

# COVID-19\_SincronizadoWeb-Mexico

March 28, 2020

Coronavirus COVID-19 -> México

(Año 2020)

Jesús Octavio García Flores

(j.octavio.ibs@gmail.com)

```
[1]: import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from datetime import datetime
%matplotlib inline
```

Full data set

```
[2]: source_full_data = "https://covid.ourworldindata.org/data/ecdc/full_data.csv"
data1 = pd.read_csv(source_full_data)
full_data = pd.DataFrame(data1)
#full_data.head()
```

Total cases set

```
[3]: source_total_cases = "https://covid.ourworldindata.org/data/ecdc/total_cases.
↪ csv"
data2 = pd.read_csv(source_total_cases)
total_cases = pd.DataFrame(data2)
#total_cases.head()
total_cases.describe()
```

```
[3]:
```

	World	Afghanistan	Albania	Algeria	Andorra	\
count	89.000000	79.000000	20.000000	84.000000	15.000000	
mean	85659.393258	6.784810	68.200000	24.714286	94.400000	
std	121272.360327	17.499942	54.281527	64.662902	85.656123	
min	27.000000	0.000000	2.000000	0.000000	1.000000	
25%	534.000000	0.000000	30.500000	0.000000	14.000000	

50%	60328.000000	0.000000	57.000000	0.000000	75.000000
75%	98172.000000	1.000000	91.750000	3.500000	148.500000
max	591971.000000	91.000000	186.000000	305.000000	267.000000

	Angola	Anguilla	Antigua and Barbuda	Argentina	Armenia	...	\
count	7.000000	2.0	9.000000	22.000000	80.000000	...	
mean	2.428571	2.0	2.777778	168.363636	29.725000	...	
std	0.786796	0.0	2.538591	204.975387	78.475663	...	
min	2.000000	2.0	1.000000	1.000000	0.000000	...	
25%	2.000000	2.0	1.000000	22.000000	0.000000	...	
50%	2.000000	2.0	1.000000	72.000000	0.000000	...	
75%	2.500000	2.0	3.000000	255.750000	0.000000	...	
max	4.000000	2.0	7.000000	690.000000	372.000000	...	

	United Kingdom	United States	United States Virgin Islands	\
count	89.000000	89.000000	5.000000	
mean	907.191011	5554.258427	17.400000	
std	2559.093545	17943.202436	0.894427	
min	0.000000	0.000000	17.000000	
25%	0.000000	1.000000	17.000000	
50%	9.000000	14.000000	17.000000	
75%	115.000000	233.000000	17.000000	
max	14543.000000	104686.000000	19.000000	

	Uruguay	Uzbekistan	Vatican	Venezuela	Vietnam	Zambia	\
count	14.000000	13.000000	14.000000	14.000000	85.000000	10.000000	
mean	122.357143	41.846154	1.571429	55.142857	25.176471	5.900000	
std	81.595255	29.296889	1.452546	37.397773	38.741566	5.685264	
min	6.000000	6.000000	1.000000	10.000000	0.000000	2.000000	
25%	57.250000	23.000000	1.000000	33.000000	0.000000	2.000000	
50%	122.500000	33.000000	1.000000	36.000000	15.000000	3.000000	
75%	182.250000	55.000000	1.000000	89.250000	17.000000	9.750000	
max	238.000000	104.000000	5.000000	119.000000	169.000000	16.000000	

	Zimbabwe
count	8.000000
mean	2.500000
std	1.195229
min	1.000000
25%	2.000000
50%	2.000000
75%	3.000000
max	5.000000

[8 rows x 197 columns]

Total deaths

```
[4]: source_total_deaths = "https://covid.ourworldindata.org/data/ecdc/total_deaths.
    ↪CSV"
data3 = pd.read_csv(source_total_deaths)
total_deaths = pd.DataFrame(data3)
#total_deaths.head()
```

## 0.1 Número total de casos

```
[5]: max_world = total_cases['World'].max() # Número de casos totales
deaths = full_data['total_deaths'].max() # Número de muertos
```

```
[6]: full_data[['new_cases', 'new_deaths', 'total_cases', 'total_deaths']].max()
```

```
[6]: new_cases      63952
new_deaths         3418
total_cases      591971
total_deaths      27090
dtype: int64
```

```
[7]: print("\033[1m \n HASTA AHORA, HA HABIDO UN TOTAL DE " + str(max_world) + "\n
    ↪CASOS EN TODO EL MUNDO \033[0m \n")
print("\033[1m \n (El " + str(round((deaths/max_world)*100, 2)) + "% HA\n
    ↪FALLECIDO) \033[0m \n")
```

HASTA AHORA, HA HABIDO UN TOTAL DE 591971 CASOS EN TODO EL MUNDO

(El 4.58% HA FALLECIDO)

```
[8]: print("\033[1m \n EL TOTAL DE MUERTES HASTA EL MOMENTO ES DE " + str(deaths) + "\n
    ↪" PERSONAS \033[0m \n")
```

EL TOTAL DE MUERTES HASTA EL MOMENTO ES DE 27090 PERSONAS

```
[43]: # Datos del país elegido

def estadisticos(str_country):

    data_frame = total_cases.copy()
```

```

max_world = data_frame['World'].max() # Total de casos mundial
number_max_cases = data_frame.describe().loc['max',str_country] # Casos
↳ totales en el país elegido
deaths_country = total_deaths[str_country].max()

porcentaje = (number_max_cases / max_world)*100 # Porcentaje de infectados
↳ a nivel mundial

porcentaje_deaths = (deaths_country/number_max_cases)*100 # Casos de
↳ muerte comparados con la población local

#Grafica el número de casos diarios (acumulado)
plt.figure(figsize=(10,5))
plt.plot(data_frame['date'], data_frame[str_country], marker='o')
plt.axvline(x='2020-02-13', color='g', ls='-.')

plt.xticks(['2020-01-01', '2020-02-01', '2020-02-13', '2020-03-01'],
↳ data_frame['date'][len(total_cases)-1])
plt.xlabel('Fecha', size=12)
plt.ylabel('Número de casos', size=12)
plt.title(f'Total de casos en {str_country}', size=15)
plt.show

# Cambia los NaN por ceros.
country = data_frame[['date',str_country]] #Subconjunto con los datos
↳ del país que necesitamos.
country = country.fillna(value = 0)

# Calcula los incrementos diarios
incremento = []
for n in range(1,len(country[str_country])):
    diferencia = country[str_country][n] - country[str_country][n-1]
    incremento.append(diferencia)

plt.figure(figsize=(10,5))

#Grafica una línea vertical donde se encuentra el máximo de la gráfica
x_max = incremento.index(max(incremento))
plt.axvline(x=x_max, ymin=0)

#Grafica la curva de incrementos
plt.plot(incremento, color='red', marker='o')
plt.xlabel('Días transcurridos (a partir del 31 de diciembre de 2019)',
↳ size=12)

```

```

plt.ylabel('Incremento', size=12)
plt.title(f'Incremento diario en {str_country}', size=15)
plt.show

print("Fecha:", datetime.now())

print("\nEl número total de casos en", str_country, "es de",
↪number_max_cases, "infectados.")

print("\nEl último incremento es de", incremento[len(incremento)-1],
↪"nuevos casos.")

print("\nEl incremento máximo fue de ", max(incremento), "infecciones")

print("\nCon un número de muertos de", deaths_country , "personas (el",
↪round(porcentaje_deaths,2), "% de su población infectada).\n")

print(str_country, "abarca el", round(porcentaje,2), "% del total de casos",
↪confirmados a nivel mundial.")

```

---

## 0.2 Gáfico mundial

```

[10]: cases_world = total_cases[['date','World']] # Crecimiento de casos, mundial
cases_countries = total_cases.describe().loc['max', 'Afghanistan':] # Lista de
↪casos en píasas
top_countries = cases_countries.sort_values(ascending=False) # Lista de casos
↪en países, ordenada

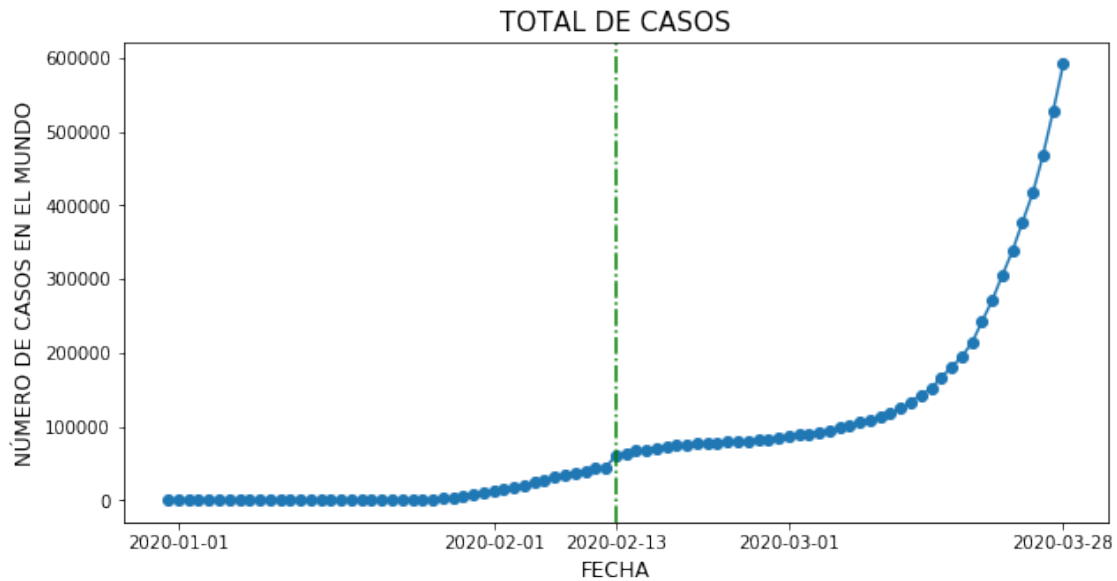
```

```

[11]: plt.figure(figsize=(10,5))
plt.plot(cases_world['date'], cases_world['World'], marker='o')
plt.axvline(x='2020-02-13', color='g', ls='-.')

plt.xticks(['2020-01-01', '2020-02-01', '2020-02-13', '2020-03-01',
↪cases_world['date'][len(total_cases)-1]])
plt.xlabel('FECHA', size=12)
plt.ylabel('NÚMERO DE CASOS EN EL MUNDO', size=12)
plt.title('TOTAL DE CASOS', size=15);

```

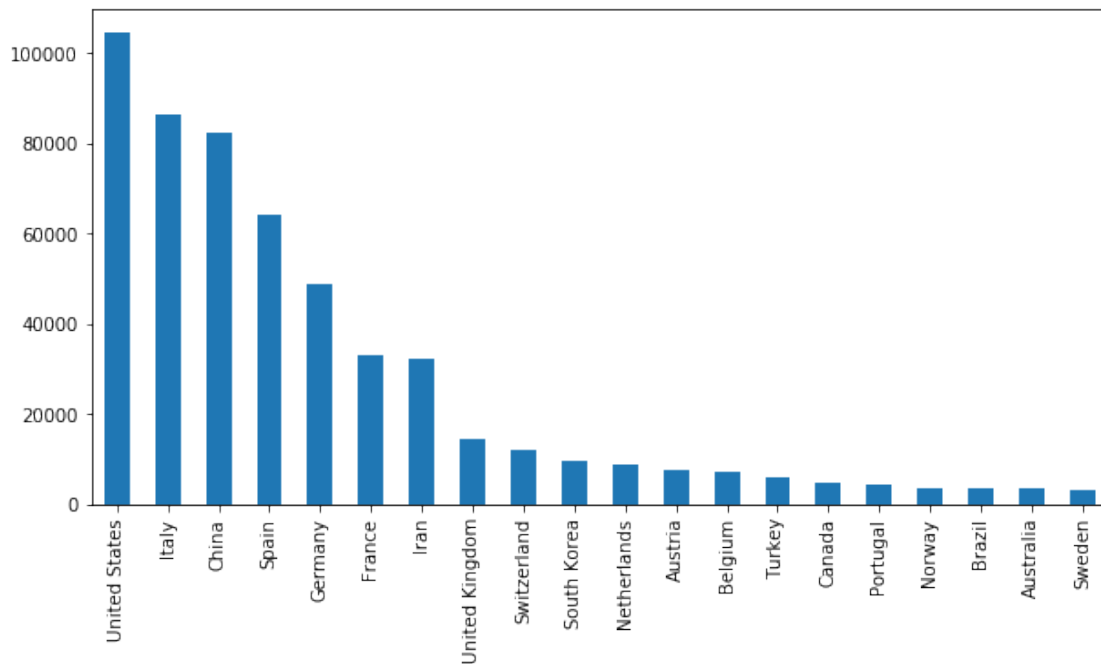


**0.2.1** Aquí se presenta el top de los 10 países con mayor número de afectados.

```
[12]: top_countries[0:20]
```

```
[12]: United States      104686.0
      Italy              86498.0
      China              82213.0
      Spain              64059.0
      Germany            48582.0
      France             32964.0
      Iran               32332.0
      United Kingdom     14543.0
      Switzerland        12104.0
      South Korea         9478.0
      Netherlands        8603.0
      Austria            7697.0
      Belgium            7284.0
      Turkey             5698.0
      Canada             4689.0
      Portugal           4268.0
      Norway             3581.0
      Brazil             3417.0
      Australia          3378.0
      Sweden             3046.0
      Name: max, dtype: float64
```

```
[13]: plt.figure(figsize=(10,5))
top_countries[0:20].plot(kind="bar");
```



```
[15]: #HGráfico del país número "a" hasta el país número "b" de la lista del top de
↳países más infectados.
```

```
def grafica_top_countries(a,b,dias):

    plt.figure(figsize=(20,8))

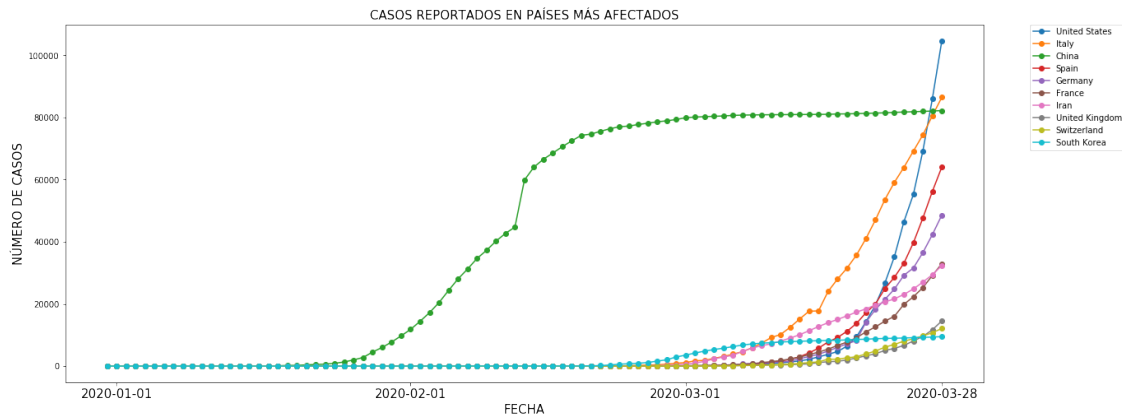
    for i in range(a-1,b):
        pais = top_countries.index[i]
        plt.plot(total_cases['date'][dias:], total_cases[pais][dias:],
↳marker='o', label=pais)
```

```
[49]: grafica_top_countries(1,10,0)

plt.legend(bbox_to_anchor=(1.05, 1), loc='upper left', borderaxespad=0.) #
↳Etiquetas

plt.xticks(['2020-01-01', '2020-02-01', '2020-03-01',
↳total_cases['date'][len(total_cases)-1]], size=15)
plt.xlabel('FECHA', size=15)
plt.ylabel('NÚMERO DE CASOS', size=15)
```

```
plt.title('CASOS REPORTADOS EN PAÍSES MÁS AFECTADOS', size=15);
```



## 1 México

```
[17]: ## Mostrará los últimos 30 días

def mexico_last_days():

    dias = len(total_cases) - 30

    plt.figure(figsize=(15,10))

    grafica_top_countries(1,10,dias)
    plt.plot(total_cases['date'][dias:], total_cases['Mexico'][dias:],
↪marker='o', label="México")
    #plt.plot(total_cases['date'][dias:], total_cases['Canada'][dias:],
↪marker='o', label="Canadá")
    #plt.plot(total_cases['date'][dias:], total_cases['United States'][dias:],
↪marker='o', label="Estados Unidos")
    #plt.plot(total_cases['date'][dias:], total_cases['Italy'][dias:],
↪marker='o', label="Italia")
    #plt.plot(total_cases['date'][dias:], total_cases['China'][dias:],
↪marker='o', label="China")
    #plt.plot(total_cases['date'][dias:], total_cases['Spain'][dias:],
↪marker='o', label="España")
```



```

plt.legend(bbox_to_anchor=(1.05, 1), loc='upper left', borderaxespad=0.) #
↪Etiquetas

#plt.xticks(['2020-01-01', '2020-02-01', '2020-03-01',
↪total_cases['date'][len(total_cases)-1]])
plt.xticks(['2020-03-01', total_cases['date'][len(total_cases)-1]], size=15)
plt.xlabel('FECHA', size=15)
plt.ylabel('NÚMERO DE CASOS', size=15)
plt.title('CASOS MÉXICO VS OTROS PAÍSES (ÚLTIMOS 30 DÍAS)', size=15);

```

```

[18]: ## Aproximación de la forma  $y = a \cdot b^x$ 

def ajuste(punto1, punto2):

    b = (punto2[1] / punto1[1])** (1/(punto2[0]-punto1[0]))
    a = punto2[1] / b**punto2[0]

    return a, b

```

```

[44]: estadisticos('Mexico')

```

Fecha: 2020-03-28 21:13:09.339476

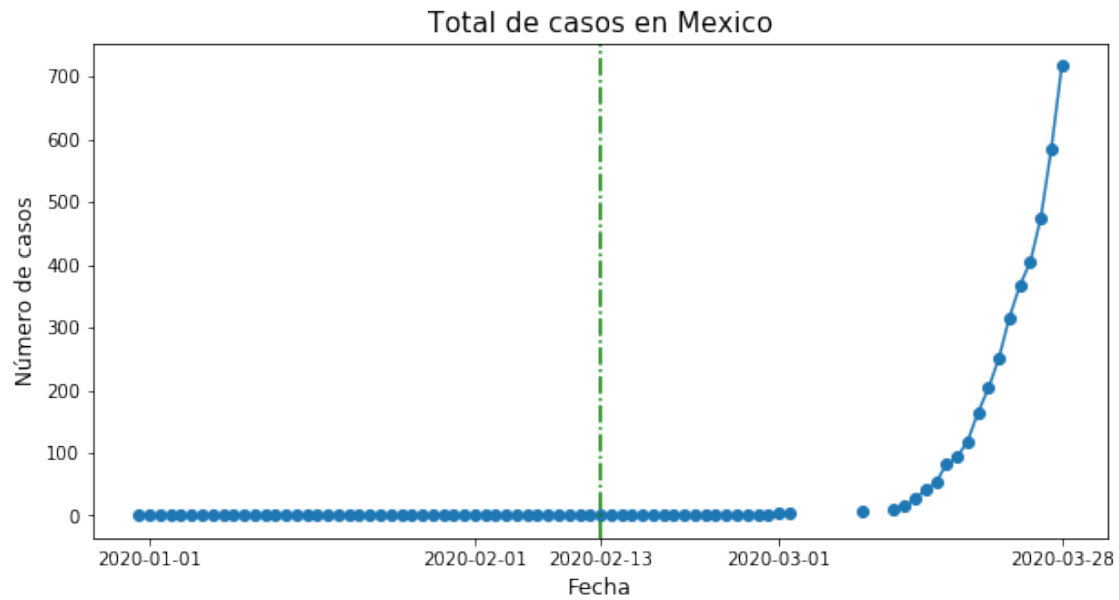
El número total de casos en Mexico es de 717.0 infectados.

El último incremento es de 132.0 nuevos casos.

El incremento máximo fue de 132.0 infecciones

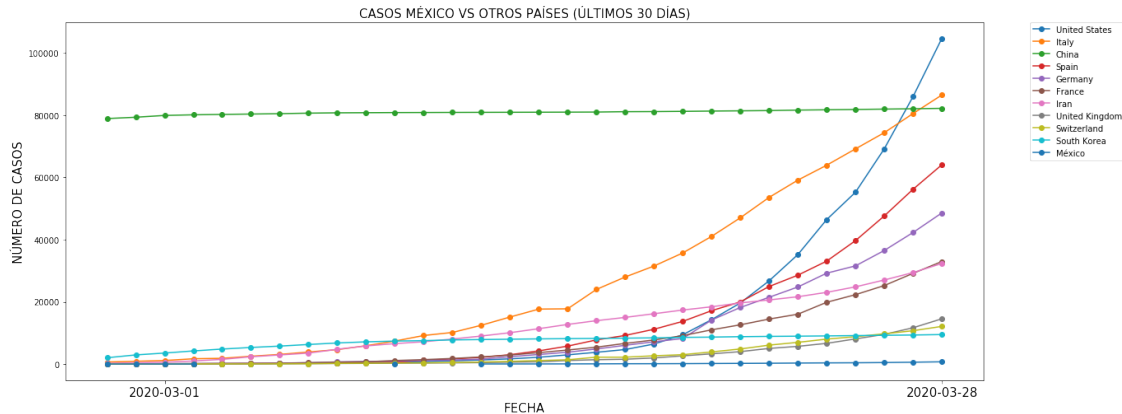
Con un número de muertos de 12.0 personas (el 1.67 % de su población infectada).

Mexico abarca el 0.12 % del total de casos confirmados a nivel mundial.



```
[50]: mexico_last_days()
```

<Figure size 1080x720 with 0 Axes>



Aún no entramos en una etapa tan alarmante como en otros países. México se encuentra en el lugar 45 de países afectados, pero debemos actuar de manera responsable para no comenzar con un crecimiento tan elevado. Comparando los gráficos, podemos hacer una estimación sobre el comportamiento que podría llegar a tener México en los siguientes días si no se toman las medidas necesarias. Veremos ahora la tasa de crecimiento.

## 1.1 Ajuste

```
[26]: # Parámetros
punto1 = [0,5]
punto2 = [15,132]

a, b = ajuste(punto1, punto2)
print("a=", a, " ", "b=", b, "\n")
```

```
a= 5.0000000000000005    b= 1.2438659948630757
```

```
[22]: #Gráfica de la exponencial encontrada
prediccion = []
dominio = [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20]
for x in dominio:
    y = a*(b**x)
    prediccion.append(y)

#plt.figure(figsize=(8,5))
#plt.plot(dominio, prediccion);
```

```
[52]: # Razón de crecimiento

# Calcula los incrementos diarios
incremento = []
```

```

for n in range(1,len(total_cases['Mexico'])):
    diferencia = total_cases['Mexico'][n] - total_cases['Mexico'][n-1]
    incremento.append(diferencia)

tasa = [] # Tasa de crecimiento
for n in range(1,len(total_cases['Mexico'])):
    cociente = total_cases['Mexico'][n] / total_cases['Mexico'][n-1]
    tasa.append(cociente)

"""

puntos = [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]
predic = []

for x in puntos:
    predic.append(a*(b**x))

plt.figure(figsize=(15,6))
plt.plot(puntos, incremento[72:])
plt.plot(puntos, predic)
plt.grid()

plt.xlabel("Últimos días", size=15)
plt.ylabel("Incremento", size=15)
plt.title("INCREMENTO DIARIO", size=18)
"""

def promedio(arr):
    suma = 0
    for i in arr:
        suma += i
    promedio = float(suma/len(arr))
    return promedio

print(incremento[72:])
print("\n")
#print(tasa[72:])

print("\nTasa de crecimiento promedio: ", promedio(tasa[72:]))

```

/home/octavio/anaconda3/envs/IA\_IF/lib/python3.7/site-packages/ipykernel\_launcher.py:11: RuntimeWarning: invalid value encountered in double\_scalars

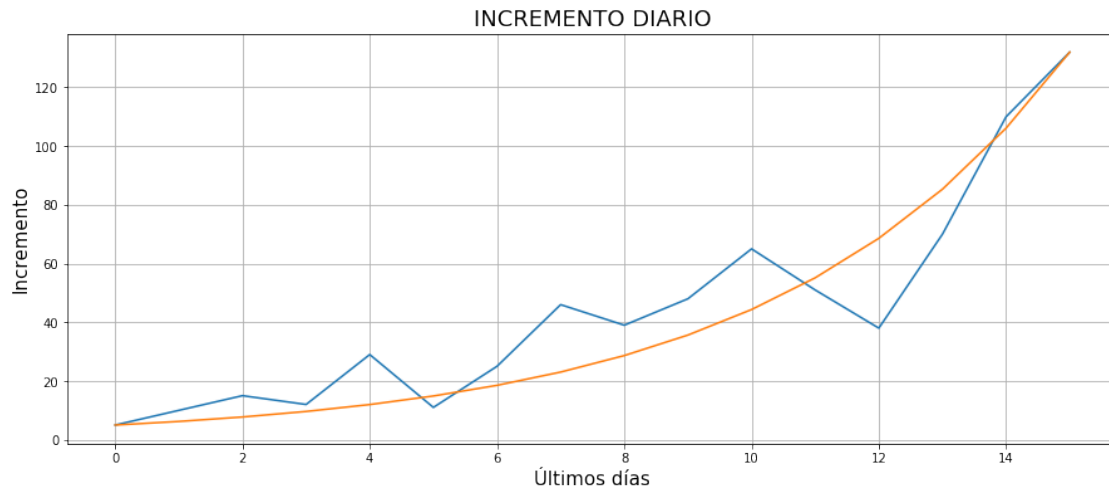
# This is added back by InteractiveShellApp.init\_path()  
/home/octavio/anaconda3/envs/IA\_IF/lib/python3.7/site-

```
packages/ipykernel_launcher.py:11: RuntimeWarning: divide by zero encountered in double_scalars
```

```
# This is added back by InteractiveShellApp.init_path()
```

```
[5.0, 10.0, 15.0, 12.0, 29.0, 11.0, 25.0, 46.0, 39.0, 48.0, 65.0, 51.0, 38.0, 70.0, 110.0, 132.0]
```

Tasa de crecimiento promedio: 1.3073332291175717



1.1.1 Hasta ahora, la función que parece modelar el crecimiento está dada por

$$y = 8.32(1.20)^x$$

1.1.2 Suponiendo que la tasa de crecimiento se mantiene, el pronóstico para los siguientes días son:

```
[48]: estimacion = []
      for i in range(16,30):
          estimacion.append(int(a*b**i))
      estimacion
```

```
[48]: [164, 204, 254, 315, 393, 488, 608, 756, 940, 1170, 1455, 1810, 2252, 2801]
```

Estimación	Nuevos casos	Casos acumulados
27 marzo	-	717
28 marzo	164	881
29 marzo	204	1,085

Estimación	Nuevos casos	Casos acumulados
30 marzo	254	1,339
31 marzo	315	1,654
01 abril	393	2,047
02 abril	488	2,535
03 abril	608	3,143
04 abril	756	3,899
05 abril	940	4,839

(En las gráficas aparecen los datos correspondientes a los registros actualizados con un día de retraso, por lo cual los 717 casos visualizados del 28 de marzo pertenecen al del 27 de marzo )

**1.1.3** Según los datos oficiales del gobierno de México, el registro de confirmados por COVID-19 es de 848 casos hasta hoy (28 de marzo). El pronóstico que aquí se obtuvo está por encima de ese valor, pero considerando el número de casos que no se registraron podemos decir que es una muy buena aproximación. Hemos de esperar los siguientes días para confirmar este modelo, pero es muy probable que encontremos bastante similitud con lo estimado.

**1.1.4** Se ha hecho énfasis en la necesidad de quedarse en casa por el riesgo de encontrarnos en una situación como la de Italia, Estados Unidos o España. Aquí se presentaron las cifras esperadas y se nota un gran avance de contagio dentro de poco. Por eso es de suma importancia actuar a conciencia.

[ ]: