

Principios de modelado y simulación

Juan Esteban Salamanca

Andrés Felipe Fuentes

Laura Valentina Pinto

VISUALIZACIÓN EN POWER BI Y VISUAL ESTUDIO SOBRE EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AGRICULTURA

Datos obtenidos

En el presente artículo se estudió una base de datos obtenida por la plataforma Kaggle sobre el impacto del cambio climático en la agricultura para su posterior visualización en Power BI, sin dejar a un lado, la previa limpieza de datos y análisis de cada una de sus variables. Nuestra base de datos contiene información de diferentes años en diferentes países en los 5 continentes con el objetivo de poder brindar una visualización detallada sobre los diferentes factores y transformaciones que ha dejado el cambio climático sobre la agricultura en los últimos años.

Diccionario de datos

Year	Country	Region	Crop_Type	Average_Temperature_C	Total_Precipitation_mm	CO2_Emissions_Mt	Crop_Yield_Mt_per_HA	Extreme_Weather_Events	Irrigation_Access_%	Pesticide_Use_KG_per_HA	Fertilizer_Use_KG_per_HA	Soil_Health_Index	Adaptation_Strategies	Economic_Impact_Million_USD
2001	India	West Bengal	Corn	1.55	447.06	15.22	1.737	8	14.54	10.08	14.78	83.25	Water Management	808.13
2024	China	North	Corn	3.23	2913.57	28.82	1.707	8	11.05	33.85	23.25	54.62	Crop Rotation	616.22
2001	France	Ile-de-France	Wheat	21.11	1301.74	25.75	1.719	5	84.42	27.41	65.53	67.78	Water Management	796.66
2001	Canada	Prairies	Coffee	27.85	1154.96	13.91	3.89	5	94.06	14.58	87.58	91.39	No Adaptation	798.52
1998	India	Tamil Nadu	Sugarcane	2.19	1627.48	11.81	1.08	9	95.75	44.25	88.08	49.61	Crop Rotation	401.72
2019	USA	Midwest	Coffee	17.19	875.13	10.73	2.18	5	52.45	30.05	71.58	87.32	Water Management	353.16
1997	Argentina	Northeast	Fruits	23.46	1816.41	27.7	1.611	2	20.22	0.55	28.72	79.09	Organic Farming	480.61
2021	Australia	se South Wal	Rice	25.83	786.17	7.77	3.27	4	66.53	13.44	40.5	63.18	Drought-resistant Crops	1367.87
2012	India	Punjab	Wheat	32.88	1233.1	6.1	3.99	1	43.87	10.09	32.84	42.31	Water Management	761.89
2018	Nigeria	North West	Barley	21.23	475.32	25.74	0.765	1	25.74	44.38	72.82	84.21	No Adaptation	187.21
2006	Nigeria	South East	Sugarcane	-3.57	1402.97	5.49	2.67	10	19.17	4.39	12.82	44.12	Water Management	1100.44
1997	France	Grand Est	Coffee	34.36	518.11	13.11	2.4	3	70.38	20.54	27.25	80.47	Water Management	820.55
1993	Russia	Northeast	Vegetables	19.09	1505.86	14.22	4.29	3	12.49	10.95	32.78	54.82	Drought-resistant Crops	1201.8
2003	USA	Northeast	Barley	14.7	2272.28	11.45	2.5	9	57.37	19.48	46.13	77.32	Drought-resistant Crops	1126.27
1999	Nigeria	North West	Soybeans	12.16	328.92	20.15	3.651	9	47.13	32.85	8.69	36.32	Drought-resistant Crops	894.31
1990	France	Grand Est	Soybeans	15.23	1468.76	5.41	3.12	5	62.01	2.49	27.56	76.44	Drought-resistant Crops	1534.34
2018	Brazil	North	Barley	20.83	2639.04	6.01	3.64	10	52.71	28.15	61.34	88.14	Drought-resistant Crops	521.59
2017	Nigeria	North West	Coffee	21.56	2480.33	11.71	1.57	10	94.04	19.86	21.74	78.53	Crop Rotation	571.98
1997	Brazil	Northeast	Rice	17.45	1634.32	29.55	2.754	5	29.84	48.57	3.21	30.18	No Adaptation	1323.81
2015	Russia	Siberian	Cotton	19.2	1086.11	23.38	3.987	4	47.81	29.58	24.76	82.85	Organic Farming	1805.57
2000	Australia	se South Wal	Rice	30.08	1641.89	15.83	3.096	2	94.75	13.7	42.84	72.56	Organic Farming	345.85
2018	India	West Bengal	Soybeans	14	1240.49	29.18	4.032	9	29.32	37.8	99.09	46.32	No Adaptation	1745.39
1996	Argentina	Northwest	Coffee	21.59	666.95	28.44	1.584	10	41.15	18.3	85.97	35.89	Drought-resistant Crops	384.91
2010	Australia	Victoria	Coffee	20.85	2294.81	8.66	2.32	3	38.88	29.31	79.91	59.82	Drought-resistant Crops	1222.94
2002	France	Wallie Aquita	Vegetables	20.22	227.59	16.61	2.628	5	34.96	16.61	72.55	72.74	Water Management	317.65
1996	USA	South	Soybeans	27.73	1673.81	26.56	3.285	1	88.61	29.11	27.82	96.4	No Adaptation	1492.19
2021	Canada	Quebec	Fruits	-8.57	2124.21	7.63	1.48	4	32.79	43.32	85.46	88.57	No Adaptation	423.78
2011	Brazil	Southwest	Corn	15.75	1433.31	11.91	2.08	6	79.2	25.19	67.56	55.03	Organic Farming	933.72
1999	Argentina	Northeast	Fruits	18.82	576.51	7.29	4.53	3	33.33	1.59	99.13	65.14	Organic Farming	1100.96
1997	Australia	Victoria	Wheat	31.67	2364.56	13.16	3.33	4	72.38	46.77	12.25	94.46	Drought-resistant Crops	1284.49
1995	Canada	Quebec	Cotton	16.52	2025.11	19.8	4.338	10	35.12	21.71	82.18	85.71	No Adaptation	829

Imagen 1: Datos sobre el impacto del cambio climático en la agricultura

Antes de visualizar los datos en Power BI, se implementó la limpieza de datos de las variables Region, Soil_Health_Index y Adaptation_Strategies debido a que no son variables que se puedan representar por medio de variables numéricas, por lo tanto, se utilizó un código para eliminar estas variables, dejando las siguientes variables:

Principios de modelado y simulación

```
df1 = df1.drop(['Region', 'Soil_Health_Index', 'Adaptation_Strategies'], axis=1)
df1.info()
✓ 0.0s
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 10000 entries, 0 to 9999
Data columns (total 12 columns):
#   Column                                Non-Null Count  Dtype
---  -
0   Year                                  10000 non-null  int64
1   Country                              10000 non-null  object
2   Crop_Type                            10000 non-null  object
3   Average_Temperature_C                10000 non-null  float64
4   Total_Precipitation_mm               10000 non-null  float64
5   CO2_Emissions_MT                     10000 non-null  float64
6   Crop_Yield_MT_per_HA                 10000 non-null  float64
7   Extreme_Weather_Events               10000 non-null  int64
8   Irrigation_Access_%                  10000 non-null  float64
9   Pesticide_Use_KG_per_HA              10000 non-null  float64
10  Fertilizer_Use_KG_per_HA              10000 non-null  float64
11  Economic_Impact_Million_USD           10000 non-null  float64
```

La anterior tabla nos muestra el tipo de variable que vamos a utilizar para la visualización en power BI asimismo, como la cantidad de datos que hay por cada variable. Por consiguiente, se definen las variables y las unidades de cada una de nuestras variables a trabajar:

Variables	Unidades	Definición	Tipo
Year	año	Representa el año de los datos registrados.	Cuantitativa.
Crop_Type	-	Tipo de cultivo analizado.	Cualitativa.
Country	-	País donde se recopilaron los datos.	Cualitativa.
Average_Temperature_C	°C	Temperatura total promedio en la etapa de crecimiento anual.	Cuantitativa.
Total_Precipitation_mm	mm de H2O	Precipitación total promedio durante la etapa de crecimiento por año.	Cuantitativa.
CO2_Emissions_MT	Toneladas métricas por hectárea	Emisiones de CO2 asociadas a las actividades agrícolas.	Cuantitativa.
Crop_Yield_MT_per_HA	Toneladas métricas por hectárea	Producción de cultivo por hectárea sembrada.	Cuantitativa.
Extreme_Weather_Events	-	Cantidad de eventos climáticos como sequias e inundaciones durante	Cuantitativa.

Principios de modelado y simulación

		el periodo de crecimiento.	
Irrigation_Access_%	%	Acceso al riego que tiene la zona estudiada	Cuantitativo
Pesticide_Use_KG_per_HA	Kilogramo por hectárea	Cantidad de pesticida que se ha usado en ese cultivo	Cuantitativo
Fertilizer_Use_KG_per_HA	Kilogramo por hectárea	Cantidad de fertilizante que se ha usado en ese cultivo	Cuantitativo
Economic_Impact_Million_USD	Millones de dólares	Cantidad de dinero generado por la producción de cada cultivo.	Cuantitativa.

La base de datos a estudiar contiene datos desde 1990 hasta el presente año, 10 productos diferentes de cultivo en 10 países en distintos continentes, esta información se puede conocer gracias a los siguientes códigos:

```

print(df1['Country'].unique())
✓ 0.0s

['India' 'China' 'France' 'Canada' 'USA' 'Argentina' 'Australia' 'Nigeria'
 'Russia' 'Brazil']

print(df1['Crop_Type'].unique())
✓ 0.0s

['Corn' 'Wheat' 'Coffee' 'Sugarcane' 'Fruits' 'Rice' 'Barley' 'Vegetables'
 'Soybeans' 'Cotton']

Year_minima = df1['Year'].min()
Year_maxima = df1['Year'].max()
print(Year_minima)
print(Year_maxima)
✓ 0.0s

1990
2024

```

Preguntas estadísticas.

Principios de modelado y simulación

1. ¿Qué países presentaron una mayor temperatura promedio en la etapa de crecimiento de los productos cultivados?
2. ¿Cuáles son los cultivos agrícolas que más emisiones de CO₂ promedio emiten a la atmósfera?
3. ¿Qué año de los últimos 10 años fue el que tuvo el mayor número de precipitaciones promedio?
4. ¿Qué producto agrícola cultivado tuvo un mayor impacto económico?
5. ¿En qué países ocurrieron el mayor número de eventos climáticos extremos?
6. ¿Qué producto agrícola cultivado tuvo el mayor rendimiento?
7. ¿Cuál fue el promedio de emisiones de CO₂ por año y por país?
8. ¿Cuál fue el sumatoria de eventos extremos por año y por país?
9. ¿Cuál fue el promedio de fertilizantes y pesticidas usado por años y por país?
10. ¿Qué producto tuvo el mayor impacto económico por país?
11. ¿Cuál es el porcentaje de accesos al agua por país para los cultivos?
12. ¿Cuál fue el promedio de temperaturas por años de cada país?