

## INFORME DEL MÉTODO DE LA INGENIERÍA

### IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

#### Identificación de necesidades

- Mostrar una tabla en la cual se pueda apreciar la información de cada uno de los estudiantes.
- Mostrar los 5 factores más representativos de la información en un gráfico cada uno.
- Predecir las notas de los exámenes finales de futuros estudiantes, clasificándolos en base a la información que se tiene del dataset.

#### Definición del problema

El departamento de educación de Lisboa, Portugal ha decidido realizar una investigación frente al desempeño académico de los estudiantes de secundaria de la ciudad. Para esto ha tomado una muestra de dos escuelas: Gabriel Pereira y Mousinho da Silveira.

El objetivo del departamento con este estudio es comprender cómo afectan los distintos factores tales como: Tipo de asentamiento (Urbano o rural), nivel de educación de los padres, tiempo semanal dedicado a estudiar, etc. Con esta información se busca poder predecir la nota que posteriores estudiantes teniendo situaciones similares podrían obtener en su examen final.

Por último, han manifestado que les gustaría ver gráficamente la información que han recolectado utilizando tablas y diagramas.

## RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

### Definiciones

#### Clasificación:

Relación de los clasificados en una determinada prueba.<sup>1</sup>

#### Clasificar:

Ordenar o disponer por clases algo.<sup>2</sup>

**Clasificación (ML):** Proceso de categorizar un set de datos en clases, puede ser realizado en datos estructurados o no estructurados. El proceso empieza prediciendo la clase de puntos de datos. Las clases son comúnmente referidas como objetivo, marcador o categoría.<sup>3</sup>

#### Base de datos:

Una base de datos es una colección organizada de información estructurada, o datos, típicamente almacenados electrónicamente en un sistema de computadora.<sup>4</sup>

#### Diagrama de barras:

Es un gráfico que se utiliza para representar datos de variables cualitativas o discretas. Está formado por **barras** rectangulares cuya altura es proporcional a la frecuencia de cada uno de los valores de la variable.<sup>5</sup>

#### Machine Learning:

El aprendizaje automático(Machine learning) es una aplicación de inteligencia artificial (IA) que proporciona a los sistemas la capacidad de aprender y mejorar automáticamente a partir de la experiencia sin estar programados explícitamente. El

---

<sup>1</sup> "clasificación | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE ...."  
<https://dle.rae.es/clasificaci%C3%B3n>.

<sup>2</sup> "clasificar | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE ...." <https://dle.rae.es/clasificar>.

<sup>3</sup> "Classification In Machine Learning | Classification ... - Edureka." 21 jul. 2020,  
<https://www.edureka.co/blog/classification-in-machine-learning/>.

<sup>4</sup> "¿Qué es una base de datos? | Oracle Colombia."  
<https://www.oracle.com/co/database/what-is-database/>.

<sup>5</sup> "Diagrama de barras - Universo Formulas." 14 abr. 2014,  
<https://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/diagrama-barras/>. Se consultó el 9 abr. 2021.

aprendizaje automático se centra en el desarrollo de programas informáticos que pueden acceder a los datos y utilizarlos para aprender por sí mismos.<sup>6</sup>

### **Diagrama de pastel:**

Un diagrama de pastel es un círculo dividido en partes, donde el área de cada parte es proporcional al número de datos de cada categoría.<sup>7</sup>

### **Diagrama de puntos:**

Un diagrama de puntos es una gráfica utilizada para ilustrar un número reducido de datos, la cual permite identificar con facilidad dos características:

1. La localización de los datos.
2. La dispersión o variabilidad de los datos.

Este diagrama muestra cada uno de los elementos de un conjunto de datos numéricos por encima de una recta numérica.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> "What is Machine Learning? A definition - Expert System | Expert.ai."  
<https://www.expert.ai/blog/machine-learning-definition/>. Se consultó el 9 abr. 2021.

<sup>7</sup> "GRÁFICA DE PASTEL - UNAM."  
<http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/Laboratoriovirtualdeestadistica/DOCUMENTOS/TEMA%201/5.%20GRAFICA%20DE%20%20PASTEL.pdf>. Se consultó el 9 abr. 2021.

<sup>8</sup> "Diagrama de Puntos - Temas de Estadística." 16 ene. 2013,  
<http://tsu-estadistica.blogspot.com/2013/01/diagrama-de-puntos.html>. Se consultó el 9 abr. 2021.

### Requerimientos funcionales:

1. Leer la base de datos(obtenida de <http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Student+Performance#>) y guardar la información dentro de una matriz. Donde cada columna es un factor y cada fila es un estudiante.
2. Mostrar 5 gráficos que representen: Nombre de la escuela a la que pertenece, tiempo libre, tiempo de estudio, tipo de asentamiento y acceso al internet.
3. Clasificar nuevos estudiantes entregando la nota final que estos obtendrán con base en sus factores, utilizando como herramienta el dataset previamente obtenido.
4. Mostrar a todos los estudiantes del dataset por medio de una tabla obtenida de la base de datos con los siguientes campos:
  - Escuela
  - Sexo
  - Edad
  - Dirección
  - Número de integrantes en la familia
  - Estado de convivencia de los padres
  - Nivel de educación de la madre
  - Nivel de educación del padre
  - Trabajo de la madre
  - Trabajo del padre
  - Razón para estudiar en esta escuela
  - Tutor del estudiante
  - Tiempo de viaje hacia la escuela
  - Número de clases perdidas en el pasado
  - Soporte educacional por parte de la escuela
  - Soporte educacional por parte de la familia
  - Clases extracurriculares relacionadas con el curso
  - Actividades extracurriculares
  - Estuvo en guardería
  - Desea adquirir educación superior
  - Acceso a internet
  - Está en una relación romántica
  - calidad de la relación con la familia
  - Tiempo libre después de la escuela
  - Frecuencia de salidas con amigos
  - Consumo de alcohol en días laborales
  - Consumo de alcohol en días no laborales
  - Estado de salud
  - Número de ausencias en la escuela
  - Nota del primer corte
  - Nota del segundo corte
  - Nota del tercer corte

Para más información acerca de estos campos remítase al siguiente link:  
[https://github.com/MarcoFidelVasquezRivera/portuguese-grade-classification/blob/master/data/attribute%20definitions%20\(espa%F101\).txt](https://github.com/MarcoFidelVasquezRivera/portuguese-grade-classification/blob/master/data/attribute%20definitions%20(espa%F101).txt)

#### **Requerimientos no funcionales:**

1. Realizar la clasificación utilizando un algoritmo de machine learning.

### **BÚSQUEDA DE SOLUCIONES CREATIVAS**

#### **Posibles soluciones para cargar y guardar los datos**

**Solución 1:** Guardar los datos en una matriz donde la primera fila serán los rótulos de la base de datos. Las filas posteriores serán los valores de la entidad y las columnas la ubicación como factor. El csv será cargado por medio del método StreamReader.

**Solución 2:** Guardar la primera fila del CSV en una LinkedList la cual representa los nombres de cada factor y guardar los datos en una matriz donde las filas serán los valores de la entidad y las columnas la ubicación como factor. El csv será cargado por medio del paquete nuget Lumen csv reader.

**Solución 3:** Guardar la primera fila del CSV en un array que represente los nombres de cada factor y guardar los datos en una matriz donde las filas serán los valores de la entidad y las columnas la ubicación como factor. El csv será cargado utilizando su path absoluto en el ordenador y el método de System.IO.File.ReadAllLines().

#### **Posibles soluciones para clasificar a los estudiantes.**

**Solución 1:** Implementar un algoritmo de árboles de decisión que permita clasificar a los estudiantes, otorgándoles una estimación de la nota que estos obtendrán en el examen final.

**Solución 2:** Implementar un algoritmo K-NN que permita clasificar a los estudiantes, otorgándoles una estimación de la nota que estos obtendrán en el examen final.

**Solución 3:** Implementar un algoritmo de validación cruzada que permita clasificar a los estudiantes, otorgándoles una estimación de la nota que estos obtendrán en el examen final.