

**TP Inicial**

**Plataforma de Gestión de Recursos Humanos con ERP y CRM con Inteligencia Artificial**

**Entrega 1**

Laboratorio de Construcción de Software

Comisión 02, miércoles y viernes

**Integrantes:**

Abal, Fernando Gabriel

Bianciotto, Matías Felipe

Gutiérrez, Diego Germán

Roldan Sambrana, Guadalupe Milagros

Sotelo, Evelyn Romina

**Repositorio GitHub:**

<https://github.com/Bianciotto/machine-learning-prototype>

**Investigación Teórica (en dos partes):**

* 1. **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.

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

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

**Herramientas:** Python Librarys(Scikit-learn, matplot, Pandas, NumPy, XGBoost)

**Técnicas de *Machine Learning*: Regresión logística y árboles de decisión** (clasificación)

**TEMA ELEGIDO:**

Opción 1: Clasificación de Candidatos Basada en Habilidades

* **Descripción:**  
  Creen un modelo de clasificación (como regresión logística o árbol de decisión) para predecir si un candidato es apto para un puesto basado en datos como años de experiencia, nivel educativo y habilidades. Primero, generen un conjunto de datos ficticio con al menos 50 candidatos, incluyendo las variables mencionadas y una etiqueta ("Apto" o "No Apto"). Luego, entrenen el modelo para que clasifique automáticamente nuevos candidatos.
* **Resultado esperado:** Un modelo que clasifique candidatos y muestre su precisión (por ejemplo, "Candidato con 5 años de experiencia y habilidad en Python → Apto").

**i)**

**¿Qué es un ERP?**

Un **ERP** (Enterprise Resource Planning) es un sistema de gestión empresarial que permite integrar todas las áreas de la empresa en un solo software. Esto incluye la gestión de finanzas, compras, ventas, producción, inventarios y recursos humanos, entre otros.

Uno de los mejores ejemplos de ERP es **SAP**, una plataforma que ofrece una amplia gama de soluciones empresariales para compañías de todos los tamaños y sectores. Otros ejemplos de ERP son **Oracle**, **Microsoft Dynamics**, **NetSuite** y **Odoo**.

**¿Qué es un CRM?**

Un **CRM** (Customer Relationship Management) es un sistema de gestión de relaciones con los clientes. Su objetivo principal es mejorar la relación con los clientes y aumentar la satisfacción y la fidelización.

Uno de los mejores ejemplos de CRM es **Salesforce**, una plataforma que ofrece una amplia gama de soluciones de gestión de ventas, marketing y atención al cliente. Otros ejemplos de CRM son **HubSpot**, **Zoho CRM** y **Microsoft Dynamics 365**.

**Diferencia entre ERP y CRM**

La principal diferencia entre el **ERP** y el **CRM** es que el primero se centra en la gestión interna de la empresa, mientras que el segundo se centra en la gestión de las relaciones con los clientes, es decir, en tareas y estrategias externas a la empresa.

Un ERP permite a las empresas automatizar y unificar los procesos internos, lo que mejora la eficiencia y la productividad. Por otro lado, un CRM permite a las empresas gestionar de manera efectiva las interacciones con los clientes, lo que aumenta la satisfacción y la fidelización.

**ERP (SAP SuccessFactors):**

**Propósito Primario:** Herramienta integral para la gestión del capital humano (HCM), abarcando desde la administración básica de RRHH hasta el desarrollo del talento y análisis estratégico.

**Funcionalidad en RRHH:**

* Gestión de la experiencia y necesidades del personal (engagement del empleado, alineación de metas y talento humano).
* Monitoreo de horarios, absentismo y productividad.
* Administración de servicios de RRHH y generación de reportes estratégicos.
* Implementación flexible (en la nube o híbrida).

**CRM (Salesforce):**

**Propósito Primario:** Diseñado principalmente para gestionar las relaciones con los clientes, aunque su funcionalidad puede extenderse a procesos de soporte interno como el servicio de RRHH.

**Funcionalidad en RRHH:**

* Permite la creación y gestión de tickets para atender las solicitudes de RRHH.
* Ofrece un marco de trabajo para gestionar tareas de incorporación, personalizable para adaptarse a necesidades específicas.
* Facilita la racionalización de solicitudes de servicio y proporciona una experiencia integrada en la incorporación de empleados.

**SAP** **SuccessFactors ERP** se centra en una **gestión integral y estratégica del talento y los recursos humanos**.

**Salesforce CRM** se centra en la **gestión de tareas de servicio y soporte.**

**ii) Mejoras de eficiencia en procesos de RRHH con la IA.**

Optimización de la información: La IA puede procesar grandes cantidades de información, sobre los empleados y su desempeño, en tiempos relativamente cortos. En conjunto con su capacidad de automatización a tareas administrativas, se vuelve realmente útil en este ámbito.

Proceso de contratación eficiente: Una de las mayores ventajas de la IA en RRHH es que puede mejorar significativamente el proceso de contratación. Las herramientas impulsadas por IA pueden escanear miles de currículums, identificar a los candidatos más cualificados y programar entrevistas sin intervención humana.

Mejora de la experiencia del candidato: Los chatbots basados en IA pueden proporcionar a los candidatos información y asistencia instantáneas, incluso fuera del horario laboral habitual.

Mejora del compromiso de los empleados: La IA puede analizar los datos de los empleados para identificar patrones y tendencias, como altos índices de rotación o baja satisfacción laboral. Esta información se puede utilizar para implementar estrategias dirigidas a mejorar el compromiso de los empleados.

Mayor precisión en las evaluaciones del rendimiento: Las evaluaciones del rendimiento pueden ser un proceso subjetivo, y los prejuicios pueden influir en los resultados. La IA puede proporcionar comentarios imparciales y precisos mediante el análisis de datos como la productividad de los empleados, los registros de asistencia y los comentarios de los clientes. Esto puede ayudar a identificar áreas de mejor. Ayuda a identificar a los empleados con mayor potencial.

Ahorro de costos: puede reducir los costos asociados con la contratación, la formación y la retención de empleados, automatizar las tareas rutinarias de RRHH, liberando al personal para centrarse en iniciativas más estratégicas.

La IA también puede ayudar a personalizar las experiencias de los empleados ofreciéndoles programas de formación y desarrollo personalizados. Por ejemplo, las plataformas de aprendizaje.

La aplicación de la IA en recursos humanos puede presentar ciertos desafíos como: Prejuicios y discriminación, falta de interacción humana, preocupación por la privacidad y la seguridad de los datos, dependencia de la tecnología y falta de flexibilidad, costo de implementación (puede implicar un costo elevado de infraestructura tecnológica).

**iii)**

**Ventajas de ERP en Recursos Humanos**

* *Escalabilidad*: La escalabilidad se refiere a la capacidad que tiene un sistema cualquiera para adaptarse al crecimiento de las demandas que recibe.
* *Automatización de tareas*: Es posible establecer flujos de trabajo que pueden ahorrar mucho tiempo en tareas repetitivas.
* *Disponibilidad de la información*: Es posible generar flujos en donde los encargados de otras áreas puedan solicitar acceso a cierta información y obtenerla inmediatamente.
* *Reducción de los márgenes de error*: A la hora de hacer cálculos para medir al personal, permiten un cálculo exacto y preciso de todos los factores que envuelven el desenvolvimiento del personal.
* Fluidez de la comunicación: Con este sistema se tiene la información centralizada lo cual permite que la comunicación con otros sectores de la empresa sea más fluida. Mejorando la funcionalidad de distintos sectores de la empresa en conjunto.

### **Desafíos de ERP**

* *Mayor complejidad:* ERP es una herramienta de gestión empresarial que abarca todos los aspectos y puede ser bastante compleja.
* *Adición de costos a corto plazo:* no solo el costo del software, sino el costo del tiempo y los recursos necesarios para implementar el sistema y capacitar a los empleados de todos los departamentos.
* *Más tiempo:* Dado que ERP es personalizable, en lugar de ser un software único para todo tipo de organización, puede requerir mucho tiempo.

**Ventajas de CRM en Recursos Humanos**

* *Es un aliado en la toma de decisiones:* permite un seguimiento completo sobre el proceso de venta con objeto de tomar las decisiones idóneas para el negocio.
* *Acceder a la información en tiempo real.*
* *Optimizar los procesos de venta.*
* *Mayor número de ventas.* Al conocer el comportamiento de los clientes y saber con detalle sus preferencias, se puede adelantar sus necesidades y potenciar las ventas.
* *Mejorar el servicio de atención al cliente.* Permite solucionar los problemas o dudas que plantean los clientes de forma rápida y efectiva.

**Desafíos de CRM**

* *Resistencia al Cambio*: Introduciendo una nueva forma de trabajar que puede generar incertidumbre entre los empleados.
* *Integración con Sistemas Existentes:* La falta de integración puede llevar a una duplicación de datos o a la pérdida de información crucial.
* *Personalización del CRM:* Configurarlo para que se ajuste perfectamente a las necesidades de la empresa puede ser un desafío.
* *Capacitación del Personal:* Puede resultar en una subutilización de las funcionalidades del sistema, afectando el retorno de la inversión.

**Fuentes consultadas:**

[**https://www.oracle.com/ar/erp/erp-vs-crm/#link2**](https://www.oracle.com/ar/erp/erp-vs-crm/#link2)

[**https://www.oracle.com/ar/human-capital-management/what-is-hcm/**](https://www.oracle.com/ar/human-capital-management/what-is-hcm/)

[**https://www.oracle.com/ar/human-capital-management/ai-at-work/#recruiting**](https://www.oracle.com/ar/human-capital-management/ai-at-work/#recruiting)

[**https://salesforce-developers.com/**](https://salesforce-developers.com/)

[**https://openwebinars.net/blog/los-mejores-erp-para-el-area-de-rrhh/**](https://openwebinars.net/blog/los-mejores-erp-para-el-area-de-rrhh/)

[**https://www.ibm.com/mx-es/think/insights/enterprise-resource-planning-advantages-disadvantages**](https://www.ibm.com/mx-es/think/insights/enterprise-resource-planning-advantages-disadvantages)

[**Ventajas e inconvenientes de implementar la IA en recursos humanos | Pagina 66, Noticias de Alcoy y de El Comtat**](https://pagina66.com/art/127294/ventajas-e-inconvenientes-de-implementar-la-ia-en-recursos-humanos)

**https://www.softwaredoit.es/software-erp/index.html**

[**https://www.softwaredoit.es/software-crm/index.html**](https://www.softwaredoit.es/software-crm/index.html)

[**https://blog.opresmedia.com/desaf%C3%ADos-comunes-durante-la-implementaci%C3%B3n-del-crm-enfrentando-el-cambio-con-hubspot**](https://blog.opresmedia.com/desaf%C3%ADos-comunes-durante-la-implementaci%C3%B3n-del-crm-enfrentando-el-cambio-con-hubspot)

**https://www.seidor.com/es-ar/blog/ventajas-crm**

**Entrega 2**

**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.

* 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.

**i)**

**¿Qué es Scikit-learn?**

**Scikit-learn** (anteriormente scikits.learn) es una biblioteca para aprendizaje automático de software libre para el lenguaje de programación Python. Es una de las más populares y utilizadas en el mundo, debido a su facilidad de uso y gran cantidad de algoritmos de aprendizaje automático disponibles.

**¿Cómo se usa en Python para desarrollar modelos de machine learning?**

Se creó para ayudar a simplificar el proceso de implementación del aprendizaje automático y los modelos estadísticos en Python. La biblioteca permite a los profesionales implementar rápidamente una amplia gama de algoritmos de aprendizaje automático supervisados y no supervisados mediante una interfaz coherente.

El **machine learning** (ML) es una rama de la inteligencia artificial (IA) y la informática que se centra en el uso de datos y algoritmos para permitir que la IA imite la forma en que los humanos aprenden, mejorando gradualmente su precisión.

Un modelo de Machine Learning es un programa de ordenador que aprende a través de la experiencia. Es decir, se alimenta de un conjunto de datos de entrenamiento para aprender patrones y relaciones entre las variables que le permiten hacer predicciones precisas sobre nuevos datos.

*Scikit-learn* es importante para el *Machine Learning* por varias razones:

Es fácil de usar: Está diseñada para ser fácil de usar y de entender para cualquier persona que tenga conocimientos básicos de programación y estadística. Esto significa que se puede comenzar a usar Scikit-learn rápidamente y empezar a construir modelos de aprendizaje automático sin tener que preocuparte por detalles complejos de implementación.

Resulta completa: Además ofrece una amplia variedad de algoritmos de aprendizaje automático para resolver una amplia gama de problemas, desde la regresión lineal hasta el aprendizaje profundo. Y, también ofrece herramientas para la selección de características, la optimización de modelos y la evaluación de modelos.

Es de código abierto: Scikit-learn es de código abierto y es compatible con otros paquetes de Python de código abierto, lo que significa que los usuarios pueden personalizar y ampliar la biblioteca según sus necesidades. Además, también es fácil de integrar con otras herramientas y bibliotecas de Python, lo que la convierte en una herramienta imprescindible para cualquier desarrollador que trabaje en el campo de machine o deep learning.

**Regresión lineal y aprendizaje automático**

Más allá de su utilidad inmediata para determinar el precio de la vivienda, la regresión lineal desempeña un papel importante en el aprendizaje automático.

* Es un modelo básico para comprender técnicas más avanzadas como **la regresión logística**, las **redes neuronales** y **las máquinas de vectores de soporte**.
* Se entrena rápidamente, por lo que es ideal para la creación rápida de prototipos.
* También sirve como base de comparación. Si los modelos más avanzados no lo superan significativamente, puede que su complejidad añadida no esté justificada.
* A diferencia de algunas técnicas (como el aprendizaje profundo), es fácilmente interpretable.
* Puede ayudar en la **selección de características**, identificando los predictores más útiles.

A pesar de su simplicidad, la regresión lineal sigue siendo una herramienta indispensable en el aprendizaje automático debido a su eficacia, interpretabilidad y versatilidad.

**Regresión lineal y la biblioteca scikit-learn**

La biblioteca scikit-learn facilita la aplicación de la regresión lineal. Esta biblioteca tiene muchas ventajas.

* Tiene una interfaz coherente. El código necesario para aplicar los distintos algoritmos de ML es similar.
* El código es sencillo, y se han eliminado los complejos detalles matemáticos y de implementación. Por ejemplo, para ajustar un modelo a los datos de entrenamiento, basta con utilizar la línea model.fit(X\_train, y\_train).
* Facilita el acceso a los coeficientes del modelo.
* Proporciona métricas integradas para evaluar el rendimiento del modelo.
* Es fácil integrar la regresión lineal (o cualquier otro algoritmo de ML) con pasos de preprocesamiento, como el escalado y la selección de características, utilizando Pipeline.

**Regresión logística**

La regresion logıstica estima la probabilidad de un suceso en funcion de un conjunto de variables explicativas y en la construccion del modelo no hay ningun supuesto en cuanto a la distribucion de probabilidad de las variables por lo que puede incluirse cualquier tipo de variable.

Cuando se desea clasificar un sujeto dentro de uno o mas grupos previamente determinados a partir de un conjunto de caracterısticas observadas del sujeto, es razonable pensar en la utilizacion de una medida probabilıstica.

El modelo de regresion logıstica puede considerarse como una formula para calcular la probabilidad de pertenencia a uno de los grupos, de manera que este estima la probabilidad de que una observacion pertenezca a uno de los grupos. La interpretacion del resultado de la aplicacion de esta metodologıa es sencilla por tratarse en terminos de probabilidad.

## **Tipos de análisis de regresión logística**

## Hay tres enfoques para el análisis de regresión logística basados en los resultados de la variable dependiente.

## Regresión logística binaria

## Regresión logística multinomial

* Regresión logística ordinal

### **Regresión logística binaria**

La regresión logística binaria funciona bien para problemas de clasificación binaria que solo tienen dos resultados posibles. La variable dependiente solo puede tener dos valores, como sí y no o 0 y 1.

Aunque la función logística calcula un rango de valores entre 0 y 1, el modelo de regresión binaria redondea la respuesta a los valores más cercanos. Por lo general, las respuestas por debajo de 0,5 se redondean a 0 y las respuestas por encima de 0,5 se redondean a 1, de modo que la función logística devuelve un resultado binario.

**¿Cómo funciona RL?**

En la regresión logística se asume

* Variable de respuesta binaria.
* Observaciones independientes.
* Ausencia de valores atípicos extremos.
* Ausencia de multicolinealidad.

**Casos en los que podemos aplicar Regresión Logistica**

La RegresiónLogística se utiliza en problemas de clasificación, especialmente cuando la variable de salida es binaria (dos categorías, como "sí/no", "apto/no apto", "fraudulento/no fraudulento") o multinomial (varias categorías sin orden).Las empresas de fabricación utilizan el análisis de regresión logística para estimar la probabilidad de fallo de las piezas en la maquinaria. Luego, planifican los programas de mantenimiento en función de esta estimación para minimizar los fallos futuros. En las siguientes áreas se podría utilizar:

**Sanidad:** Los investigadores médicos planifican la atención y el tratamiento preventivos mediante la predicción de la probabilidad de enfermedad en los pacientes. Utilizan modelos de regresión logística para comparar el impacto de los antecedentes familiares o los genes en las enfermedades.

**Finanzas:** Las empresas financieras tienen que analizar las transacciones financieras en busca de fraudes y evaluar las solicitudes de préstamos y seguros en busca de riesgos. Estos problemas son adecuados para un modelo de regresión logística porque tienen resultados discretos, como alto riesgo o bajo riesgo y fraudulento o no fraudulento.

**Marketing:**Las herramientas de publicidad en línea utilizan el modelo de regresión logística para predecir si los usuarios harán clic en un anuncio. Como resultado, los especialistas en marketing pueden analizar las respuestas de los usuarios a diferentes palabras e imágenes y crear anuncios de alto rendimiento con los que los clientes interactuarán.

**Arbol de Decisiones**

Un árbol de decisión comienza con un nodo raíz, que no tiene ninguna rama entrante. Las ramas salientes del nodo raíz luego alimentan los nodos internos, también conocidos como nodos de decisión. En función de las características disponibles, ambos tipos de nodos realizan evaluaciones para formar subconjuntos homogéneos, que se denotan mediante nodos hoja o nodos terminales. Los nodos hoja representan todos los resultados posibles dentro del conjunto de datos.

**Isolation Forest**

Isolation Forest es una método no supervisado para identificar anomalías (outliers) cuando los datos no están etiquetados, es decir, no se conoce la clasificación real (anomalía - no anomalía) de las observaciones.

El principio de este algoritmo es:

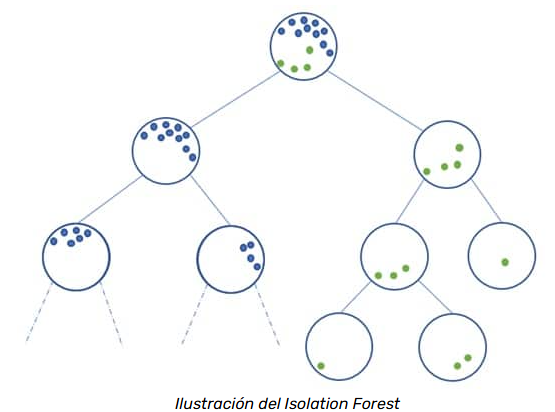
⦁ Se selecciona una variable (feature) de forma aleatoria.

⦁ 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.

**¿Cómo se define si un punto es una anomalía o no?** La construcción del algoritmo da lugar a una estructura de árbol, cuyos nodos son los conjuntos particionados y cuyas hojas son los puntos aislados. Intuitivamente, las anomalías tenderán a ser las hojas más cercanas a la raíz del árbol. En función de la distancia a la raíz, se asigna una puntuación de anomalía a cada hoja de un árbol, y esta puntuación de anomalía se promedia sobre todos los árboles que se han construido de forma recursiva, para obtener un resultado final.



Se utiliza para detectar fraudes. Los defraudadores cambian con frecuencia sus estrategias e intentan nuevas formas de cometer fraude. Muchas de estas estrategias serán completamente inesperadas. Por eso métodos no supervisados para detectar anomalías. Funcionan comparando todas las transacciones e identificando las que tienen valores de características inusuales. Lo importante es que esto significa que no tenemos que etiquetar ninguna operación de forma anticipada.

**Fuentes consultadas:**

**https://es.wikipedia.org/wiki/Scikit-learn**

**https://www.datacamp.com/es/tutorial/machine-learning-python**

**https://openwebinars.net/blog/como-entrenar-un-modelo-de-machine-learning-con-scikit-learn/**

**https://www.ibm.com/mx-es/topics/machine-learning**

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/2421/42694070_2009.pdf?seq>

<https://zaguan.unizar.es/record/149521/files/TAZ-TFG-2024-3404.pdf>

<https://aws.amazon.com/es/what-is/logistic-regression/#:~:text=La%20regresi%C3%B3n%20log%C3%ADstica%20es%20una,factores%20bas%C3%A1ndose%20en%20el%20otro>.

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

<https://www.ibm.com/es-es/think/topics/decision-trees#:~:text=Un%20%C3%A1rbol%20de%20decisi%C3%B3n%20es,nodos%20internos%20y%20nodos%20hoja>.

**https://cienciadedatos.net/documentos/66\_deteccion\_anomalias\_isolationforest**

**https://datascientest.com/es/isolation-forest**