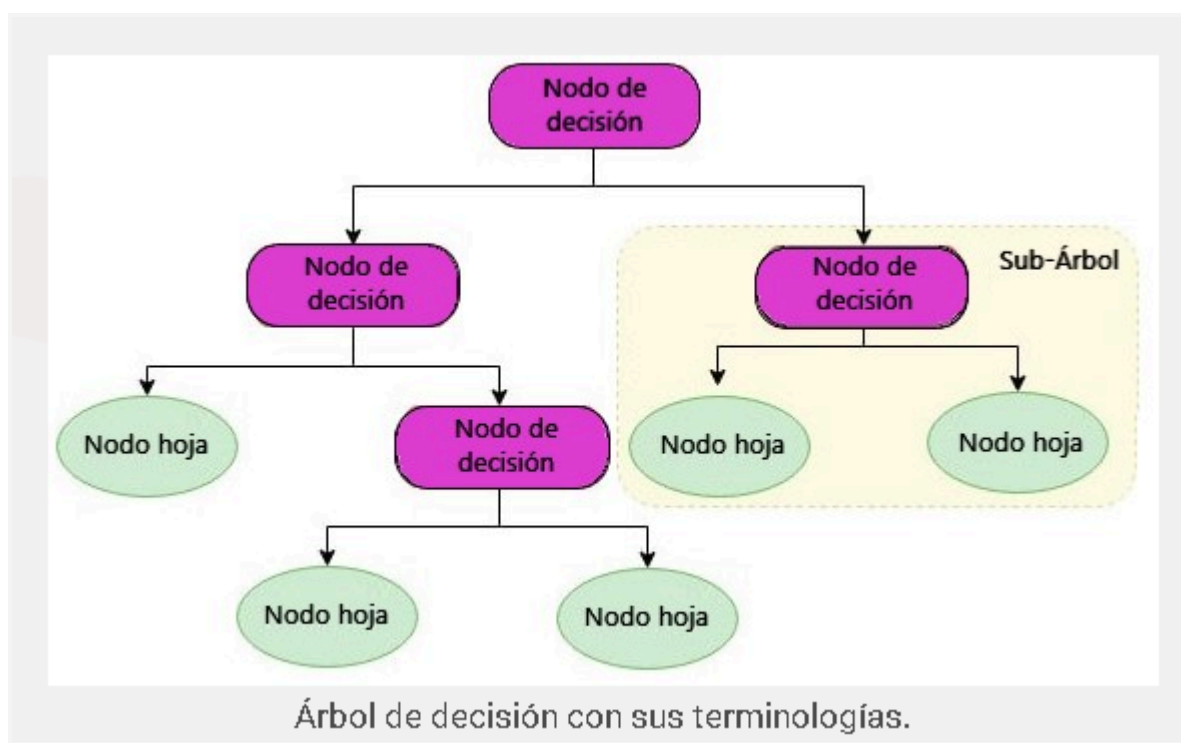
Aplica la función sigmoidea a la regresión lineal:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}}$$

- Regresión logística binaria: La variable objetivo solo tiene dos resultados posibles, como spam o no spam, cáncer o no cáncer.

- Regresión logística multinomial: La variable objetivo tiene tres o más categorías nominales, como predecir el tipo de vino.
- Regresión logística ordinal: la variable objetivo tiene tres o más categorías ordinales, como la valoración de un restaurante o un producto de 1 a 5.

Árbol de decisiones, utiliza un esquema de grafos (el denominado árbol) para facilitar la comprensión de todas las decisiones posibles y sus consecuencias. Los nodos intermedios del grafo representan decisiones y sus hojas los resultados o consecuencias. A diferencia de los modelos lineales, mapean bastante bien las relaciones no lineales. Son adaptables para resolver cualquier tipo de problema (clasificación o regresión).



La idea básica detrás de cualquier algoritmo de árbol de decisión es el siguiente:

- Seleccione el mejor atributo utilizando Medidas de selección de atributos (ASM) para dividir los registros.

- Haga que ese atributo sea un nodo de decisión y divida el conjunto de datos en subconjuntos más pequeños. recursivamente para cada hijo hasta que una de las condiciones coincida:
- Todas las tuplas pertenecen al mismo valor de atributo.
- No quedan más atributos.
- No hay más instancias.

Regresión lineal, es un algoritmo de aprendizaje que se utiliza para encontrar la línea recta que más ajustado a los datos esté y poder prever sobre nuevos datos. Este incluye dos partes: *términos de intercepción* y *coeficiente de regresión*; este modelo tiene como objetivo minimizar el margen de error lo más posible. Ayuda para predecir valores sobre todo financieros, en donde hay variables que dependen de otras.

K-means es uno de los algoritmos de aprendizaje automático no supervisados más simples y populares, El objetivo de K-means es simple: agrupar datos similares y descubrir patrones subyacentes. Para lograr este objetivo, K-means busca un número fijo (k) de clusters en un conjunto de datos, esto nos puede servir por ejemplo si quisiéramos agrupar los usuarios en aquellos que utilizan funcionalidades premium de una app o aquellos que no, en donde $K=2$.

El algoritmo intenta minimizar la distancia entre las observaciones que pertenecen a un clúster y su centroide. Es decir, el objetivo del K-Means es minimizar la suma de las distancias entre los puntos y el centroide al que pertenecen.

1. Elección del número de clústers k : El primer paso siempre es elegir en cuantas agrupaciones queremos segmentar los datos.
2. Inicializar las coordenadas de los centroides: Los centroides se inicializan en coordenadas aleatorias. Suponiendo que tenemos $k=2$, iniciamos dos centroides, uno rojo y otro verde, en puntos aleatorios de los datos.
3. Asignamos cada punto a un clúster: Se calcula la distancia de cada punto a cada centroide, y se agrupa con aquel centroide más próximo.

4. Se recalculan los centroides de los clústers: Una vez tenemos todos los puntos asignados a un clúster, se recalculan los centroides de manera que vuelven a ser los centros de cada clúster.
5. Se repiten los pasos 3 y 4 hasta que se llega al criterio de parada: El proceso de asignar cada punto a un clúster y calcular los centros se repite hasta que se cumple el criterio de parada estipulado.

Isolation Forest, sirve para detectar anomalías en los conjuntos de datos (puntos de datos que se desvían significativamente del patrón o la distribución esperados dentro de un conjunto de datos), consta de 4 pasos, se selecciona una variable (feature) de forma aleatoria, a continuación, el conjunto de datos se divide aleatoriamente en función de esta variable para obtener dos subconjuntos de datos. Las dos etapas anteriores se repiten hasta aislar un dato, los pasos anteriores se repiten recursivamente. Es útil cuando se espera que las anomalías sean significativamente diferentes del resto de los datos.

Fuentes:

<https://chatgpt.com>

<https://www.unite.ai/es/5-best-ai-recruiting-companies/>

<https://www.acadesoft.com/es/blog/11/los-desafios-comunes-en-la-implementacion-de-un-software-erp-y-como-superarlos>

<https://www.digital-adoption.com/crm-challenges/>

<https://blog.icx.co/es/crm/crm/desafios-comunes-en-la-implementacion-de-crm-y-como-superarlos>

<https://www.tokioschool.com/noticias/que-es-scikit-learn/>

<https://github.com/scikit-learn/scikit-learn>

<https://www.ibm.com/es-es/topics/logistic-regression>

<https://deepnote.com/app/mazzaroli/Regresion-Lineal-con-Python-y-scikit-learn-86f7bb72-770c-4e28-9e84-0355aed93892>

<https://sitiobigdata.com/2019/12/23/k-means-en-machine-learning/>

<https://datascientest.com/es/isolation-forest>

[Algoritmo K-Means - Clustering y cómo funciona](#)

GitHub:

<https://github.com/7oXaL/Plataforma-de-Gestion-de-Recursos-Humanos-con-ERP-y-CRM-con-Inteligencia-Artificial/tree/main>