Parcial II: Prueba Saber 11

Daniela T., Isaac J. y Daniel S.

Contenido

01

Introducción y Entendimiento del negocio

Una prueba compuesta de varias

Entendimiento del negocio

El Instituto Colimbia para la Evaluación de la Educación fue fundado en 1969

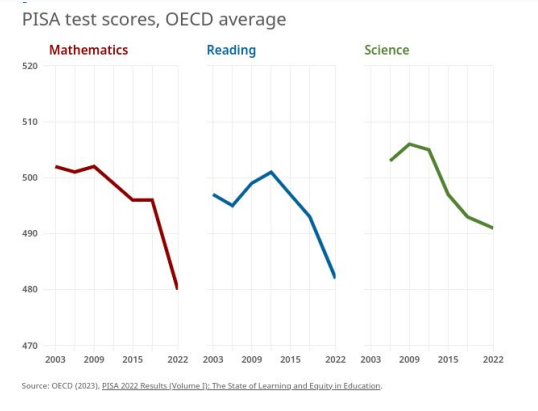
La prueba saber 11 cuenta con 6 módulos:

- Inglés
- Matemáticas
- Lectura Crítica
- Sociales y Ciudadanas
- Ciencias Naturales

La prueba cuenta con un total de 243 preguntas.

Fuente:https://bogota.gov.co/mi-ciudad/educacion/el-icfes-cambia-la-clasificacion-de-resultados-de-planteles

Entendimiento del negocio



Casi medio millón de personas evaluadas cada año.

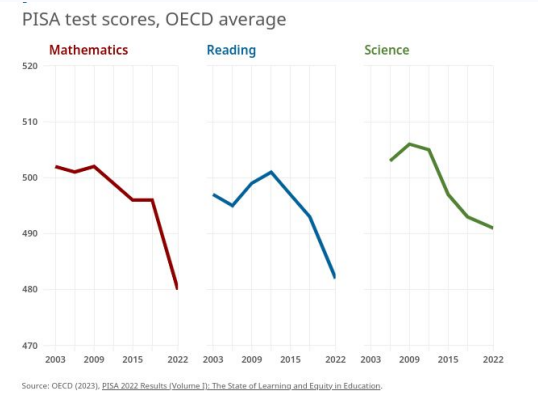
La OCDE reveló una disminución en el desempeño en las pruebas PISA de matemáticas después de la pandemia.

¿Ha afectado la pandemia los resultados de las pruebas, es decir, el desempeño académico de los estudiantes?

¿Qué patrones se pueden identificar en los resultados de las pruebas Saber 11 a lo largo del tiempo ?

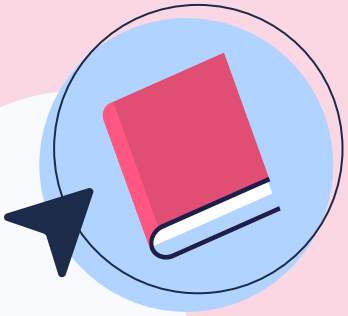
¿Existen tendencias claras en el desempeño de los estudiantes en diferentes áreas del conocimiento?

Entendimiento del negocio



¿Cómo afectan factores como el nivel socioeconómico y el tipo de institución educativa al rendimiento académico de los estudiantes en las pruebas Saber 11? ¿Existen disparidades significativas que requieran atención específica?

¿Es posible desarrollar modelos predictivos utilizando datos históricos de las pruebas Saber 11? ¿Qué variables son más relevantes para predecir el desempeño académico de los estudiantes?



02

Colección de Datos

Muchas columnas

Tipos de datos

```
PERIODO
2019    558751
2022    552841
2018     19798
2021     15528
Name: count, dtype: int64
```

Column Name	Descripción de la columna	Data Type
PERIODO	Año en el que se realizó la prueba.	int64
ESTU_TIPODOCUMENTO	Tipo de documento de identificación del estudiante	string
ESTU_CONSECUTIVO	Identificador único para la prueba de cada estudiante.	string
COLE_AREA_UBICACION	Especifica la ubicación de la institución educativa (RURAL/URBANO)	string
COLE_BILINGUE	Indica si la institución educativa es bilingüe (Sí o No).	string
COLE_CALENDARIO	Representa el calendario académico seguido por la institución	string
COLE_CARACTER	Describe la naturaleza o carácter de la institución	string
COLE_COD_DANE_ESTABLECIMIENTO	Código DANE asignado al establecimiento educativo.	float64
COLE_COD_DANE_SEDE	Código DANE asignado a la sede de la institución educativa.	float64
COLE_COD_DEPTO_UBICACION	Código DANE del departamento donde se encuentra la institución educativa.	float64
COLE_COD_MCPIO_UBICACION	Código DANE del municipio donde se encuentra la institución educativa.	float64
COLE_CODIGO_ICFES	Código ICFES asignado a la institución educativa.	float64
COLE_DEPTO_UBICACION	Departamento donde se encuentra la institución educativa.	string
COLE_GENERO	Género o sexo de la institución educativa (Feminino, masculino, mixto)	string
COLE_JORNADA	Representa el turno o horario seguido por la institución	string
COLE_MCPIO_UBICACION	Municipio donde se encuentra la institución educativa.	string
COLE_NATURALEZA	Especifica la naturaleza de la institución educativa	string
COLE_NOMBRE_ESTABLECIMIENTO	Nombre del establecimiento educativo.	string
COLE_NOMBRE_SEDE	Nombre de la sede de la institución educativa.	string
COLE_SEDE_PRINCIPAL	Indica si la sede de la institución es principal (Sí o No).	string
ESTU_COD_DEPTO_PRESENTACION	Código DANE del departamento donde se presentó la prueba.	int64
ESTU_COD_MCPIO_PRESENTACION	Código DANE del municipio donde se presentó la prueba.	int64
ESTU_COD_RESIDE_DEPTO	Código DANE del departamento donde reside el estudiante.	float64
ESTU_COD_RESIDE_MCPIO	Código DANE del municipio donde reside el estudiante.	float64
ESTU_DEPTO_PRESENTACION	Departamento donde se presentó la prueba.	string
ESTU_DEPTO_RESIDE	Departamento donde reside el estudiante.	string
ESTU_ESTADOINVESTIGACION	Indica el estado de investigación del estudiante (por ejemplo	string
ESTU_ESTUDIANTE	Indica si la persona es estudiante	string
ESTU_FECHANACIMIENTO	Fecha de nacimiento del estudiante.	string
ESTU_GENERO	Género o sexo del estudiante.	string
ESTU_MCPIO_PRESENTACION	Municipio donde se presentó la prueba.	string

ESTU_COD_RESIDE_DEPTO	Código DANE del departamento donde reside el estudiante.	float64
ESTU_COD_RESIDE_MCPIO	Código DANE del municipio donde reside el estudiante.	float64
ESTU_DEPTO_PRESENTACION	Departamento donde se presentó la prueba.	string
ESTU_DEPTO_RESIDE	Departamento donde reside el estudiante.	string
ESTU_ESTADOINVESTIGACION	Indica el estado de investigación del estudiante (por ejemplo	string
ESTU_ESTUDIANTE	Indica si la persona es estudiante	string
ESTU_FECHANACIMIENTO	Fecha de nacimiento del estudiante.	string
ESTU_GENERO	Género o sexo del estudiante.	string
ESTU_MCPIO_PRESENTACION	Municipio donde se presentó la prueba.	string
ESTU_MCPIO_RESIDE	Municipio donde reside el estudiante.	string
ESTU_NACIONALIDAD	Nacionalidad del estudiante.	string
ESTU_PAIS_RESIDE	País donde reside el estudiante.	string
ESTU_PRIVADO_LIBERTAD	Indica si el estudiante está privado de libertad (Sí o No).	string
FAMI_CUARTOSHOGAR	Número de habitaciones en el hogar.	string
FAMI_EDUCACIONMADRE	Nivel educativo de la madre.	string
FAMI_EDUCACIONPADRE	Nivel educativo del padre.	string
FAMI_ESTRATOVIVIENDA	Estrato socioeconómico del hogar.	string
FAMI_PERSONASHOGAR	Número de personas que viven en el hogar.	string
FAMI_TIENEAUTOMOVIL	Indica si el hogar tiene automóvil (Sí o No).	string
FAMI_TIENECOMPUTADOR	Indica si el hogar tiene computadora (Sí o No).	string
FAMI_TIENEINTERNET	Indica si el hogar tiene acceso a internet (Sí o No).	string
FAMI_TIENELAVADORA	Indica si el hogar tiene lavadora (Sí o No).	string
DESEMP_INGLES	Nivel de competencia en inglés.	string
PUNT_INGLES	Puntaje obtenido en la prueba de inglés.	float64
PUNT_MATEMATICAS	Puntaje obtenido en la prueba de matemáticas.	int64
PUNT_SOCIALES_CIUDADANAS	Puntaje obtenido en la prueba de sociales y ciudadanas.	int64
PUNT_C_NATURALES	Puntaje obtenido en la prueba de ciencias naturales.	int64
PUNT_LECTURA_CRITICA	Puntaje obtenido en la prueba de lectura crítica.	int64
PUNT_GLOBAL	Puntaje total obtenido en la prueba.	int64

Datos Nulos

Nombre Columna	Número de Nulos
PERIODO	0
ESTU_TIPODOCUMENTO	0
ESTU_CONSECUTIVO	0
COLE_AREA_UBICACION	1
COLE_BILINGUE	198611
COLE_CALENDARIO	1
COLE_CARACTER	40747
COLE_COD_DANE_ESTABLECIM	1
COLE_COD_DANE_SEDE	1
COLE_COD_DEPTO_UBICACION	1
COLE_COD_MCPIO_UBICACION	1
COLE_CODIGO_ICFES	1
COLE_DEPTO_UBICACION	1
COLE_GENERO	1
COLE_JORNADA	1
COLE_MCPIO_UBICACION	1
COLE_NATURALEZA	1
COLE_NOMBRE_ESTABLECIMIE	1
COLE_NOMBRE_SEDE	1
COLE_SEDE_PRINCIPAL	1
ESTU_COD_DEPTO_PRESENTACI	0
ESTU_COD_MCPIO_PRESENTACI	0

ESTU_COD_RESIDE_DEPTO	1174
ESTU_COD_RESIDE_MCPIO	1174
ESTU_DEPTO_PRESENTACION	0
ESTU_DEPTO_RESIDE	1174
ESTU_ESTADOINVESTIGACION	0
ESTU_ESTUDIANTE	0
ESTU_FECHANACIMIENTO	81
ESTU_GENERO	143
ESTU_MCPIO_PRESENTACION	0
ESTU_MCPIO_RESIDE	1174
ESTU_NACIONALIDAD	0
ESTU_PAIS_RESIDE	0
ESTU_PRIVADO_LIBERTAD	0
FAMI_CUARTOSHOGAR	44642
FAMI_EDUCACIONMADRE	66316
FAMI_EDUCACIONPADRE	66354
FAMI_ESTRATOVIVIENDA	75632
FAMI_PERSONASHOGAR	42645
FAMI_TIENEAUTOMOVIL	46556
FAMI_TIENECOMPUTADOR	44245
FAMI_TIENEINTERNET	67571
FAMI_TIENELAVADORA	44096
DESEMP_INGLES	2128
PUNT_INGLES	2183

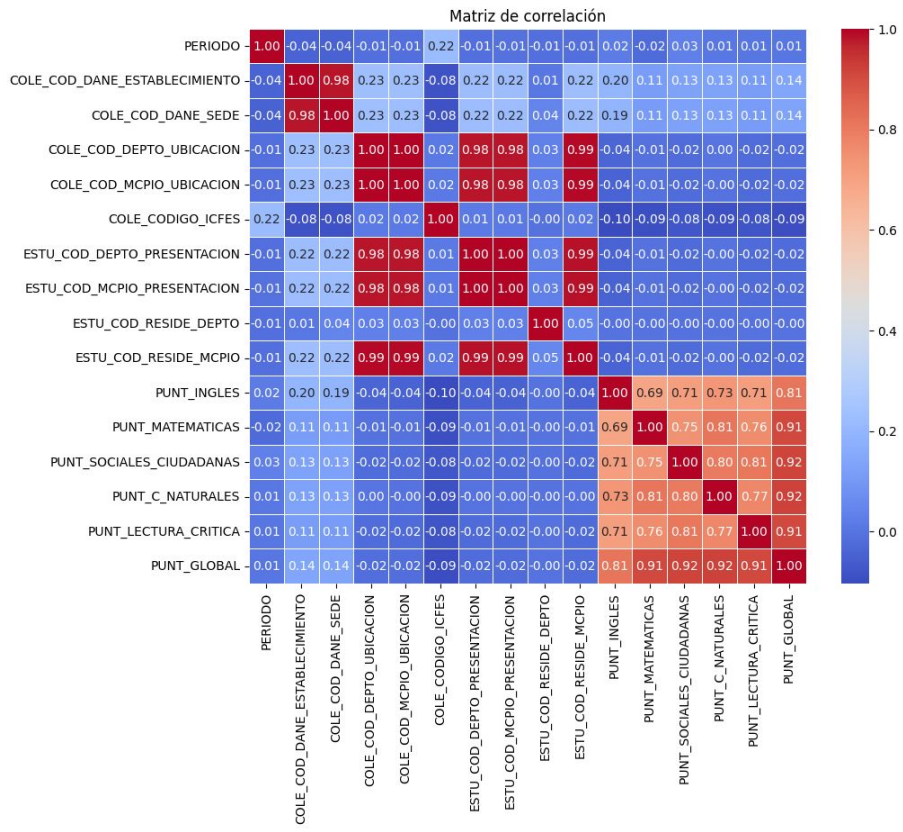
```
         PUNT_LECTURA_CRITICA PUNT_GLOBAL
1                          44         194
4                          71         381
6                          73         372
9                          77         392
11                         80         389
...                       ...         ...
2258328                    36         197
2258329                    58         290
2258330                    47         199
2258331                    49         242
2258332                    48         233

[1095980 rows x 51 columns]

Number of duplicate rows: 1095980
```

03

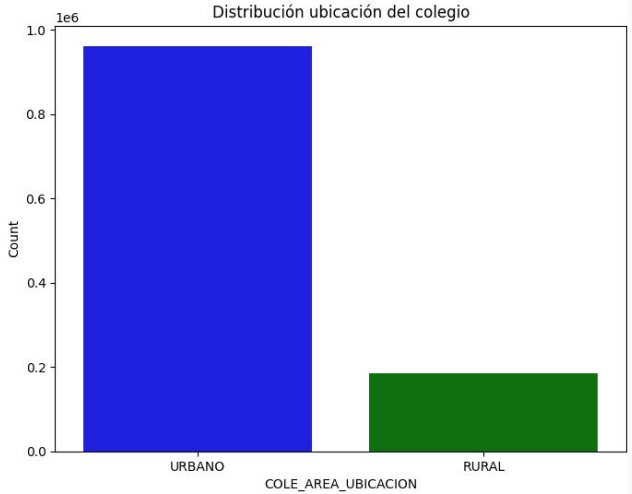
Análisis Exploratorio

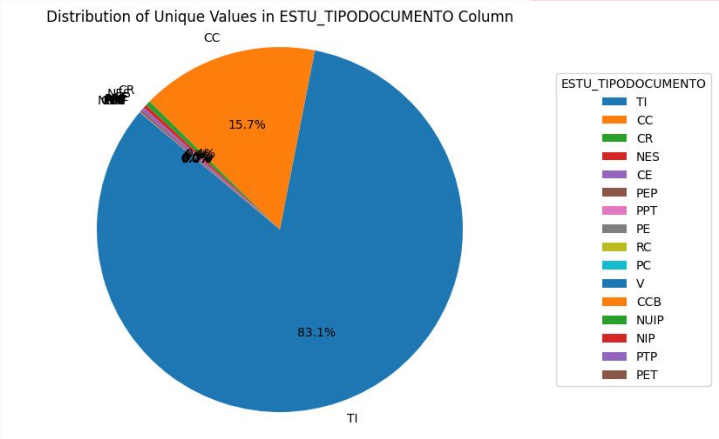
Sorpresas respecto a la pandemia

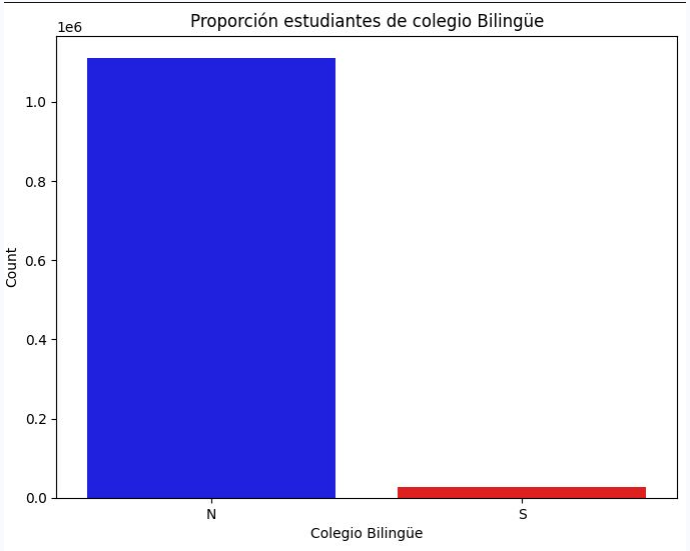
Matriz de correlación



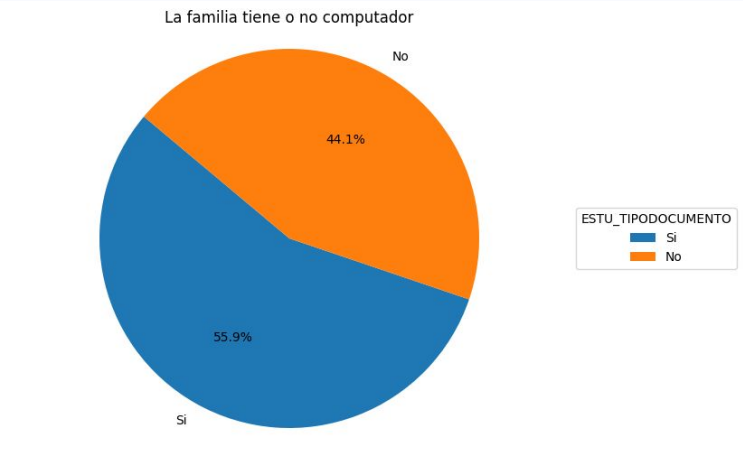
Estadística Descriptiva

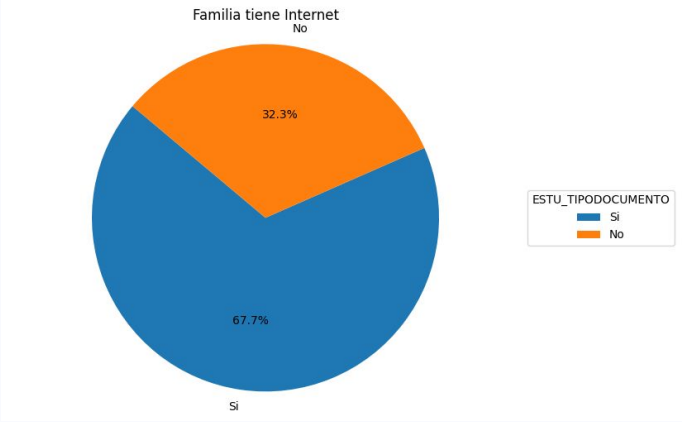


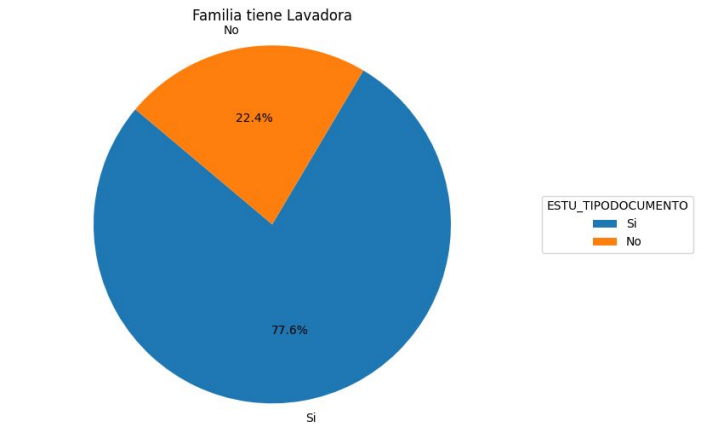




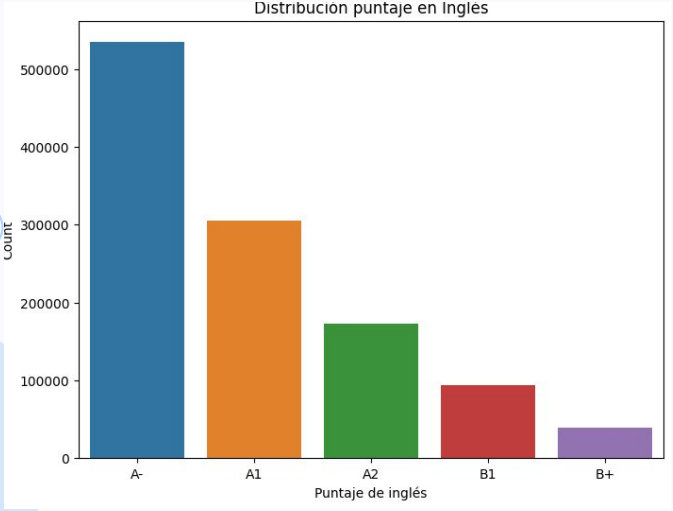
Estadística Descriptiva

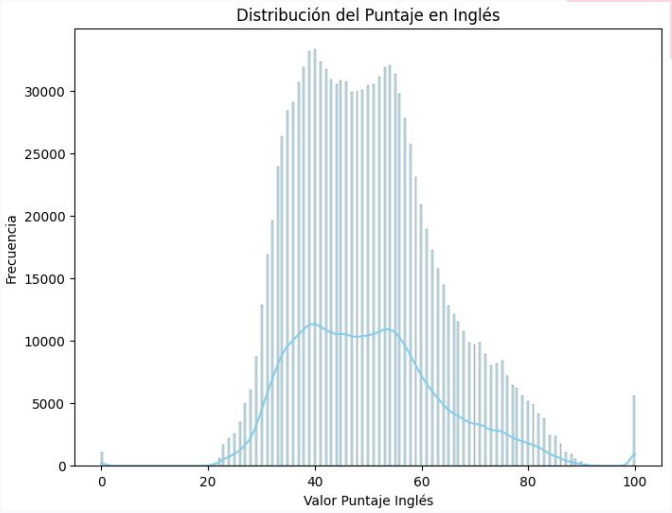


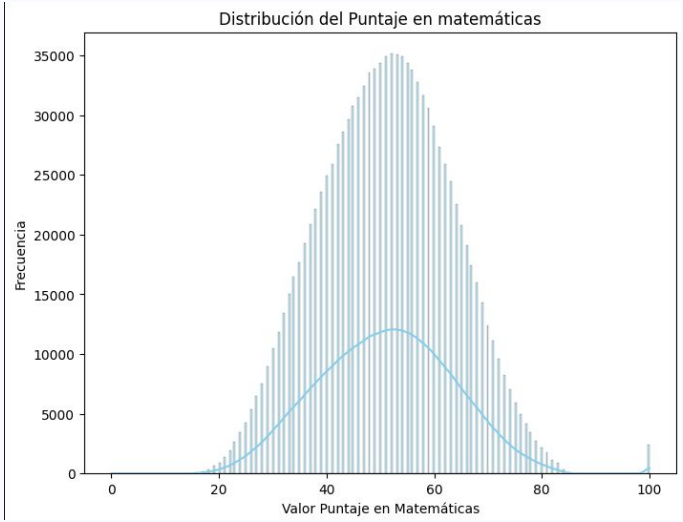


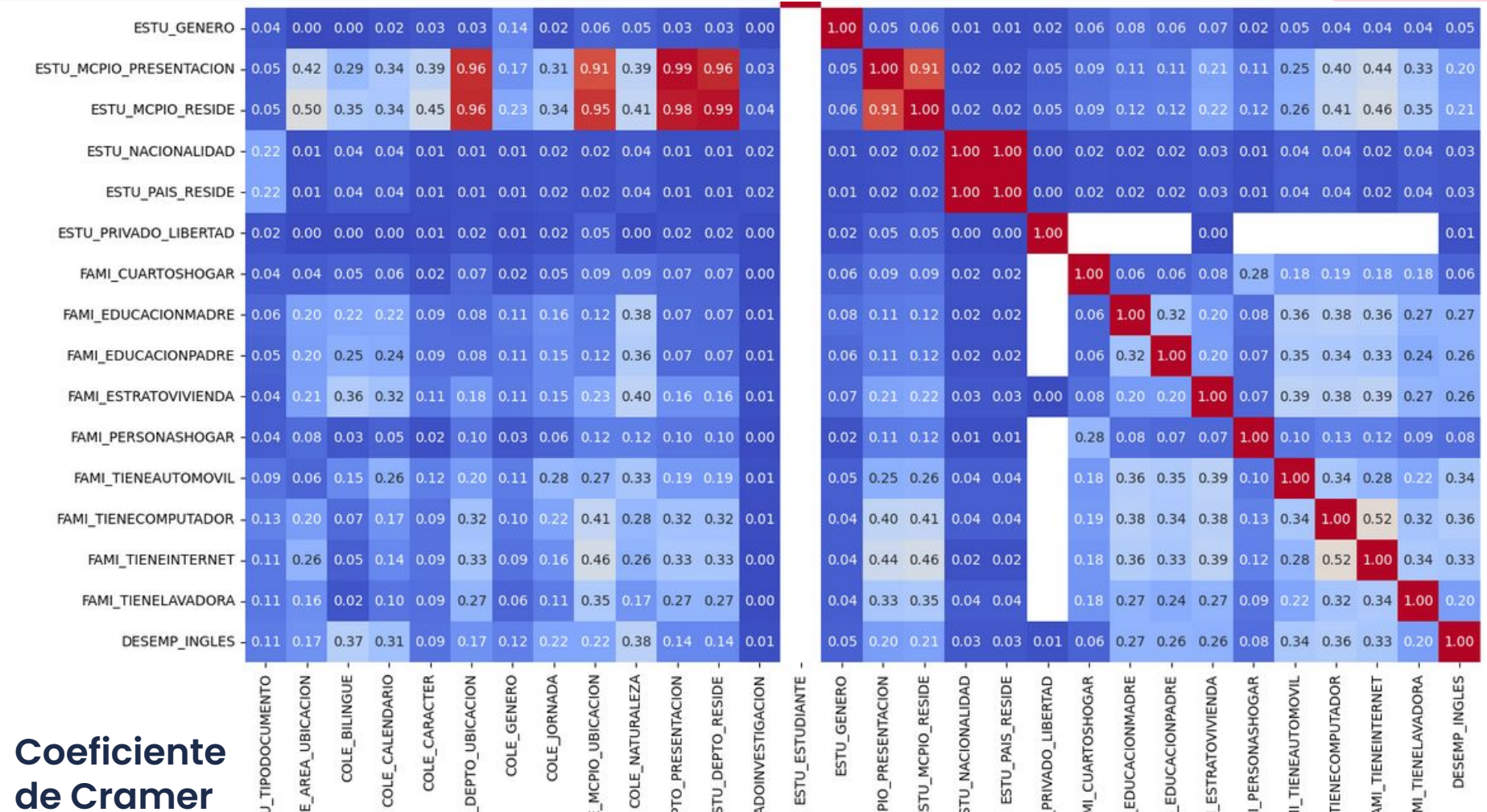


Estadística Descriptiva

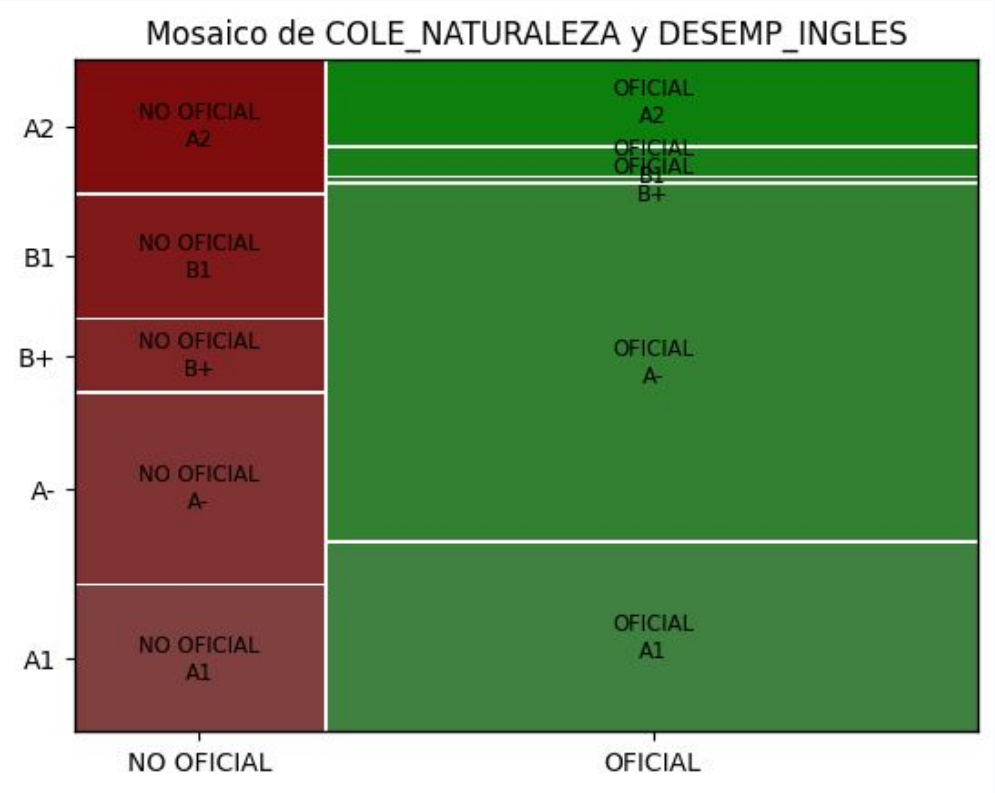


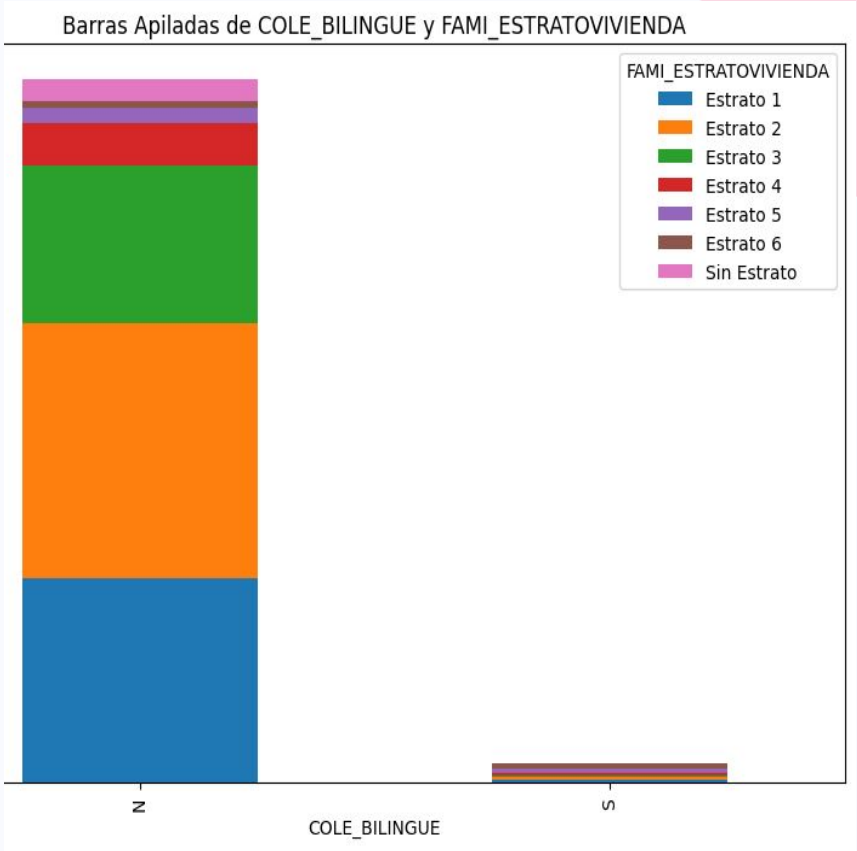




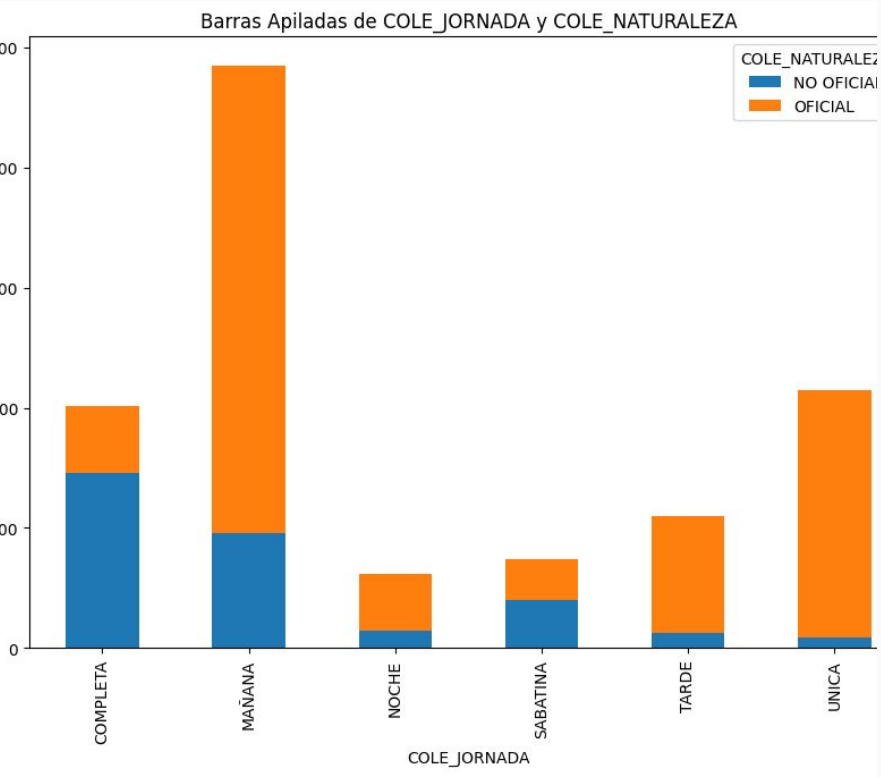


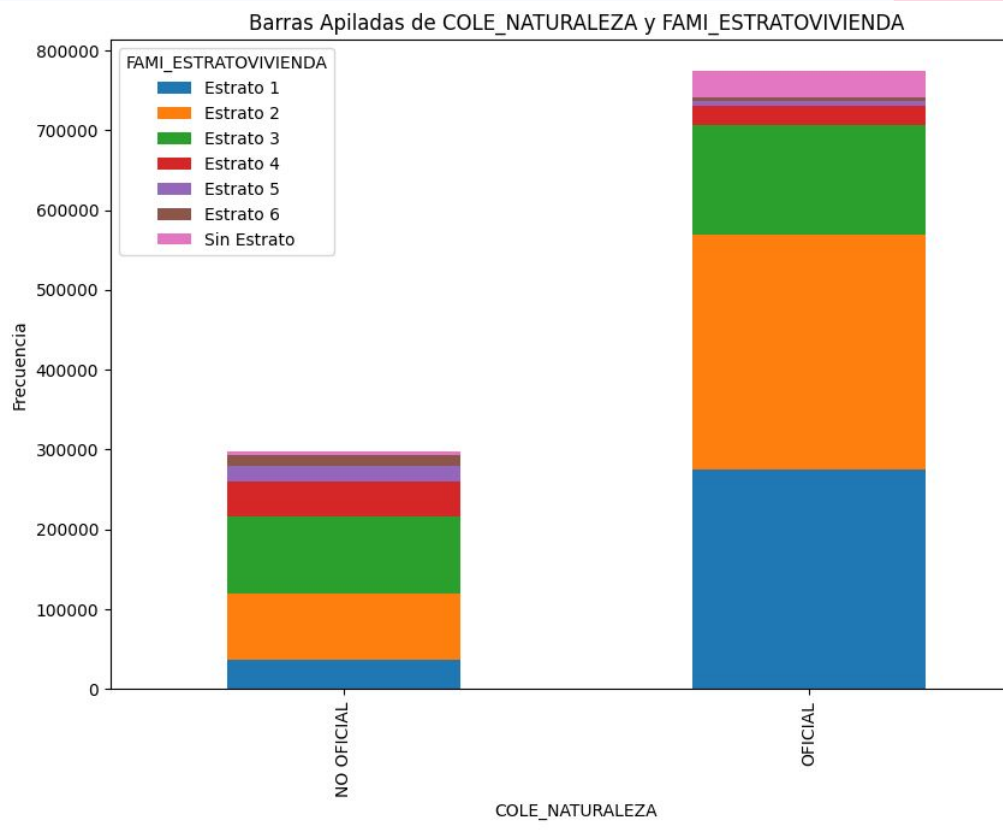
Coeficiente de Cramer



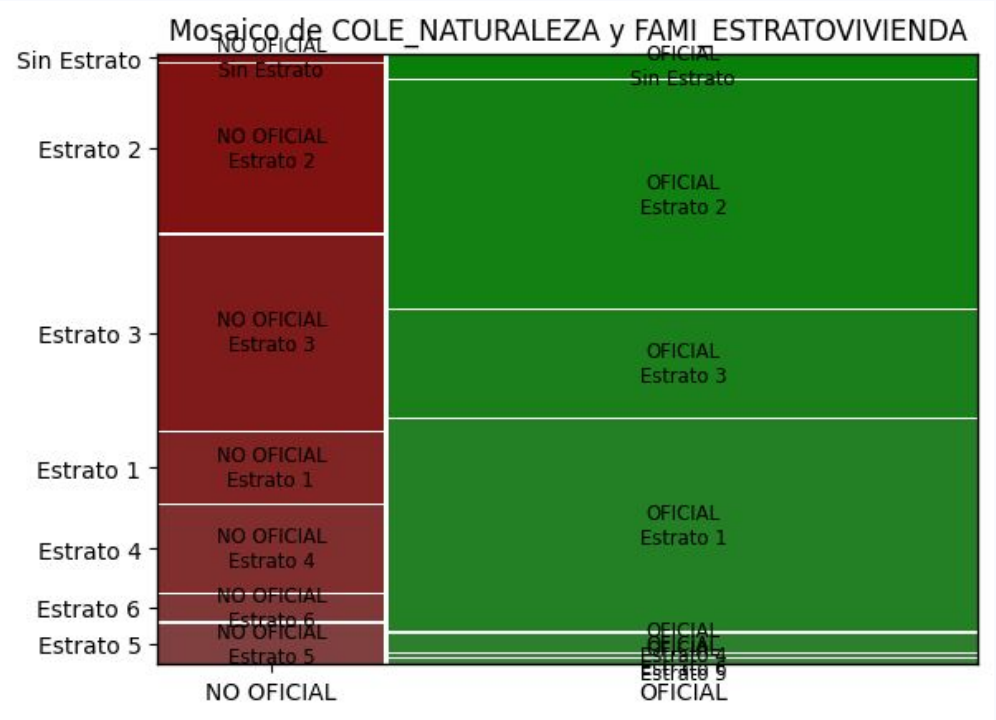


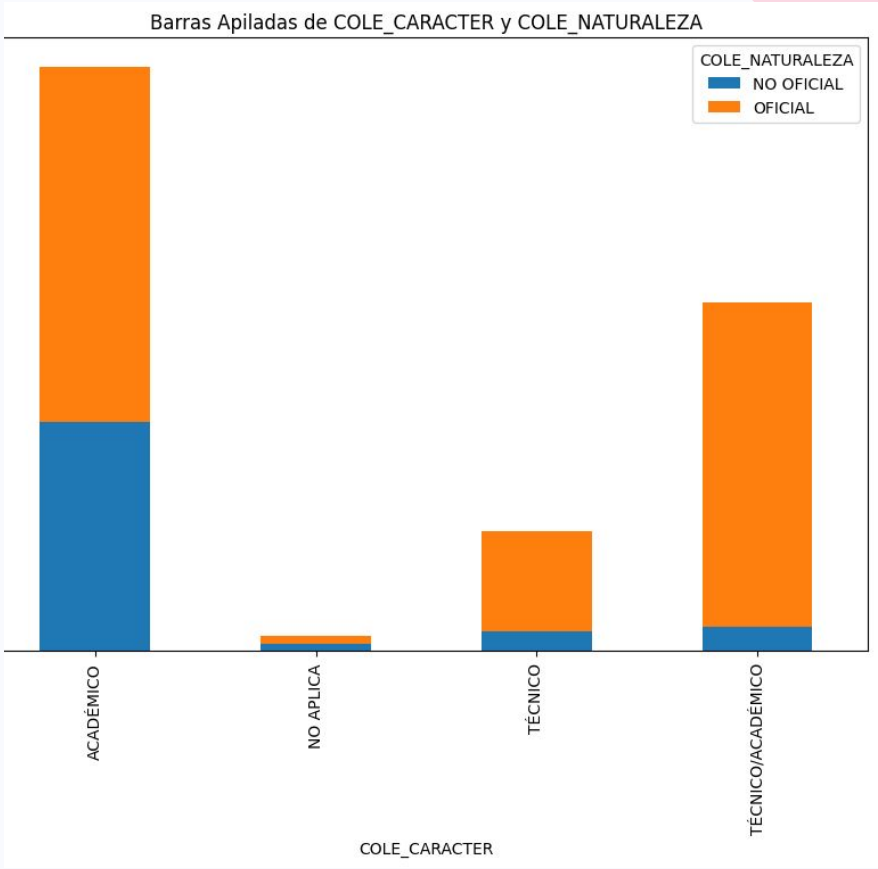
Estadística Descriptiva



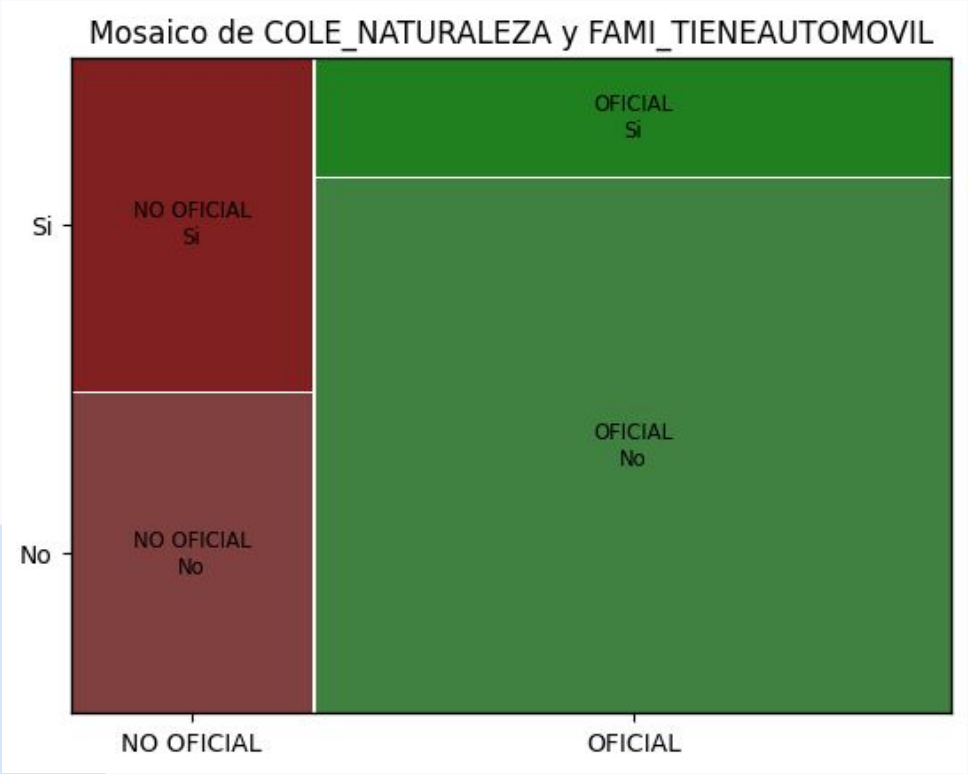


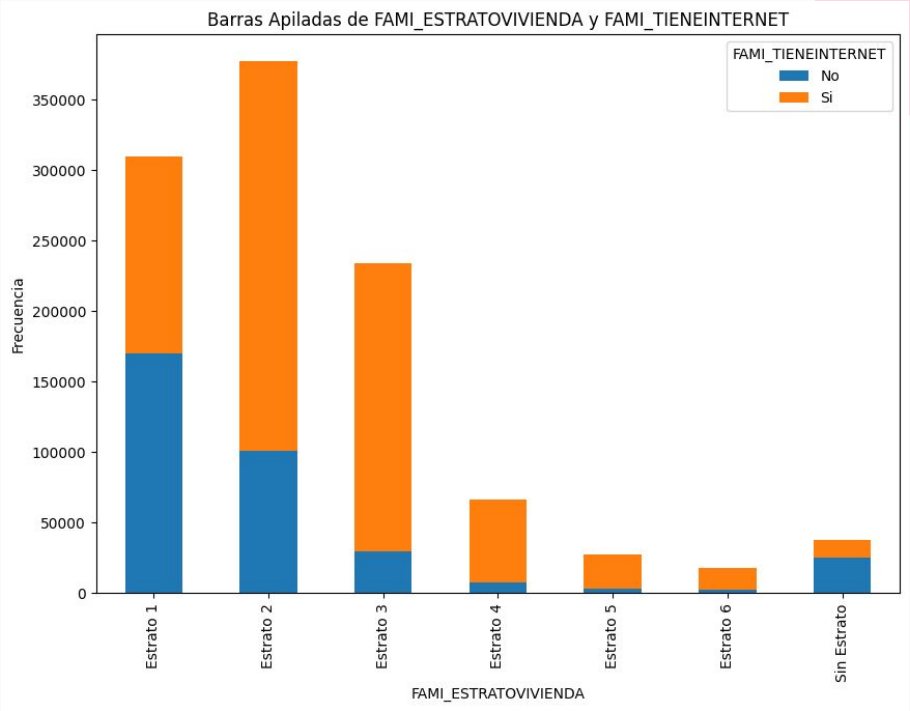
Estadística Descriptiva



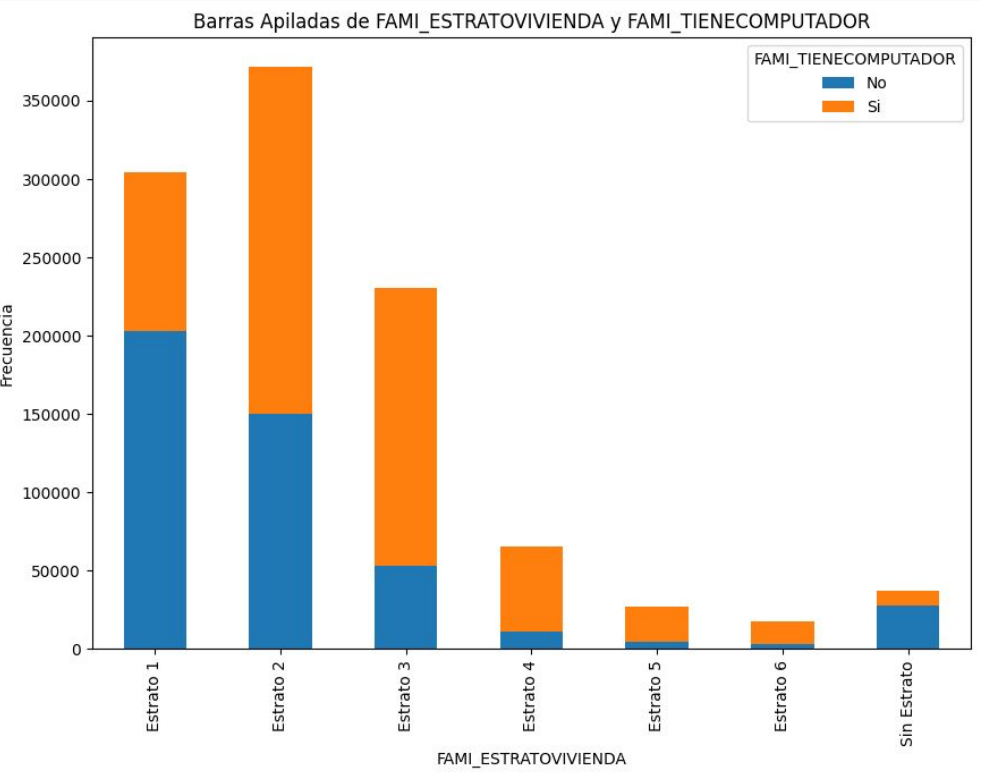


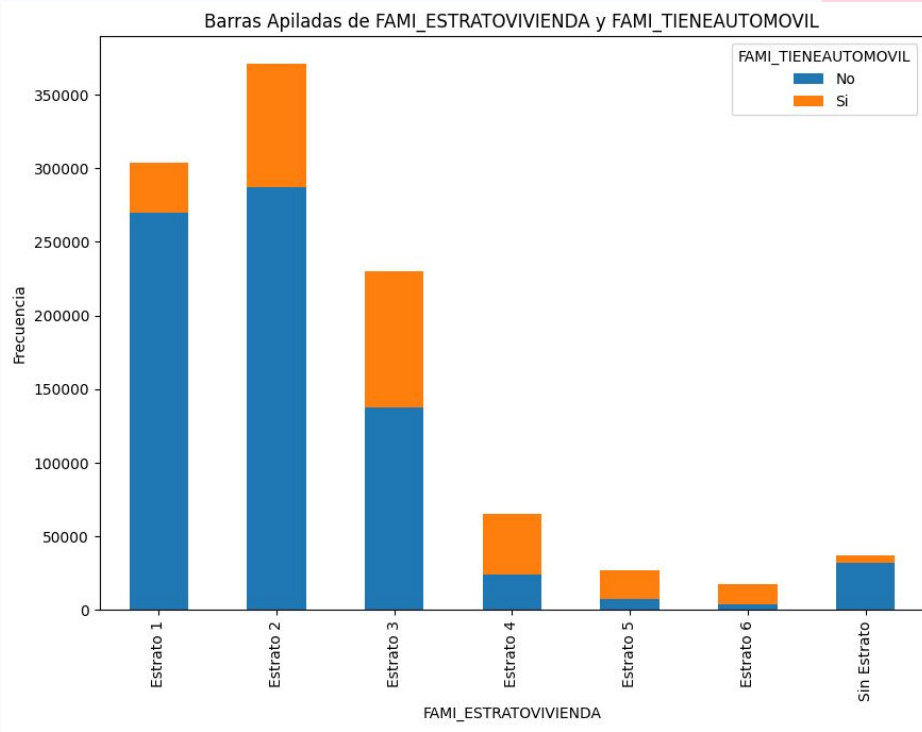
Estadística Descriptiva





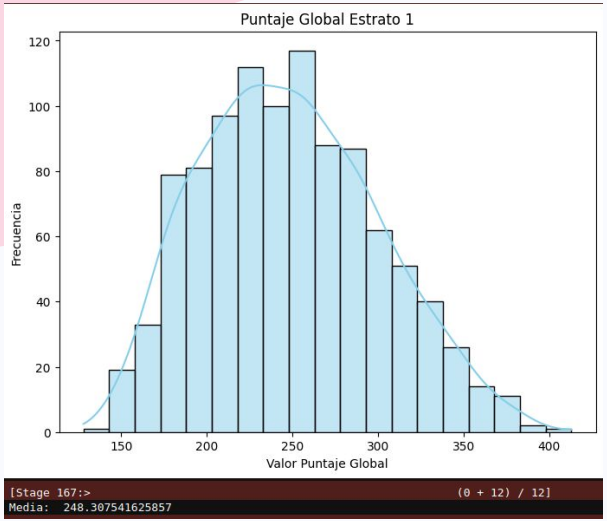
Estadística Descriptiva

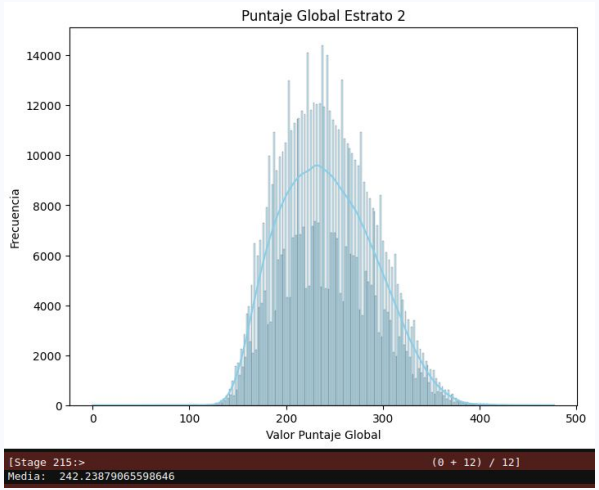


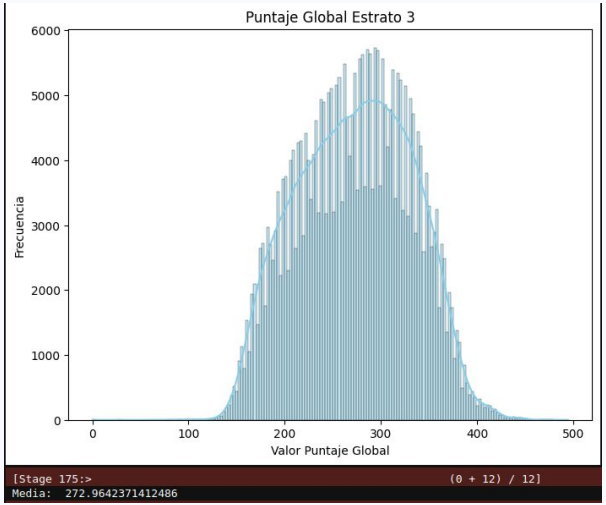


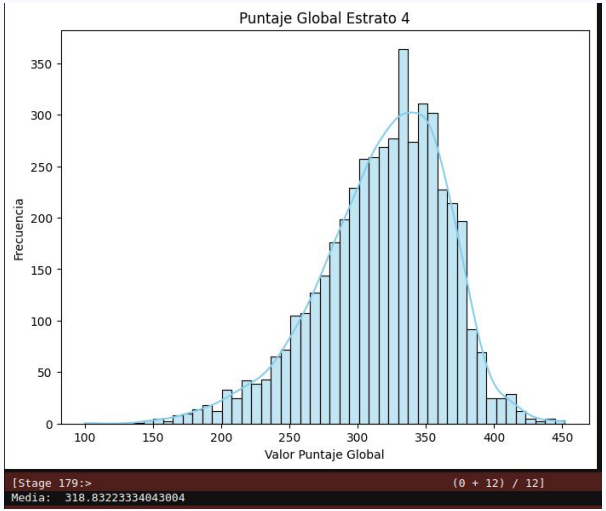
Estadística Descriptiva

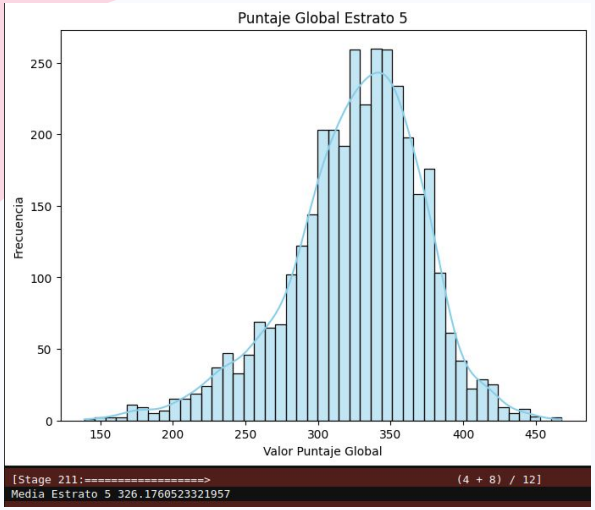
Estrato

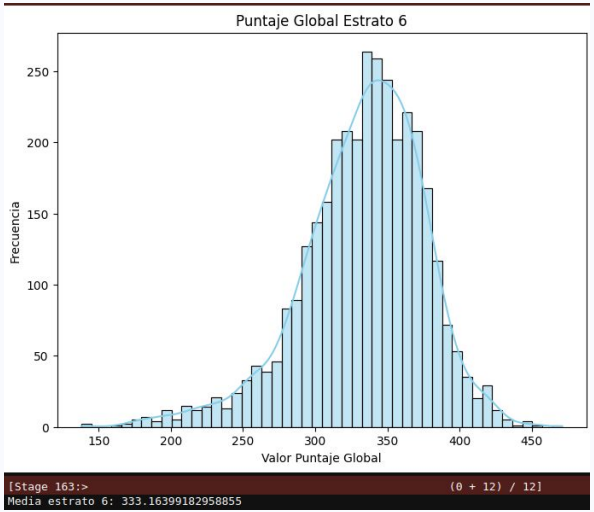

Puntaje Global Estrato 1
Frecuencia
Valor Puntaje Global
[Stage 167:>
(0 + 12) / 12]
Media: 248.307541625857


Puntaje Global Estrato 2
Frecuencia
Valor Puntaje Global
[Stage 215:>
(0 + 12) / 12]
Media: 242.23879065598646

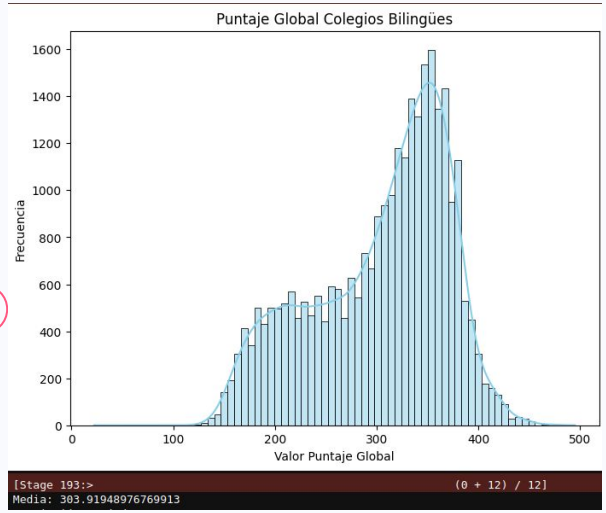

Puntaje Global Estrato 3
Frecuencia
Valor Puntaje Global
[Stage 175:>
(0 + 12) / 12]
Media: 272.9642371412486

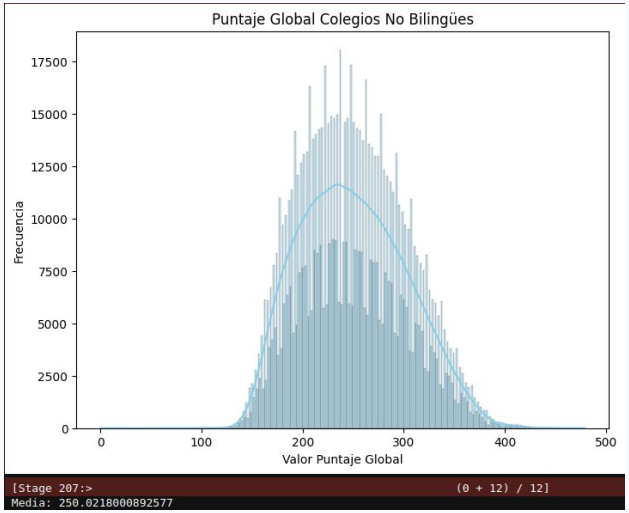

Puntaje Global Estrato 4
Frecuencia
Valor Puntaje Global
[Stage 179:>
(0 + 12) / 12]
Media: 318.83223334043004

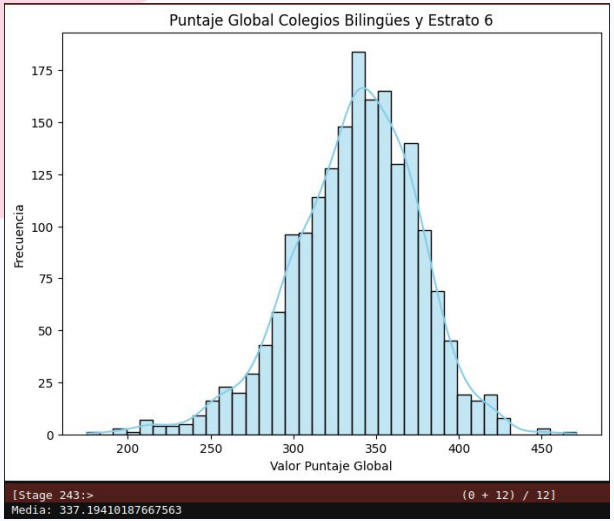


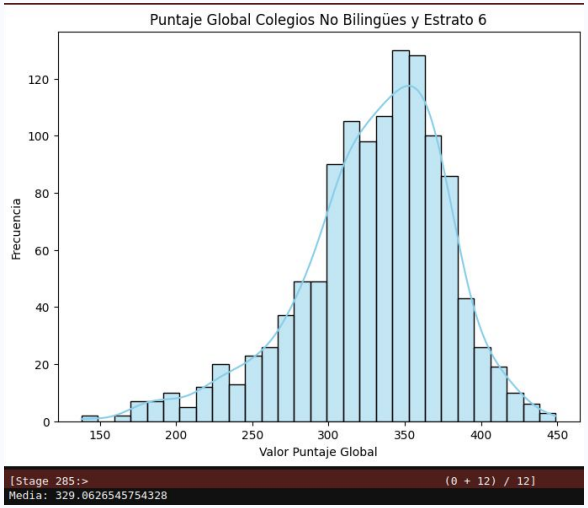


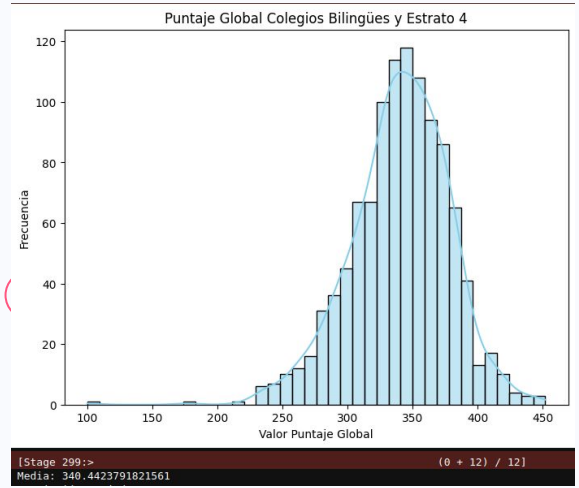
Colegio Bilingüe

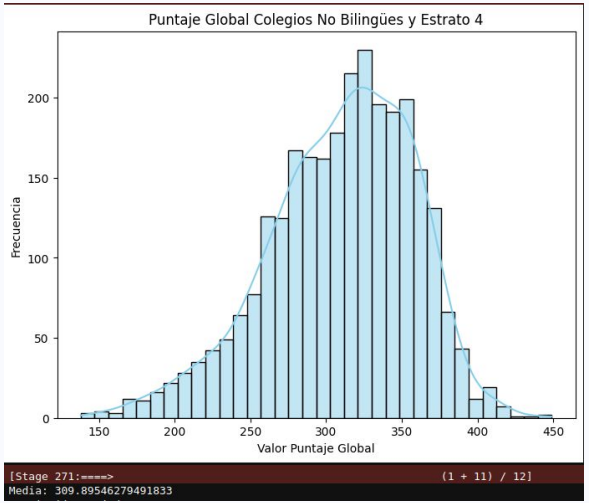






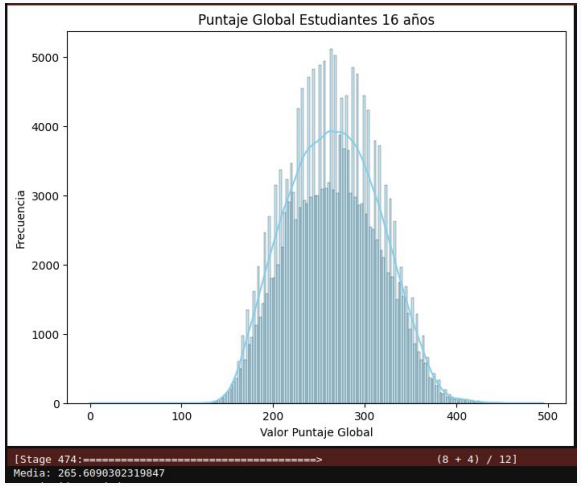


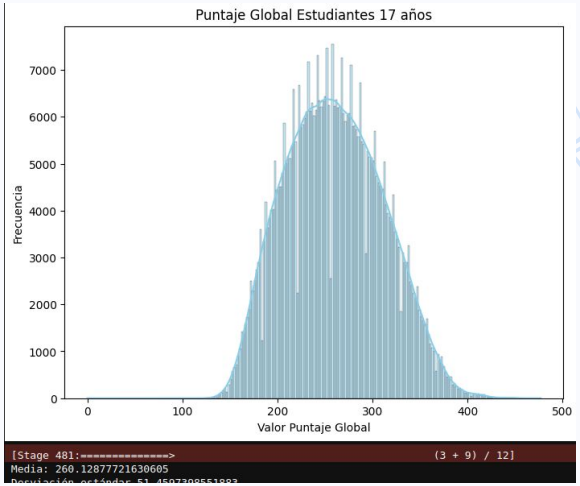


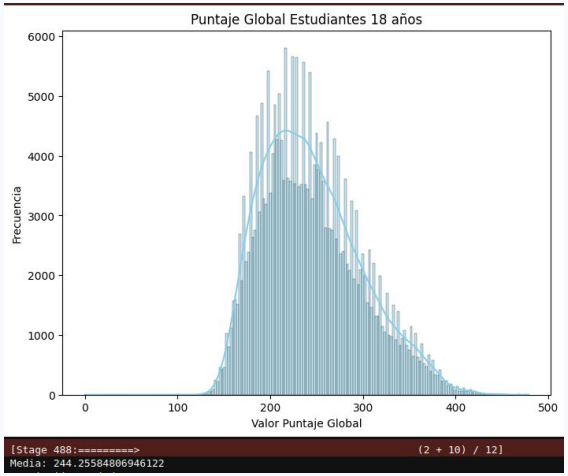


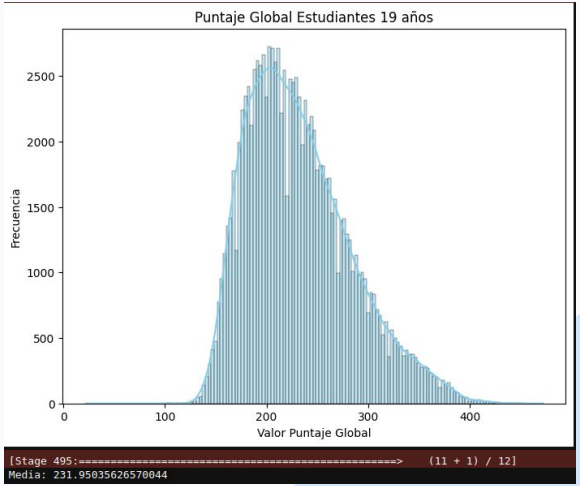
Colegio Bilingüe y Estrato

Edad

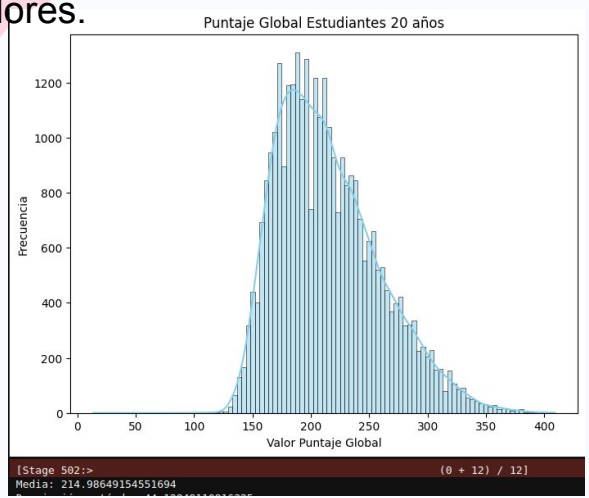

Puntaje Global Estudiantes 16 años
Frecuencia
Valor Puntaje Global
[Stage 474:==========> (8 + 4) / 12]
Media: 265.6090302319847

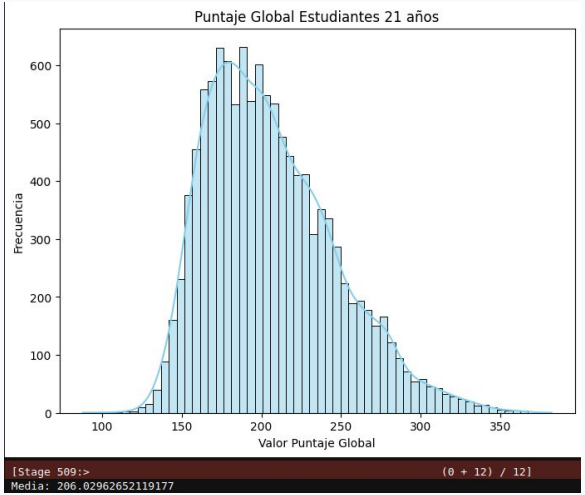

Puntaje Global Estudiantes 17 años
Frecuencia
Valor Puntaje Global
[Stage 481:==========> (3 + 9) / 12]
Media: 260.12877721630605

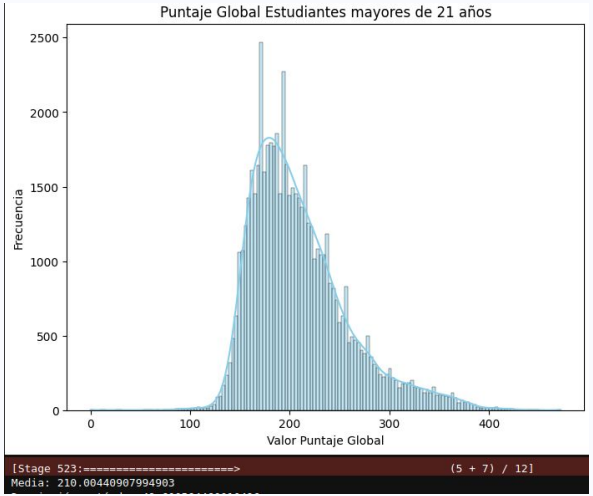

Puntaje Global Estudiantes 18 años
Frecuencia
Valor Puntaje Global
[Stage 488:==========> (2 + 10) / 12]
Media: 244.25584806946122


Puntaje Global Estudiantes 19 años
Frecuencia
Valor Puntaje Global
[Stage 495:==========> (11 + 1) / 12]
Media: 231.95035626570044

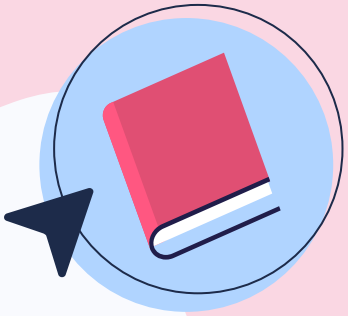
ordenadores.







Edad



04

Limpieza de Datos

Sorpresas respecto a la pandemia

Limpieza de Datos

Cmd 50

Python

```python
from pyspark.sql.functions import col


columns_to_drop = [
    'ESTU_CONSECUTIVO',
    'COLE_CARACTER',
    'COLE_COD_DANE_ESTABLECIMIENTO',
    'COLE_COD_DANE_SEDE',
    'COLE_CODIGO_ICFES',
    'ESTU_COD_RESIDE_DEPTO',
    'ESTU_DEPTO_RESIDE',
    'ESTU_ESTADOINVESTIGACION',
    'ESTU_PRIVADO_LIBERTAD',
    'ESTU_PAIS_RESIDE',
    'ESTU_NACIONALIDAD'
]

df = df.drop(*columns_to_drop)

```

▸ (2) Spark Jobs

```
Null count in EDAD column: 0
```

1

Command took 51.89 seconds -- by daniela.torresg@javeriana.edu.c

Python

```python
from pyspark.sql.functions import substring, col, mean

# Extract the year from the 'PERIODO' column
df = df.withColumn('PERIODO', df['PERIODO'].substr(1, 4).cast('int'))

# Calculate age by subtracting birth year from the year in 'PERIODO' column
df = df.withColumn('EDAD', df['PERIODO'] - df['AÑO_NACIMIENTO'])

# Calculate the average age
average_age = df.select(mean('EDAD')).collect()[0][0]

# Print the average age
print("Edad promedio:", average_age)

# Filter the DataFrame for rows where 'ESTU_TIPODOCUMENTO' is equal to 'TI'
filtered_df = df.filter(col('ESTU_TIPODOCUMENTO') == 'TI')

# Calculate the average age from the filtered DataFrame
average_age_ti = filtered_df.select(mean('EDAD')).collect()[0][0]

# Print the average age of people with 'ESTU_TIPODOCUMENTO' equal to 'TI'
print("Edad promedio cuando ESTU_TIPODOCUMENTO = TI:", average_age_ti)

```

Limpieza de Datos

```python
from pyspark.sql.functions import when

# Define the condition
condition = (df['COLE_NATURALEZA'] == 'OFICIAL') & (df['COLE_BILINGUE'].isNull())

# Update the 'COLE_BILINGUE' column based on the condition
df = df.withColumn('COLE_BILINGUE', when(condition, 'N').otherwise(df['COLE_BILINGUE']))

```

▸ df: pyspark.sql.dataframe.DataFrame = [PERIODO: integer, ESTU_TIPODOCUMENTO: string ... 38 more fields]

Command took 0.19 seconds -- by daniela.torresg@javeriana.edu.co at 5/14/2024, 10:50:11 PM on My Cluster

Cmd 80

```python
from pyspark.sql.functions import col

# Get the count of null values in the 'COLE_BILINGUE' column
null_count = df.filter(col('COLE_BILINGUE').isNull()).count()

# Print the count
print("Null count in COLE_BILINGUE column:", null_count)

```

▸ (2) Spark Jobs

```
Null count in COLE_BILINGUE column: 0
```

▸ cole_counts: pyspark.sql.dataframe.DataFrame = [COLE_BI

COLE_BILINGUE	COLE_JORNADA	count
N	COMPLETA	270565
N	MAÑANA	716979
N	NOCHE	84221
N	SABATINA	80056
N	TARDE	168383
N	UNICA	330516
S	COMPLETA	24717
S	MAÑANA	10166
S	NOCHE	419
S	SABATINA	632
S	TARDE	510
S	UNICA	3414

Command took 45.94 seconds -- by daniela.torresg@javeriana.edu.c

Cmd 76

Limpieza de Datos

```python
from pyspark.sql.functions import expr

# Creamos un diccionario para mapear el estrato con un valor numérico
mapping = {'Estrato 1': 1, 'Estrato 2': 2, 'Estrato 3': 3, 'Estrato 4': 4, 'Estrato 5': 5, 'Estrato 6': 6}

# Creo el mapa a usuar
when_exprs = [when(df['FAMI_ESTRATOVIVIENDA'] == k, v) for k, v in mapping.items()]

expr_expr = expr("CASE " + " ".join([f"WHEN FAMI_ESTRATOVIVIENDA = '{k}' THEN {v}" for k, v in mapping.items()]) + " END")

# Aplicamos la limpieza
df = df.withColumn("FAMI_ESTRATOVIVIENDA", expr_expr)

# Print the updated DataFrame
df.select('FAMI_ESTRATOVIVIENDA').show()
```

```python
from pyspark.sql.functions import col

# Filtrar las filas del DataFrame donde 'COLE_NATURALEZA' es 'OFICIAL'
filtered_df = df.filter(col('COLE_NATURALEZA') == 'OFICIAL')

# Contar las ocurrencias de cada valor en 'FAMI_ESTRATOVIVIENDA' en el DataFrame filtrado
estrato_counts = filtered_df.groupBy('FAMI_ESTRATOVIVIENDA').count()

# Imprimir los conteos
estrato_counts.show()

# Calcular la media de 'FAMI_ESTRATOVIVIENDA' en el DataFrame filtrado
mean_estrato = filtered_df.selectExpr('avg(FAMI_ESTRATOVIVIENDA)').collect()[0][0]
print(mean_estrato)
```

```
+--------------------+------+
|FAMI_ESTRATOVIVIENDA| count|
+--------------------+------+
|                NULL| 88541|
|                   1|274696|
|                   6|  3973|
|                   3|137457|
|                   5|  7031|
|                   4| 23712|
|                   2|294552|
+--------------------+------+

[Stage 336:==================================================>    (11 + 1) / 12]
1.9287449370870262
```

```python
from pyspark.sql.functions import col

# Filtro dónde 'COLE_NATURALEZA' es 'NO OFICIAL'
filtered_df = df.filter(col('COLE_NATURALEZA') == 'NO OFICIAL')

# Contar las ocurrencias en dónde 'FAMI_ESTRATOVIVIENDA' in the filtered DataFrame
estrato_counts = filtered_df.groupBy('FAMI_ESTRATOVIVIENDA').count()

# Print el conteo
estrato_counts.show()

# Calculo la media del dataframe filtrado 'FAMI_ESTRATOVIVIENDA' in the filtered DataFrame
mean_estrato = filtered_df.selectExpr('avg(FAMI_ESTRATOVIVIENDA)').collect()[0][0]
print(mean_estrato)
```

```
+--------------------+------+
|FAMI_ESTRATOVIVIENDA| count|
+--------------------+------+
|                NULL| 25083|
|                   1| 36505|
|                   6| 15870|
|                   3|100416|
|                   5| 22679|
|                   4| 45652|
|                   2| 86185|
+--------------------+------+

[Stage 330:==================================================>    (11 + 1) / 12]
2.9330474086174414
```

05

Modelado

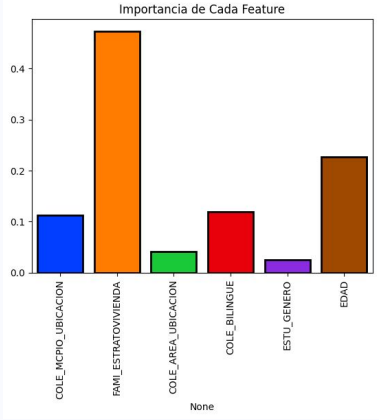
Decision Tree, Random Forest, Regresión

Clasificación binaria a partir de 6 variables:

- Municipio
- Estrato de Vivienda
- Área del colegio
- Colegio Bilingüe
- Genero
- Edad

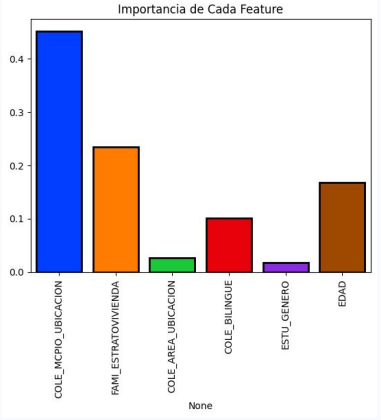
Decision Tree

```
El accuracy en train es:  0.8207968315070613
El accuracy en test es:  0.8222151501412479
```



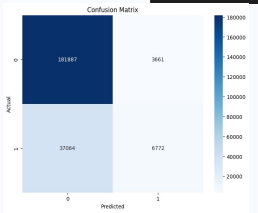
Random Forest

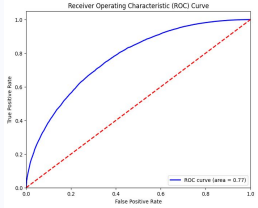
```
accuracy en train 0.8315942515481715
accuracy en test 0.824691347260489
```



Regresión Logística

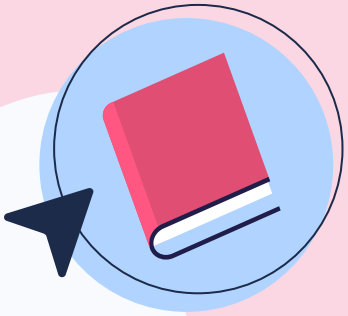
```
Best parameters: {'classifier__C': 0.01}
Accuracy: 0.8225
Classification Report:
              precision    recall  f1-score   support

           0       0.83      0.98      0.90    185548
           1       0.65      0.15      0.25     43836

    accuracy                           0.82    229384
   macro avg       0.74      0.57      0.57    229384
weighted avg       0.80      0.82      0.78    229384
```





Conclusiones del modelado

	Decision Tree	Random Forest	Regresión Logística
Accuracy	0.8222	0.8246	0.8225



06

Conclusiones

No todo es lo que parece

Conclusiones

- La pandemia no afectó los resultados de la pruebas, no se evidencia un cambio sustancial.
- Los factores que pueden influenciar el puntaje de manera sustancial son el estrato, la edad de la persona que lo presenta y si el colegio en el que estudió es bilingüe o no.
- El bajo rendimiento la prueba de idioma puede tener como causa la baja cantidad de colegios bilingües en el país.
- Hay una brecha de desigualdad respecto al acceso a internet y a un computador, lo cual puede representar cierta ventaja de algunas estudiantes respecto a otros al momento de estudiar.
- Hay una fuerte correlación y el puntaje global de la prueba.
- Hay casos en donde el pertenecer colegio bilingüe puede influir en el puntaje del estudiante de manera significativa y puede incluso tener un efecto igual o mayor que el estrato en el puntaje global de la prueba.

Gracias!