Covid-19 Infección en Francia

Prueba Primer Interciclo

Objetivo:

- Consolidar los conocimientos adquiridos en clase para desarrollar simulaciones. Enunciado:

Diseñe y desarrolle un modelo y/o script que permita simular el siguiente caso real: Investigar los datos de los paises contigados por COVID-19, especialmente de latinoamerica (menos Ecuador), deberán escoger uno y que no se repita, para ello se va a seleccionar el orden en el que publique dentro del foro "Tema prueba 1", con estos datos obtener los siguientes modelos:

- Generar un modelo matematico de prediccion para regresion lineal, exponencial, polinomico y logaritmico, de los nuevos contactos en la proxima semana (7 dias despues).
- Generar un modelo probabilistico con los datos.
- Finalmente, contrarestar los modelos matematicos y generar las siguientes conclusiones
- Cual tiene una mejor prediccion
- Ventajas y desventajas de los modelos.
- Cual es el principal problema del modelo probabilistico
- El proceso de simulación desarrollado deberá considerar los siguientes aspectos:
- Se debe establecer un modelo basado en modelos matematicos y probabilisticos.
- El programa deberá generar gráficas que indiquen la ecuacion matematica y probabilistica de tendencias. Deben calcularse las siguientes métricas:
- Total de infectados dentro de 7 dias (matematico y probabilistico).
- Finalmente, desarrollar dentor de un cuaderno de Jupyter Notebook, generar un PDF y subir al repositorio.

La fecha de entrega es 24/11/20 antes o igual de las 13:00.

Cualquier pregunta que tengan no olviden en realizar por cualquier medio electronico.

Desarrollo de la prueba

Vamos a improtar todas las libreriasque se vana necesitar

In [28]:
```
import numpy as np
from sklearn.linear_model import LinearRegression
import pandas as pd
import sympy as sp
from pylab import *
from scipy.optimize import curve_fit
from sklearn.linear_model import LogisticRegression

%matplotlib inline
```

Vamos a leer los datos del curpus que vamso a a utilizar

In [29]:
```
df = pd.read_csv('owid-covid-data.csv').fillna(0)
df
```

Out[29]:

	iso_code	continent	location	date	total_cases	new_cases	new_cases_smoothed	total_deat
0	ABW	North America	Aruba	2020-03-13	2.0	2.0	0.000	
1	ABW	North America	Aruba	2020-03-19	0.0	0.0	0.286	
2	ABW	North America	Aruba	2020-03-20	4.0	2.0	0.286	
3	ABW	North America	Aruba	2020-03-21	0.0	0.0	0.286	
4	ABW	North America	Aruba	2020-03-22	0.0	0.0	0.286	
...	...	...	...	...	...	...	...	
54385	0	0	International	2020-10-30	696.0	0.0	0.000	
54386	0	0	International	2020-10-31	696.0	0.0	0.000	
54387	0	0	International	2020-11-01	696.0	0.0	0.000	
54388	0	0	International	2020-11-02	696.0	0.0	0.000	
54389	0	0	International	2020-11-03	696.0	0.0	0.000	

54390 rows × 49 columns

Vamos a separar los datos por el pais que nso toco como ya todo los paises fueron escogidos nos vamos a escoger un pais europeo

In [30]:
```
ndf= df.loc[(df['location'] == 'France') & (df['total_cases'] != 0)]
ndf
```

Out[30]:

	iso_code	continent	location	date	total_cases	new_cases	new_cases_smoothed	total_deaths
17086	FRA	Europe	France	2020-01-25	3.0	3.0	0.429	0.0
17087	FRA	Europe	France	2020-01-26	3.0	0.0	0.429	0.0
17088	FRA	Europe	France	2020-01-27	3.0	0.0	0.429	0.0
17089	FRA	Europe	France	2020-01-28	3.0	0.0	0.429	0.0
17090	FRA	Europe	France	2020-01-29	4.0	1.0	0.571	0.0

	iso_code	continent	location	date	total_cases	new_cases	new_cases_smoothed	total_deaths
...	...	...	...	...	...	...	...	...
17365	FRA	Europe	France	2020-10-30	1282769.0	47637.0	40532.286	36020.0
17366	FRA	Europe	France	2020-10-31	1331984.0	49215.0	41558.429	36565.0
17367	FRA	Europe	France	2020-11-01	1364625.0	32641.0	39732.571	36788.0
17368	FRA	Europe	France	2020-11-02	1413915.0	49290.0	39344.000	37019.0
17369	FRA	Europe	France	2020-11-03	1466433.0	52518.0	43022.143	37435.0

284 rows × 49 columns

vamos a exportar los datos que vamos a necesitar

In [31]:
```
ndf1=ndf[['date','total_cases']]
nombre=["Fecha", "Total de Infectados"]
ndf1.columns=nombre
ndf1
```

Out[31]:

	Fecha	Total de Infectados
17086	2020-01-25	3.0
17087	2020-01-26	3.0
17088	2020-01-27	3.0
17089	2020-01-28	3.0
17090	2020-01-29	4.0
...	...	...
17365	2020-10-30	1282769.0
17366	2020-10-31	1331984.0
17367	2020-11-01	1364625.0
17368	2020-11-02	1413915.0
17369	2020-11-03	1466433.0

284 rows × 2 columns

Vamos a crear los arreglos que vamos a necesitar para nuestas simulacion

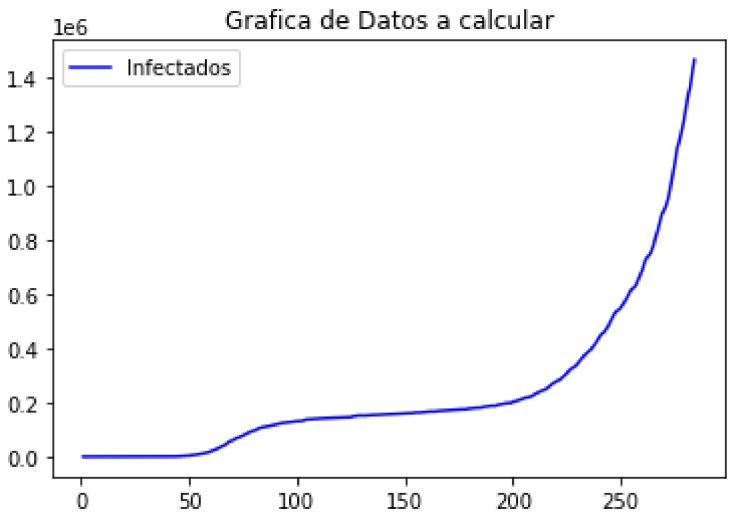
In [32]:
```
x=np.arange(1,len(ndf1)+1,1)
y=np.array(ndf1.values[:,1], dtype='float')
```

Grafica de los datos que vamos a simular

In [91]:
```
def f(x):
    np.random.seed(42)
    y = 0.1*x + 1.25 + 0.2*np.random.randn(x.shape[0])
    return y

plt.title("Grafica de Datos a calcular")
plt.plot(x,y,label='Infectados', color='blue')
plt.legend()
```

Out[91]:
```
<matplotlib.legend.Legend at 0x24a36884df0>
```



Una ves ya leidos los datos que necesitamos para nuestra simulacion y creado los arreglos que necesitamos para la simulacion vamos a prosegir con la elaboracion de regrsion que nso esta pidiendo en la prueba

Regresion lineal

Vamos a crear una instanacia de par ala regresion lienal y vamos a ingresar lso datos que extraimos del corpus

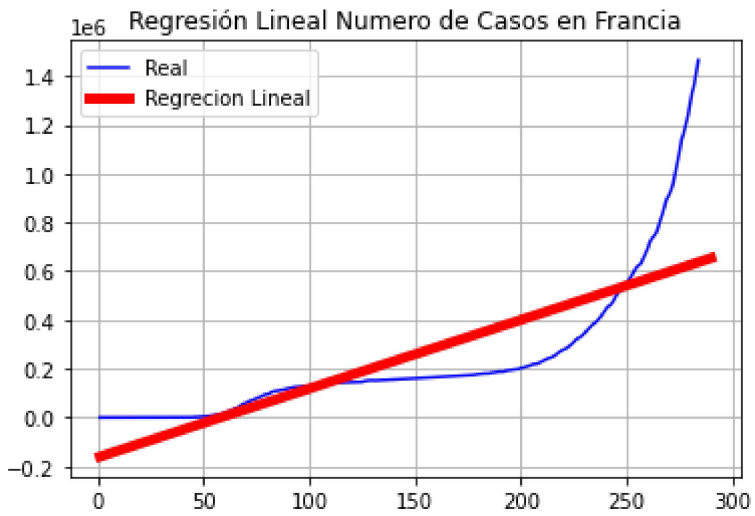
In [34]:
```
regresion_lineal = LinearRegression()
regresion_lineal.fit(x.reshape(-1,1), y)
```

Out[34]:
```
LinearRegression()
```

In [35]:
```
if (regresion_lineal.intercept_ < 0):
    ecua='y = {}x {}'
else:
    ecua='y = {}x + {}'
```

Graficas de la Regresion Lienal

In [36]:
```
fun= lambda num: regresion_lineal.coef_[0]*num+regresion_lineal.intercept_
plt.plot(x,y,label='Real', color='blue')
plt.grid(True)
plt.title('Regresión Lineal Numero de Casos en Francia');
x1=np.arange(1,len(ndf1)+7,1)
y1=fun(x1)
plt.plot(x1,y1,color='red',linewidth=5.0,label='Regrecion Lineal')
plt.legend()
plt.show()
```



Regresión Logaritmica

Vamos a elaborar una funcion con nombre de modelo_logistico

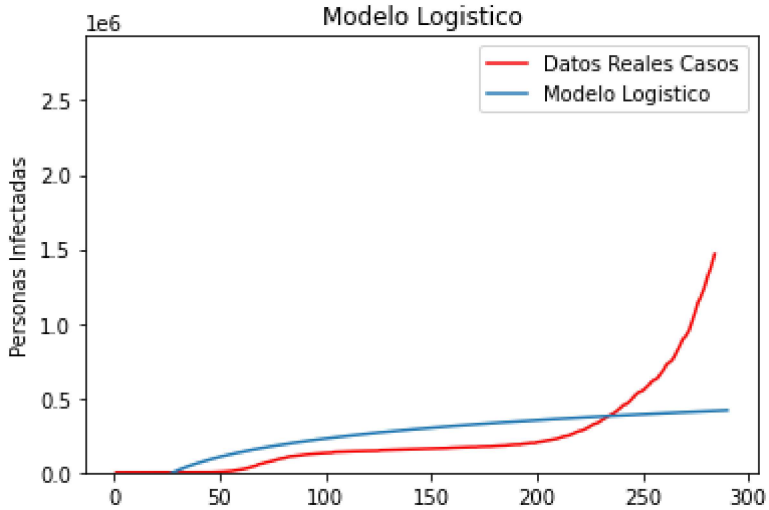
In [40]:
```
def modelo_logistico(x,a,b):
    return a+b*np.log(x)
```

Ahora vamos a sacar los datos para ver como se puede desarrollar la regresion logaritmica

In [41]:
```
exp_fit = curve_fit(modelo_logistico,x,y)
```

Graficas de Regresion Logistico

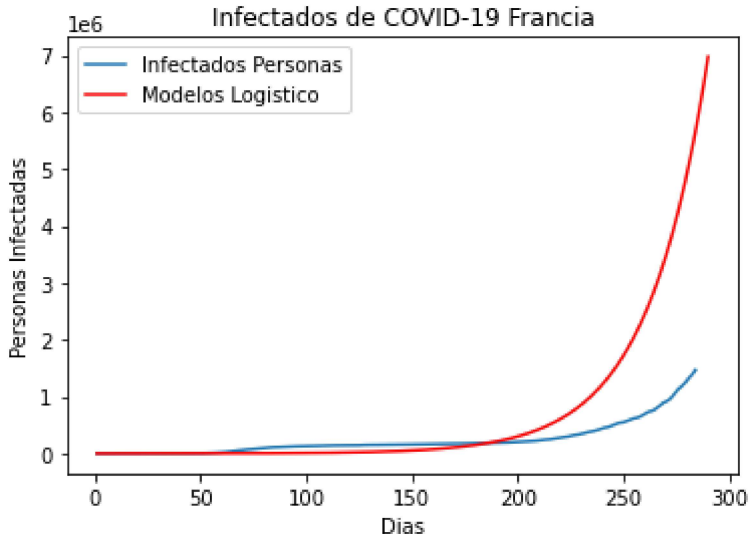
In [45]:
```
pred_x = list(range(min(x),max(x)+7))
plt.plot(x,y,label="Datos Reales Casos",color="red")
pred_y=[modelo_logistico(i,exp_fit[0][0],exp_fit[0][1]) for i in pred_x]
plt.plot(pred_x, pred_y, label="Modelo Logistico" )
plt.title("Modelo Logistico")
plt.legend()
plt.ylabel("Personas Infectadas")
plt.ylim(0,max(y)*2)
plt.show()
```



Modelo Exponencial

In [67]:
```
curve_fit=np.polyfit(x,np.log(y),1)
predXE=np.array(list(range(min(x),max(x)+7)))
exyx=np.exp(curve_fit[1])*np.exp(curve_fit[0]*predXE)
plt.title('Infectados de COVID-19 Francia')
plt.plot(x,y,label="Infectados Personas")
plt.plot(predXE,exyx,color='red',label="Modelos Logistico")
plt.xlabel('Dias')
plt.ylabel('Personas Infectadas')
plt.legend()
```

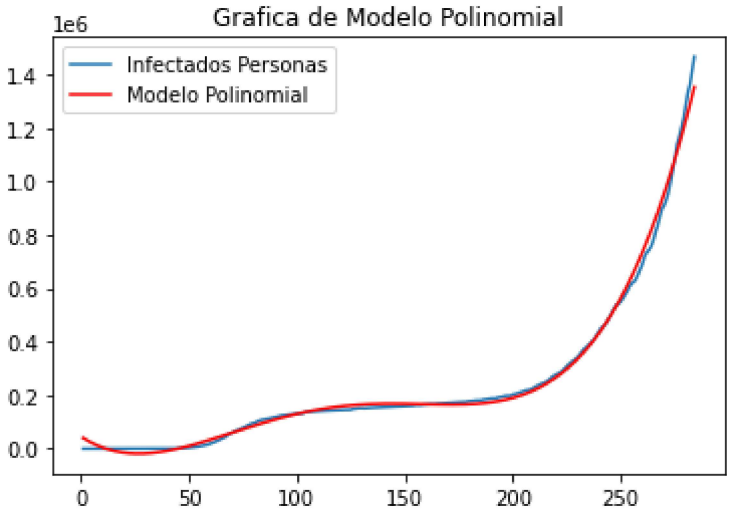
Out[67]: <matplotlib.legend.Legend at 0x24a367b2e80>



Modelo Polinomial

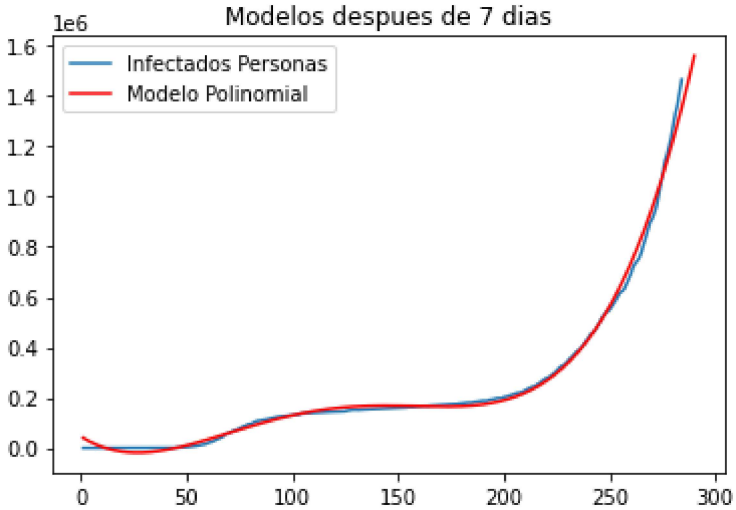
In [68]:
```
fun1 = np.poly1d(np.polyfit(x, y, 4))
yPoli=fun1(x)
plt.plot(x, y,label="Infectados Personas")
plt.plot(x, yPoli, color='red',label="Modelo Polinomial ")
plt.title("Grafica de Modelo Polinomial")
```

```
plt.legend()
plt.show()
```



Calcular 7 dias mas del qeu estamos

In [69]:
```
pred=np.array(list(range(min(x),max(x)+7)))
y_npred=fun1(pred)
plt.plot(x,y,label="Infectados Personas")
plt.plot(pred, y_npred, color='red',label="Modelo Polinomial ")
plt.title("Modelos despues de 7 dias")
plt.legend()
plt.show()
```

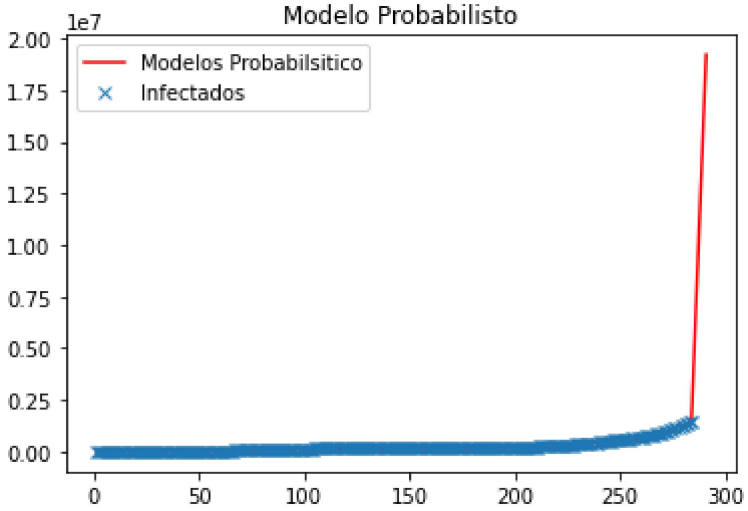


Método Probabilistico

In [90]:
```
media = ndf1.values[:,1].mean()
mediana = np.median(ndf1.values[:,1])
for it in range(int(x[-1]), int(x[-1]+7)):
    xpro=np.append(x,(it+1))
    ypro=np.append(y,ypro[-1] + mediana)
plt.title("Modelo Probabilisto")

plt.plot(xpro,ypro,color= "red",label="Modelos Probabilsitico" )
plt.plot(x,y,'x',label="Infectados")
```

```
plt.legend()
plt.show()
```



Conclucion

Como concluion el mejor modelo es el modelo polinomial ya que tiene una mejr eficiencia tanto como el en tamaño de muestra es uno de los modelos que se desarrolla mejor en datos que no son leneales y por lo tanto es uno es un modelo que sirve para este tipo de problema que es la pandemia conoicada como COVID-19.