

Modelo Matemático vs Modelo Probabilístico

February 1, 2021

0.1 Método Probabilístico

0.1.1 Leandro León

Se crea modelos de series temporales del número total de personas infectadas hasta la fecha (es decir, las personas realmente infectadas más las personas que han sido infectadas). Estos modelos tienen parámetros , que se estimarán por ajuste de probabilidad.

```
[1]: import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as mp
from datetime import datetime, timedelta
from sklearn import linear_model
from scipy.optimize import curve_fit
```

```
[2]: url = 'covid_19_clean_complete.csv'
df = pd.read_csv(url)
df
```

```
[2]:
```

| | Province/State | Country/Region | Lat | Long | Date \ |
|-------|----------------|-----------------------|------------|-----------|------------|
| 0 | NaN | Afghanistan | 33.939110 | 67.709953 | 2020-01-22 |
| 1 | NaN | Albania | 41.153300 | 20.168300 | 2020-01-22 |
| 2 | NaN | Algeria | 28.033900 | 1.659600 | 2020-01-22 |
| 3 | NaN | Andorra | 42.506300 | 1.521800 | 2020-01-22 |
| 4 | NaN | Angola | -11.202700 | 17.873900 | 2020-01-22 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 49063 | NaN | Sao Tome and Principe | 0.186400 | 6.613100 | 2020-07-27 |
| 49064 | NaN | Yemen | 15.552727 | 48.516388 | 2020-07-27 |
| 49065 | NaN | Comoros | -11.645500 | 43.333300 | 2020-07-27 |
| 49066 | NaN | Tajikistan | 38.861000 | 71.276100 | 2020-07-27 |
| 49067 | NaN | Lesotho | -29.610000 | 28.233600 | 2020-07-27 |

| | Confirmed | Deaths | Recovered | Active | WHO Region |
|-----|-----------|--------|-----------|--------|-----------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Eastern Mediterranean |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | Europe |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | Africa |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | Europe |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | Africa |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |

| | | | | | |
|-------|------|-----|------|------|-----------------------|
| 49063 | 865 | 14 | 734 | 117 | Africa |
| 49064 | 1691 | 483 | 833 | 375 | Eastern Mediterranean |
| 49065 | 354 | 7 | 328 | 19 | Africa |
| 49066 | 7235 | 60 | 6028 | 1147 | Europe |
| 49067 | 505 | 12 | 128 | 365 | Africa |

[49068 rows x 10 columns]

0.1.2 Una vez leído los datos, filtramos los que se usarán para el método

```
[3]: df = df[df['Country/Region'].isin(['Ecuador'])] #Filtro la Informacion solo
      ↪ para Ecuador
df = df.loc[:,['Date','Confirmed','Recovered']] #Selecciono las columnas de
      ↪ analisis
# Expresar las fechas en numero de dias desde el 01 Enero
FMT = '%Y-%m-%d'
date = df['Date']
df['Date'] = date.map(lambda x : (datetime.strptime(x, FMT) - datetime.
      ↪ strptime("2020-01-01", FMT)).days)

df
```

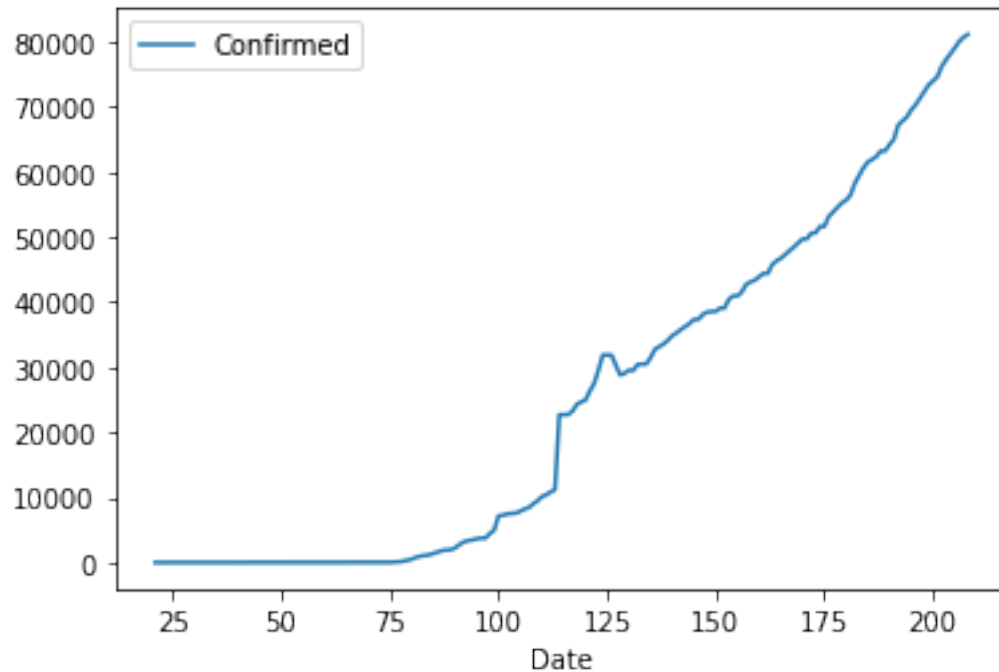
```
[3]:
```

| | Date | Confirmed | Recovered |
|-------|------|-----------|-----------|
| 95 | 21 | 0 | 0 |
| 356 | 22 | 0 | 0 |
| 617 | 23 | 0 | 0 |
| 878 | 24 | 0 | 0 |
| 1139 | 25 | 0 | 0 |
| ... | ... | ... | ... |
| 47858 | 204 | 78148 | 33455 |
| 48119 | 205 | 79049 | 34544 |
| 48380 | 206 | 80036 | 34544 |
| 48641 | 207 | 80694 | 34896 |
| 48902 | 208 | 81161 | 34896 |

[188 rows x 3 columns]

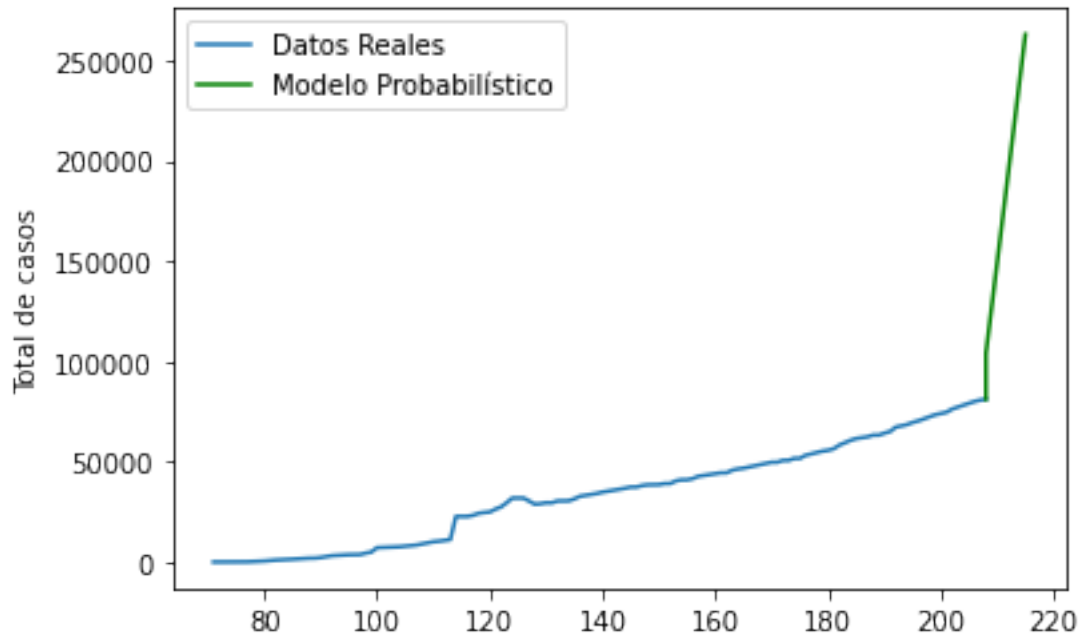
```
[11]: df.plot(x='Date', y='Confirmed')
```

```
[11]: <AxesSubplot:xlabel='Date'>
```



La grráfica representa como se ha venido dando los contagios desde la fecha 0

```
[12]: filtro = df["Confirmed"] # Filtro los datos que se empezo a tener casos
      #Obtenemos la mediana
      x = list(df.iloc[:, 0]) # Fecha
      y = list(df.iloc[:, 1])
      media = filtro.mean()
      mediana = filtro.median()
      x4, y4 = [x[-1]], [y[-1]]
      for i in range(x[-1], x[-1] + 8):
          x4.append(i)
          y4.append(int(y4[-1] + mediana))
      mp.plot(x[50:], y[50:], label="Datos Reales")
      mp.plot(x4, y4, label="Modelo Probabilístico", color="green")
      mp.legend()
      mp.ylabel("Total de casos")
      mp.show()
```



Según el modelo, habrá un despunte abrupto de contagios en las próximas semanas

0.2 Parte 2

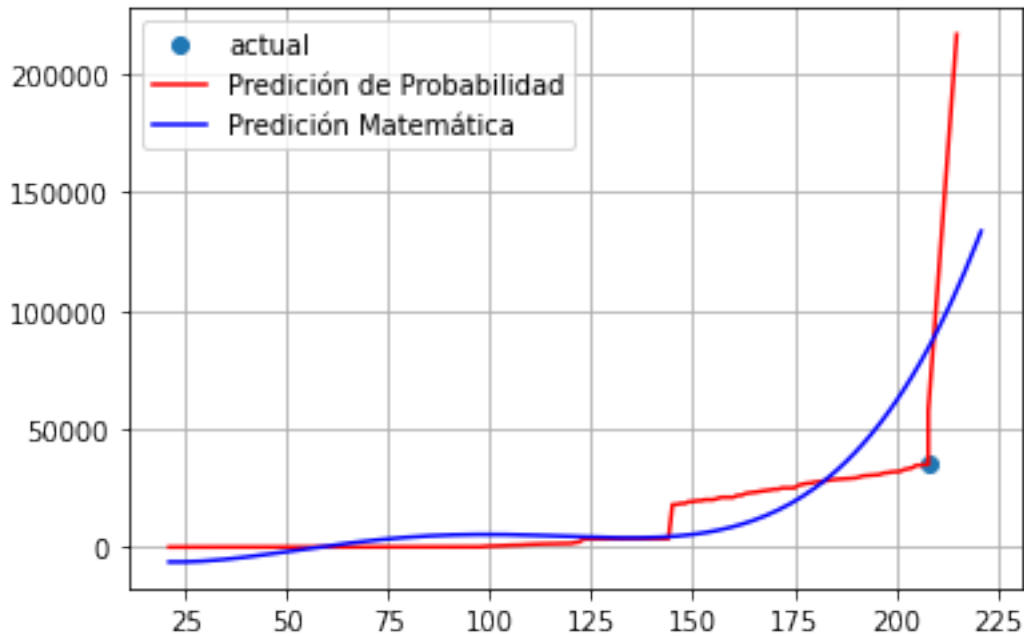
1. Comparar el modelo de predicción matemático vs probabilidad.
2. Retroceder una semana y comparar el modelo matemático vs probabilidad vs reales. Solo cargan los datos para generar los modelos menos 7 días.
3. Puntos extras: Investigas sobre la correlación de variables y aplicar el cálculo en base a los datos del Ecuador

```
[21]: # predicción probabilidad
x = list(df.iloc[:, 0]) # Dias
y = list(df.iloc[:, 2]) # Total casos
#Realizamos un ejemplo de predicción
prediccion_siguiente = int(y[-1] + mediana)

mp.plot(x[-1], y[-1], 'o', label='actual')

#predicción a una semana
for i in range(x[-1], x[-1]+8):
    x.append(i)
    y.append(int(y[-1] + mediana))

print(y)
#predicción matematica
x1 = np.array(x)
```

0.2.1 Se puede observar que el modelo matemático nos da una curva más real de como se irán dando los contagios, aunque a fin de cuentas ambas nos dan un incremento considerable de los casos

0.3 Retroceso de 2 semanas y volver a comparar los modelos

```
[31]: df2 = pd.read_csv('covid_19_clean_complete.csv')
#df2 = df
df2 = df2[df2['Country/Region'].isin(['Ecuador'])] #Filtro la Información solo
↳ para Ecuador
df2 = df2[(df2.Confirmed >= 1)]
df2 = df2.loc[:, ['Date', 'Confirmed', 'Recovered']] #Selecciono las columnas de
↳ análisis

FMT = '%Y-%m-%d'
date = df2['Date']

df2['Date'] = date.map(lambda x : (datetime.strptime(x, FMT) - datetime.
↳ strptime("2020-01-01", FMT)).days)

data = df2[:-7]

#Modelo probabilístico
filtro1 = data["Confirmed"] # Filtro los datos que se empezó a tener casos
#Obtenemos la mediana
medial = filtro1.mean()
```

```

mediana1 = filtro1.median()

y1 = list(data.iloc[:, 2]) # Total casos
x1 = list(data.iloc[:, 0]) # Dias

#Realizamos un ejemplo de prediccion
prediccion_siguiente1 = int(y1[-1] + mediana1)
print(prediccion_siguiente1)

for i in range(x1[-1], x1[-1]+8):
    x1.append(i)
    y1.append(int(y1[-1] + mediana1))

#modelo matematico
x1 = np.array(x1, dtype=float)
y1 = np.array(y1, dtype=float)
def func_polinomial(x, a, b, c, d):
    return a*x**4 + b*x**3 + c*x**2 + d*x + 1

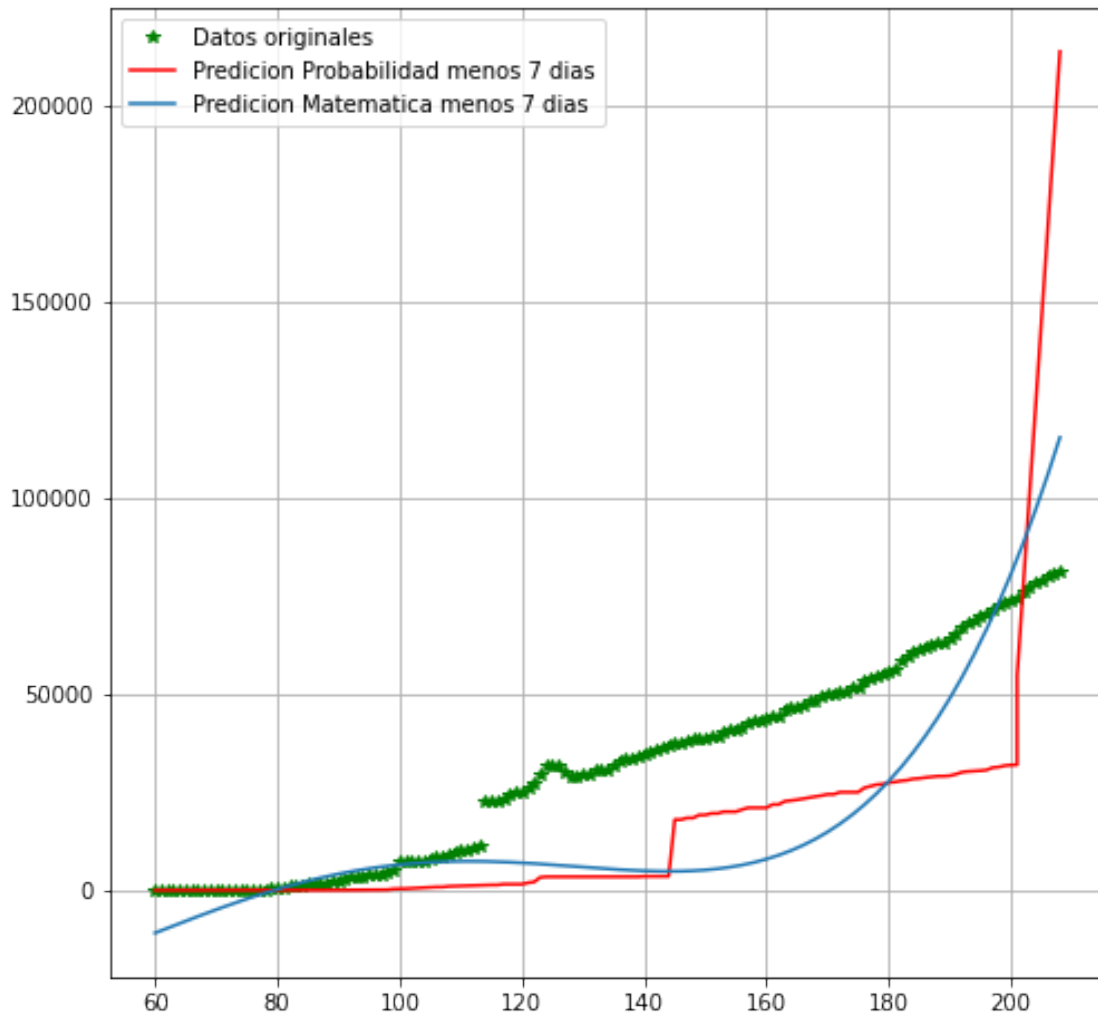
popt1, pcov1 = curve_fit(func_polinomial, x1, y1)

x2 = df2.Date
y2 = df2.Confirmed

mp.figure(figsize=(8,8))
mp.plot(x2, y2, 'g*', label='Datos originales')
mp.plot(x1, y1, color='r', label='Prediccion Probabilidad menos 7 dias')
mp.plot(x1, func_polinomial(x1, *popt1), label='Prediccion Matematica menos 7 dias')
mp.legend(loc='upper left')
mp.grid(True)
mp.show()

```

62449



En base a la anterior predicción en tiempo real se decía que daban una predicción quizá hasta exagerada, pero dando un vistazo a esta predicción de hace 7 días, nos podemos dar en cuenta que no son exaeradas dichas predicciones y que los casos si han ido en bastante aumento. Quizá por la falta de cuidado de la población y la ineptitud de las autoridades de turno. A partir de estos factores, la pandemia ha puesto al país y su población en una situación muy vulnerable.

[]: