INTELIGENCIA ARTIFICIAL

# DECISIONES

Grupo 2

# INTEGRANTES

| | |
|---|---|
| • Cerutti Joaquín | 91185 |
| • Gonzalez Alvaro | 89711 |
| • Höhlke Augusto | 90263 |
| • Marin Franco | 90143 |
| • Reyna Juan | 89336 |

# INTRODUCCIÓN

**En el contexto actual de la formación en ingeniería, el uso de herramientas de inteligencia artificial se ha vuelto una práctica habitual entre los estudiantes, especialmente en carreras tecnológicas como Ingeniería en Sistemas de Información.**

**Este estudio tiene como objetivo proporcionar una guía objetiva y fundamentada para que estudiantes de Ingeniería en Sistemas puedan seleccionar la herramienta de IA más adecuada según sus necesidades académicas y técnicas.**
**Para ello, se evalúan distintas alternativas de IA en base a criterios relevantes para el ámbito educativo y profesional, con especial foco en el desarrollo full stack, sin descuidar otras capacidades esenciales como la resolución lógica, matemática y la interacción con herramientas complementarias.**

# CRITERIOS

**C1** Capacidad de generación de elementos visuales

**C2** Disponibilidad gratuita

**C3** Capacidad de integración con otras herramientas

**C4** Facilidad de uso e interfaz amigable

**C5** MMLU

**C6** GQA

**C7** MATH

**C8** Capacidad Lógica

**C9** DROP

# ALTERNATIVAS

**A1**

GPT-4

**A2**

GPT-4 TURBO

**A3**

GEMINI ULTRA 1.0

**A4**

LLAMA 3

**A5**

CLAUDE 3 OPUS

**A6**

GEMINI 1.5

# DEFINICIÓN DE CRITERIOS PROPIOS

| Gemini Ultra 1.0 | | |
|---|---|---|
| Criterio | C1 | C4 |
| Joaquín Cerutti | 8 | 8 |
| Gonzalez Álvaro | 9 | 9 |
| Höhlke Augusto | 8 | 8 |
| Marin Franco | 8 | 9 |
| Reyna Juan | 8 | 9 |
| Media | 8,2 | 8,6 |

| Ai / Ci | C1 | C4 |
|---|---|---|
| GPT-4o | 8,8 | 8,8 |
| GPT-4 Turbo | 8,8 | 8,8 |
| Gemini Ultra 1.0 | 8,2 | 8,6 |
| Llama 3 | 1 | 9 |
| Claude 3 Opus | 1 | 8,8 |
| Gemini 1.5 | 8 | 8,6 |

# PROBLEMAS CON DATOS FALTANTES

| Alternativas | Criterios | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 |
| GPT-4o | 8,8 | 10 | 8 | 8,8 | 88,7 | 53,6 | 76,6 | 90,2 | 83,4 |
| GPT-4 Turbo | 8,8 | 3 | 9 | 8,8 | 86,5 | 48 | 72,6 | 87,1 | 86 |
| Gemini Ultra 1.0 | 8,2 | 3 | 7 | 8,6 | 83,7 | N/A | 53,2 | 74,4 | 82,4 |
| Llama 3 | 1 | 10 | 6 | 9 | 86,1 | 48 | 57,8 | 84,1 | 83,5 |
| Claude 3 Opus | 1 | 3 | 7 | 8,8 | 86,8 | 50,4 | 60,1 | 84,9 | 83,1 |
| Gemini 1.5 | 8 | 5 | 7 | 8,6 | 81,9 | N/A | 58,5 | 71,9 | 78,9 |

# ANÁLISIS DE LOS DATOS Y SUS RELACIONES

```python
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.linear_model import LinearRegression

# DataFrame con valores actualizados (coma convertida a punto)
data = {
    'Alternativa': ['GPT-4o', 'GPT-4 Turbo', 'Gemini Ultra 1.0', 'Llama 3', 'Claude 3 Opus', 'Gemini 1.5'],
    'C5': [88.7, 86.5, 83.7, 86.1, 86.8, 81.9],
    'C6': [53.6, 48.0, np.nan, 48.0, 50.4, np.nan],
    'C7': [76.6, 72.6, 53.2, 57.8, 60.1, 58.5],
    'C8': [90.2, 87.1, 74.4, 84.1, 84.9, 71.9],
    'C9': [83.4, 86.0, 82.4, 83.5, 83.1, 78.9]
}

df = pd.DataFrame(data)

# Separar datos completos e incompletos para C6
df_complete = df[df['C6'].notna()]
df_missing = df[df['C6'].isna()]

# Variables predictoras
X_train = df_complete.drop(columns=['Alternativa', 'C6'])
y_train = df_complete['C6']
X_pred = df_missing.drop(columns=['Alternativa', 'C6'])

# Modelo de regresión
model = LinearRegression()
model.fit(X_train, y_train)

# Predecir valores faltantes
predicted_c6 = model.predict(X_pred)

# Reemplazar valores faltantes e imprimir mensajes
for i, idx in enumerate(df_missing.index):
    pred_value = predicted_c6[i]
    alternativa = df.loc[idx, 'Alternativa']
    df.loc[idx, 'C6'] = pred_value
    print(f"Valor faltante del C6 para {alternativa} = {pred_value:.2f}")

# Mostrar tabla completa
print("\nTabla completa con C6 imputado:")
print(df.round(2))
```

OJO CON LA MULTICOLINEALIDAD!

# OBTENEMOS LOS VALORES FALTANTES CON REGRESIÓN LINEAL

```
Valor faltante del C6 para Gemini Ultra 1.0 = 59.07
Valor faltante del C6 para Gemini 1.5 = 62.39
```

# MATRIZ LUEGO DE REGRESIÓN LINEAL

| Tipo de criterio | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alternativas | Criterios | | | | | | | | |
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 |
| GPT-4o | 8,8 | 10 | 8 | 8,8 | 88,7 | 53,6 | 76,6 | 90,2 | 83,4 |
| GPT-4 Turbo | 8,8 | 3 | 9 | 8,8 | 86,5 | 48 | 72,6 | 87,1 | 86 |
| Gemini Ultra 1.0 | 8,2 | 3 | 7 | 8,6 | 83,7 | 59,07 | 53,2 | 74,4 | 82,4 |
| Llama 3 | 1 | 10 | 6 | 9 | 86,1 | 48 | 57,8 | 84,1 | 83,5 |
| Claude 3 Opus | 1 | 3 | 7 | 8,8 | 86,8 | 50,4 | 60,1 | 84,9 | 83,1 |
| Gemini 1.5 | 8 | 5 | 7 | 8,6 | 81,9 | 62,39 | 58,5 | 71,9 | 78,9 |

# PESAJE DE LOS CRITERIOS

| Pesos asignados por cada estudiante a cada criterio | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Criterio | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 |
| Joaquín Cerutti | 1 | 1 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 7 |
| Gonzalez Álvaro | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 8 |
| Höhlke Augusto | 2 | 4 | 5 | 6 | 8 | 7 | 8 | 10 | 8 |
| Marin Franco | 1 | 2 | 5 | 8 | 6 | 8 | 8 | 9 | 7 |
| Reyna Juan | 1 | 1 | 7 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 8 |
| Suma Columna | 7 | 11 | 28 | 32 | 35 | 38 | 40 | 46 | 38 |

| Pesos normalizados para cada criterio | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Criterio | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 |
| W | 0,02545 | 0,04000 | 0,10182 | 0,11636 | 0,12727 | 0,13818 | 0,14545 | 0,16727 | 0,13818 |

# MATRIZ LISTA PARA EL MÉTODO

| Tipo de criterio | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alternativas | Criterios | | | | | | | | |
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 |
| GPT-4o | 8,8 | 10 | 8 | 8,8 | 88,7 | 53,6 | 76,6 | 90,2 | 83,4 |
| GPT-4 Turbo | 8,8 | 3 | 9 | 8,8 | 86,5 | 48 | 72,6 | 87,1 | 86 |
| Gemini Ultra 1.0 | 8,2 | 3 | 7 | 8,6 | 83,7 | 59,07 | 53,2 | 74,4 | 82,4 |
| Llama 3 | 1 | 10 | 6 | 9 | 86,1 | 48 | 57,8 | 84,1 | 83,5 |
| Claude 3 Opus | 1 | 3 | 7 | 8,8 | 86,8 | 50,4 | 60,1 | 84,9 | 83,1 |
| Gemini 1.5 | 8 | 5 | 7 | 8,6 | 81,9 | 62,39 | 58,5 | 71,9 | 78,9 |
| W | 0,02545 | 0,04000 | 0,10182 | 0,11636 | 0,12727 | 0,13818 | 0,14545 | 0,16727 | 0,13818 |

# METODO: MOORA

# PASOS DEL MÉTODO MOORA

1 - DETERMINACIÓN DE LA MATRIZ INICIAL

2 - NORMALIZACION DE LA MATRIZ

3 - VECTOR DE PESOS

4 - MATRIZ PONDERADA

5 - FUNCIÓN DE AGREGACIÓN

6 - RANKING

# 1 - DETERMINACIÓN DE LA MATRIZ INICIAL

| Tipo de criterio | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alternativas | Criterios | | | | | | | | |
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 |
| GPT-4o | 8,8 | 10 | 8 | 8,8 | 88,7 | 53,6 | 76,6 | 90,2 | 83,4 |
| GPT-4 Turbo | 8,8 | 3 | 9 | 8,8 | 86,5 | 48 | 72,6 | 87,1 | 86 |
| Gemini Ultra 1.0 | 8,2 | 3 | 7 | 8,6 | 83,7 | 59,07 | 53,2 | 74,4 | 82,4 |
| Llama 3 | 1 | 10 | 6 | 9 | 86,1 | 48 | 57,8 | 84,1 | 83,5 |
| Claude 3 Opus | 1 | 3 | 7 | 8,8 | 86,8 | 50,4 | 60,1 | 84,9 | 83,1 |
| Gemini 1.5 | 8 | 5 | 7 | 8,6 | 81,9 | 62,39 | 58,5 | 71,9 | 78,9 |
| Suma | 288,12 | 252 | 328 | 461,24 | 44010,69 | 17402,897 | 24343,66 | 40708,24 | 41244,39 |
| Raiz | 16,9740979 | 15,8745079 | 18,1107703 | 21,4764988 | 209,787249 | 131,92004 | 156,024549 | 201,762831 | 203,087149 |

Se parte de una matriz de evaluaciones $X = [x_{ij}]$, donde:

- $i = 1, 2, ..., m$ representa las alternativas,
- $j = 1, 2, ..., n$ representa los criterios.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

SUMA =SUMA.CUADRADOS((C4:C9))

RAIZ =RAIZ(C11)

# 2 - NORMALIZACION DE LA MATRIZ

| Tipo de criterio | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alternativas | Criterios | | | | | | | | |
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 |
| GPT-4o | 0,51843698 | 0,62994079 | 0,441726104 | 0,40975022 | 0,4228093 | 0,40630673 | 0,49094838 | 0,44705955 | 0,41066114 |
| GPT-4 Turbo | 0,51843698 | 0,18898224 | 0,496941867 | 0,40975022 | 0,41232249 | 0,36385677 | 0,46531139 | 0,43169497 | 0,42346353 |
| Gemini Ultra 1.0 | 0,483089 | 0,18898224 | 0,386510341 | 0,40043771 | 0,39897563 | 0,44777124 | 0,34097198 | 0,36874978 | 0,40573715 |
| Llama 3 | 0,05891329 | 0,62994079 | 0,331294578 | 0,41906272 | 0,41041579 | 0,36385677 | 0,37045452 | 0,41682603 | 0,41115354 |
| Claude 3 Opus | 0,05891329 | 0,18898224 | 0,386510341 | 0,40975022 | 0,41375251 | 0,38204961 | 0,38519579 | 0,42079108 | 0,40918394 |
| Gemini 1.5 | 0,47130634 | 0,31497039 | 0,386510341 | 0,40043771 | 0,39039551 | 0,472938 | 0,374941 | 0,356359 | 0,38850316 |

$$x_{ij}^{*} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^{2}}}$$

# 3 - VECTOR DE PESOS

| Pesos asignados por cada estudiante a cada criterio | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Criterio | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 |
| Joaquín Cerutti | 1 | 1 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 7 |
| Gonzalez Álvaro | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 8 |
| Höhlke Augusto | 2 | 4 | 5 | 6 | 8 | 7 | 8 | 10 | 8 |
| Marin Franco | 1 | 2 | 5 | 8 | 6 | 8 | 8 | 9 | 7 |
| Reyna Juan | 1 | 1 | 7 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 8 |
| Suma Col | 7 | 11 | 28 | 32 | 35 | 38 | 40 | 46 | 38 |
| | | | | | | | | | |
| Wt: | 275 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Pesos normalizados para cada criterio | | | | | | | | | |
| Criterio | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 |
| W | 0,02545455 | 0,04 | 0,10181818 | 0,11636364 | 0,12727273 | 0,13818182 | 0,14545455 | 0,16727273 | 0,13818182 |

# 4 - MATRIZ PONDERADA

| Tipo de criterio | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alternativas | Criterios | | | | | | | | |
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 |
| GPT-4o | 0,01319658 | 0,02519763 | 0,044975749 | 0,04768003 | 0,05381209 | 0,0561442 | 0,07141067 | 0,07478087 | 0,0567459 |
| GPT-4 Turbo | 0,01319658 | 0,00755929 | 0,050597717 | 0,04768003 | 0,05247741 | 0,05027839 | 0,06768166 | 0,0722108 | 0,05851496 |
| Gemini Ultra 1.0 | 0,01229681 | 0,00755929 | 0,03935378 | 0,04659639 | 0,05077872 | 0,06187384 | 0,04959592 | 0,06168178 | 0,0560655 |
| Llama 3 | 0,00149961 | 0,02519763 | 0,033731812 | 0,04876366 | 0,05223474 | 0,05027839 | 0,05388429 | 0,06972363 | 0,05681394 |
| Claude 3 Opus | 0,00149961 | 0,00755929 | 0,03935378 | 0,04768003 | 0,05265941 | 0,05279231 | 0,05602848 | 0,07038687 | 0,05654178 |
| Gemini 1.5 | 0,01199689 | 0,01259882 | 0,03935378 | 0,04659639 | 0,0496867 | 0,06535143 | 0,05453687 | 0,05960914 | 0,05368407 |

$$x_{ij}^{ponderado} = x_{ij}^{*} \cdot w_j$$

# 5 - FUNCIÓN DE AGREGACIÓN

| Alternativas | **S(xi)** |
|---|---|
| GPT-4o | 0,44394372 |
| GPT-4 Turbo | 0,42019682 |
| Gemini Ultra 1.0 | 0,38580203 |
| Llama 3 | 0,39212771 |
| Claude 3 Opus | 0,38450156 |
| Gemini 1.5 | 0,39341409 |

$$S(x_i) = \sum_{j=1}^{h} x_{ij}^{ponderado} - \sum_{j=h+1}^{n} x_{ij}^{ponderado}$$

Donde:

- $j = 1, \ldots, h$: criterios a **maximizar**
- $j = h+1, \ldots, n$: criterios a **minimizar**

# RESULTADOS

## ORDENAMOS DE MAYOR A MENOR

| Alternativas | **S(xi)** | **Orden** |
|---|---|---|
| GPT-4o | 0,44394372 | 1 |
| GPT-4 Turbo | 0,42019682 | 2 |
| Gemini Ultra 1.0 | 0,38580203 | 5 |
| Llama 3 | 0,39212771 | 4 |
| Claude 3 Opus | 0,38450156 | 6 |
| Gemini 1.5 | 0,39341409 | 3 |

| | |
|---|---|
| GPT-4o | 0,44394372 |
| GPT-4 Turbo | 0,42019682 |
| Gemini 1.5 | 0,39341409 |
| Llama 3 | 0,39212771 |
| Gemini Ultra 1.0 | 0,38580203 |
| Claude 3 Opus | 0,38450156 |

# DECISIÓN

2

GPT-4 TURBO

1

GPT-4O

3

GEMINI 1.5

NO JUZGUES LA INTELIGENCIA POR LA VELOCIDAD, SINO POR LA PROFUNDIDAD.

- GEMINI 1.5