



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

adaptabilidad a las cambiantes
condiciones del mercado laboral.

Palabras Claves

Análisis de datos, retención de
empleados, mejora continua,
modelización predictiva, conservación del
personal, evaluación y seguimiento.

Estudio de Caso en Recursos Humanos

Leidys Guerrero Lobo

Correo: leidys.guerrero@udea.edu.co

Paola Andrea Arabia

Correo: paola.arabia@udea.edu.co

Repositorio de GitHub:

<https://github.com/leidysguerrero120/Tra-bajo-Analitica-3---RRHH.git>

Universidad de Antioquia

**Departamento de Ingeniería Industrial
Aplicaciones de la Analítica III**

Resumen

Este estudio se centra en la elevada rotación de personal dentro de una organización. Se propone un enfoque holístico que abarca la recolección y análisis exhaustivo de datos, la creación de modelos predictivos y la implementación de estrategias específicas para mejorar la retención de empleados. Se han identificado factores significativos que contribuyen a la salida de personal, como la edad y la remuneración. Estos elementos fueron fundamentales para comprender las dinámicas de rotación dentro de la empresa. A partir de esta información, se elaboraron programas específicos diseñados para abordar las necesidades y preocupaciones de los empleados, con el fin de aumentar su satisfacción y permanencia en la organización.

La estrategia propuesta tiene como meta reducir la tasa de rotación de personal al 12%. Para lograrlo, se busca establecer un entorno laboral que no solo sea estable, sino también productivo. Esto se implementará a través de un enfoque de mejora continua, donde se evaluarán y ajustarán periódicamente las iniciativas de retención para asegurar su efectividad y

I. Descripción problema

Una empresa que tiene alrededor de 4000 empleados tiene una tasa de retiros de alrededor del 15% anual. Esto quiere decir que el 15% de los empleados en un año se retiran de la compañía por diferentes motivos. Los directivos de la empresa consideran que este nivel de retiros es muy alto, ya que trae altos costos para la empresa como: el costo de contratación que incluye todos los procesos desde el reclutamiento, la selección, la contratación y adicionalmente existe un costo relacionado con la capacitación, la curva de aprendizaje y las contrataciones no efectivas que son personas que se retiran de la empresa en el periodo de prueba. Adicionalmente, el retiro de las personas conlleva otras implicaciones negativas para la empresa que se presentan a continuación:

1. Los proyectos en los que los empleados trabajan se atrasan y se pueden ver comprometidas las fechas establecidas y esto puede llegar a afectar satisfacción de clientes y usuarios.
2. El trabajo del área de selección se aumenta y por lo tanto implica tener un área de mayor tamaño para el reclutamiento de las personas que se van.



3. Los empleados que permanecen tienen que trabajar más para cubrir las labores de las personas que se retiran y para la capacitación de las nuevas que llegan.
4. El conocimiento que tenían las personas y su experiencia se pierde y, debido a esto, el tiempo para ejecutar procesos aumenta.

Los costos que implica la rotación varían mucho dependiendo de la persona y el cargo que tenía, sin embargo, se podría llegar a una estimación basada en criterios de expertos, consultar el siguiente artículo:
<https://www.portafolio.co/economia/empleo/costos-de-la-alta-rotacion-de-personal-en-las-empresas-502333>.

Con base en la información anterior, se solicita al equipo de analítica proponer estrategias que permitan tomar acciones para reducir el porcentaje de retiros utilizando la información disponible que se tiene de los empleados. Asuma que la fecha actual es **1 de enero de 2017**, y el plan y estrategia que proponga, son para reducir los retiros de los empleados durante el año **2017**, para el cuál se espera que el porcentaje de retiros no supere el 12% de los empleados.

II. Diseño de la Solución

Reducir la rotación de personal al 12% durante el año 2017 mediante un enfoque integral y proactivo. Para abordar la problemática de alta rotación de empleados, se propone un diseño de solución que incluye varias etapas fundamentales:

Análisis de Retención de Empleados:

Se iniciará con la recopilación de datos relevantes de los empleados, que incluirán características demográficas, historial laboral, niveles de satisfacción y desempeño. Este proceso permitirá establecer una base sólida para el análisis posterior.

Análisis Exploratorio de Datos (EDA):

A continuación, se llevará a cabo un análisis exploratorio para identificar patrones y relaciones significativas entre las variables recolectadas. Esta etapa es crucial para comprender mejor los factores que influyen en la rotación.

Diseño y Aplicación de Modelos Predictivos:

Se procederá al desarrollo de modelos predictivos utilizando algoritmos de aprendizaje automático, como Random Forest, Decision Trees y Logistic Regression. Estos modelos ayudarán a prever qué empleados están en mayor riesgo de abandonar la organización. La validación de los modelos se realizará a través de técnicas de validación cruzada y métricas de evaluación, como la puntuación F1.

Implementación de Estrategias de Retención:

Utilizando los resultados de los modelos predictivos, se identificarán proactivamente a los empleados en riesgo. Se diseñarán programas de retención personalizados que aborden sus necesidades, incluyendo oportunidades de desarrollo profesional, programas de bienestar laboral e incentivos económicos.

Seguimiento y Evaluación:

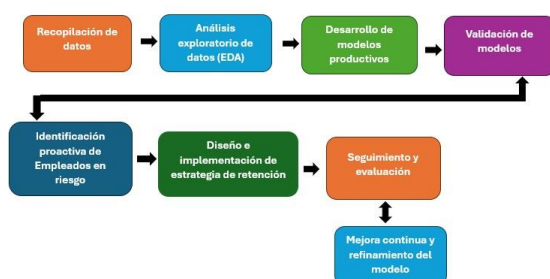
Se establecerá un seguimiento continuo para medir la efectividad de las estrategias implementadas. Se

monitoreará el porcentaje de rotación a lo largo del año y se comparará con el objetivo del 12%, lo que permitirá realizar ajustes cuando sea necesario.

Mejora Continua y Refinamiento del Modelo:

Con el fin de mantener la precisión y capacidad predictiva del modelo, se actualizarán los datos anualmente, incorporando información sobre nuevos empleados, cambios en políticas y otros eventos relevantes. El modelo será reentrenado para capturar nuevas tendencias, y se ajustarán las estrategias de retención en función de los nuevos hallazgos.

A continuación, se presenta de manera gráfica la propuesta de solución, que ilustra las etapas clave del proceso diseñado para abordar la rotación de personal y fomentar un entorno laboral más estable. Esta representación visual permite comprender mejor cómo se integran las diferentes fases de análisis, implementación y seguimiento en nuestra estrategia global. Figura.1



III. Desarrollo del Caso

Crear un modelo predictivo que permita identificar a los empleados que corren el riesgo de abandonar la empresa. Este enfoque facilitará la implementación de medidas

preventivas para mantener a la mayor parte del personal en la organización.

El enfoque planteado contempla la implementación de un sistema de monitoreo proactivo que detecte señales tempranas de posible deserción entre los empleados. Este sistema permitirá identificar a aquellos colaboradores que podrían estar considerando dejar la organización, facilitando una intervención oportuna antes de que tomen la decisión final.

Adicionalmente, se desarrollarán recomendaciones adaptadas a las circunstancias particulares de cada empleado. Estas sugerencias estarán orientadas a mejorar la satisfacción y el compromiso laboral, asegurando que las estrategias de retención sean relevantes y eficaces. Al personalizar las acciones, se busca fomentar un ambiente de trabajo más positivo y motivador, lo que contribuirá a reducir la rotación de personal y a fortalecer el vínculo entre la empresa y sus empleados.

Para llevar a cabo este análisis, se procederá a la recopilación de datos provenientes de diversas fuentes, que incluyen:

- **Data.dictionay.xlsx:** Documento que detalla la descripción de los campos en las bases de datos.
- **employee_survey_data.csv:** Resultados de encuestas sobre satisfacción laboral realizadas a los empleados al final de cada año, con registros de 2015 y 2016.
- **general_data.csv:** Información general de los empleados, actualizada hasta el 31 de diciembre de 2016, junto con un

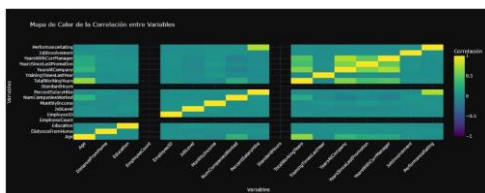
historial de datos hasta el 31 de diciembre de 2015.

- **manager_survey_data.csv:** Evaluaciones de desempeño realizadas por los supervisores, con datos de las encuestas de 2015 y 2016.
- **retirement_info.csv:** Datos sobre los empleados que han dejado la empresa. Es importante señalar que la información de 2015 no es completa debido a problemas de almacenamiento.

Análisis Exploratorio de Datos (EDA)

El siguiente paso consiste en realizar un análisis exploratorio para entender mejor las características de los empleados que abandonan la empresa. Este análisis incluirá estadísticas descriptivas, visualizaciones y la identificación de patrones que aclaren los factores detrás de la rotación.

En la Figura 2, se presenta un mapa de calor que muestra la correlación entre las variables del estudio.



Se destacan relaciones significativas, como:

- Edad y total de años trabajados:** A mayor edad, generalmente, mayor experiencia laboral.
- Incremento salarial y rendimiento:** Los empleados de alto rendimiento suelen

recibir mayores aumentos, lo que motiva su satisfacción.

- Años trabajados y en la compañía:** Más años de experiencia suelen correlacionarse con mayor lealtad a la empresa.
- Años en la compañía y desde la última promoción:** Empleados con más tiempo pueden enfrentar largos periodos sin ascensos, reflejando oportunidades limitadas.
- Años en la compañía y con el gerente actual:** La estabilidad con un gerente puede influir en la retención del talento.
- Años desde la última promoción y con el gerente actual:** Empleados que no han sido promovidos a menudo permanecen bajo la misma supervisión, lo que puede indicar falta de movilidad en sus carreras.

Además, se observó que la mayoría de los colaboradores que deciden abandonar la empresa tienen entre 29 y 31 años, mientras que aquellos que permanecen suelen tener entre 34 y 36 años. Además, la tasa de retiros es más alta entre los empleados que han trabajado un año y aquellos que han recibido incrementos salariales bajos. También se destacó que los empleados clasificados con un rendimiento de tres son más propensos a dejar la organización, en contraste con los que obtuvieron un cuatro, quienes tienden a quedarse.

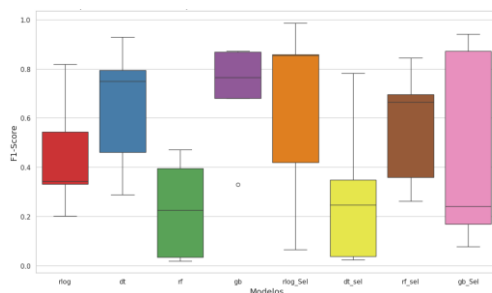
Otro hallazgo significativo es la alta rotación entre los colaboradores recién promovidos y aquellos que han cambiado de gerente en el último año,



sugiriendo que estos factores pueden influir en su decisión de abandonar. Por otro lado, se notó que la cantidad de empleados que permanecen no se alinea proporcionalmente con los retiros, lo que indica que es necesario explorar más a fondo estas variables para entender sus implicaciones. Esta información es crucial para diseñar estrategias de retención más efectivas, adaptadas a las necesidades y circunstancias específicas de cada grupo de empleados.

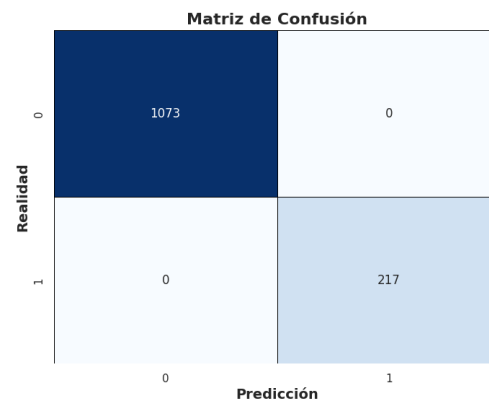
Desarrollo de modelos predictivos

En el proceso de desarrollo de modelos predictivos, se realiza una evaluación exhaustiva de las opciones disponibles, como se muestra en la Figura 3, que ilustra la selección de modelos. A partir de esta comparación, se destaca que tanto el modelo de Decision Tree como el de Random Forest ofrecen un rendimiento excepcional, con una precisión cercana a 0.996. A pesar de estos resultados positivos, se planea llevar a cabo un ajuste y validación más específicos con un conjunto de variables seleccionadas, lo que permitirá afinar aún más los modelos y garantizar su efectividad en la identificación de empleados en riesgo de abandono.



Se procede a entrenar los dos modelos seleccionados, realizando una evaluación minuciosa de su

rendimiento. Los resultados indican que el modelo Random Forest supera al Decision Tree, alcanzando un rendimiento final de 1.0. Esta excepcional precisión se detalla en la matriz de confusión, presentada en la Figura 4, que permite visualizar de manera clara la capacidad del modelo para clasificar correctamente a los empleados en riesgo de abandonar la empresa. Este resultado reafirma la eficacia del enfoque adoptado, proporcionando una base sólida para futuras acciones de retención.



Esta matriz muestra lo siguiente:

Verdaderos Positivos (TP)

Valor: 1073

El modelo ha clasificado correctamente 1073 muestras como positivas, lo que demuestra su eficacia en identificar instancias que realmente pertenecen a la clase positiva.

Falsos Negativos (FN)

Valor: 6

El modelo ha cometido 6 errores al no identificar muestras que eran positivas. Aunque este número es bajo, es importante monitorear estos casos, ya que indican fallos en la detección de instancias positivas.



Falsos Positivos (FP)

Valor: 1

El modelo ha clasificado incorrectamente 1 muestra como positiva cuando en realidad debería haber sido negativa. Este bajo número sugiere que el modelo es preciso al evitar clasificaciones incorrectas de muestras negativas como positivas.

Verdaderos Negativos (TN)

Valor: 217

El modelo ha clasificado correctamente 217 muestras como negativas, reflejando su capacidad para identificar adecuadamente instancias que no pertenecen a la clase positiva.

En general, el modelo presenta un buen comportamiento en la predicción de clases. La cantidad de verdaderos positivos (TP) es alta, lo que indica una buena capacidad de identificación. Los errores de clasificación (FN y FP) son relativamente bajos en comparación con el total de muestras, sugiriendo que el modelo es robusto y equilibrado en sensibilidad y especificidad.

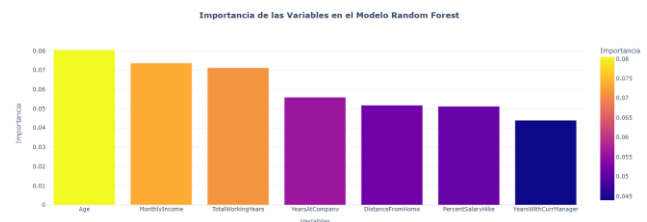
La baja cantidad de falsos negativos y falsos positivos, junto con un alto número de verdaderos positivos y negativos, demuestra que el modelo es eficaz y confiable para las predicciones. Sin embargo, es esencial seguir monitoreando y mejorando el modelo para reducir aún más los errores y mejorar la precisión general.

Identificación de empleados en riesgos

Según los datos obtenidos, la variable más relevante es la Edad, con un valor de 0.080522, lo que sugiere que la edad de los empleados tiene un impacto significativo en su probabilidad de

abandono. En segundo lugar, se encuentra el Ingreso Mensual, con una importancia de 0.073667, indicando que los salarios también juegan un papel crucial en la retención del personal.

A continuación, se enumeran otras variables que, aunque de menor relevancia, son importantes en el análisis: Total de Años Trabajados (0.071224), Años en la Empresa (0.055936), Distancia desde el Hogar (0.051775), Porcentaje de Incremento Salarial (0.051203) y Años con el Gerente Actual (0.043959). Cada uno de estos factores proporciona una perspectiva valiosa sobre los empleados en riesgo, permitiendo a la organización tomar decisiones informadas para implementar estrategias efectivas de retención. La figura 5 ilustra gráficamente la importancia de estas variables, destacando su impacto en el análisis de rotación de personal



Según el análisis exploratorio, se ha determinado que los empleados en riesgo de abandonar la empresa tienen entre 29 y 31 años, con un ingreso mensual promedio de 61,564. Además, suelen recibir aumentos salariales inferiores al 16%, raramente participan en viajes de negocios, ocupan niveles de trabajo por debajo de 3 y tienen una baja participación en opciones sobre acciones. Este perfil resalta la urgencia de implementar estrategias dirigidas específicamente a este grupo para mejorar su retención.



Para abordar esta situación, se propone una serie de iniciativas enfocadas en el desarrollo profesional y la compensación. Se sugiere crear programas de crecimiento diseñados para jóvenes empleados, revisar los paquetes salariales para aumentar la competitividad y ofrecer aumentos basados en el rendimiento. También se fomentarán oportunidades de desarrollo a través de viajes y capacitación, además de incentivar la participación en planes de acciones de la empresa. Para evaluar la efectividad de estas estrategias, se establecerán indicadores clave de desempeño y se llevarán a cabo revisiones periódicas que permitan ajustar las acciones según sea necesario.

Evaluación de Resultados

Para monitorear el porcentaje de retiros de empleados en 2017, es esencial establecer un objetivo de retención del 12%. Esto implica implementar un sistema que permita la recopilación y actualización constante de datos sobre los retiros, lo que facilitará la comparación con el objetivo y la identificación de desviaciones significativas. Ante cualquier anomalía, se deberán tomar medidas correctivas adecuadas para abordar las causas y mejorar la retención. Es fundamental documentar y comunicar los resultados a las partes interesadas, ajustando continuamente las estrategias de retención para acercarse al objetivo deseado.

En cuanto a la mejora continua, se llevarán a cabo procesos iterativos para optimizar el modelo predictivo de retención. Esto incluye la actualización regular de datos, incorporando información de nuevos empleados y cambios relevantes en la empresa. Posteriormente, se reentrenará el modelo para identificar nuevas tendencias y se

validará utilizando métricas adecuadas. Con base en los hallazgos del modelo, se ajustarán las estrategias de retención para satisfacer las necesidades de los empleados en riesgo, garantizando así la efectividad de las iniciativas a largo plazo.

Conclusiones

El análisis ofrece una comprensión detallada de los factores que afectan la rotación de personal en la empresa. Utilizando técnicas de análisis de datos y modelado predictivo, se identificaron tendencias clave que ayudaron a formular estrategias de retención dirigidas a empleados con mayor riesgo de renuncia, considerando variables como edad, salario, nivel de trabajo y opciones de acciones. También se implementó un sistema de seguimiento para medir la efectividad de estas iniciativas y realizar ajustes según sea necesario, lo que promueve un entorno laboral más estable y productivo.