



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

Métodos numéricos

Proyecto Final

Presentado por: Juan Felipe Rodriguez Galindo-20181020158
y Luis Miguel Polo-20182020158

Facultad de ingeniería

Bogotá D.C., junio de 2020



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
PARTE I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:	5
1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.1.1. Objetivo General	6
1.1.2. Objetivos Específicos	6
1.2. Revisión teórica	7
1.2.1. Historia	7
1.2.2. Trabajos de investigación realizados y futuros	8
1.2.3. Mapa mental	9
1.2.3. Mentefacto	10
1.2.5. Software Desarrollado	11
PARTE II. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	13
CAPÍTULO 2. REVISIÓN PRÁCTICA	13
PARTE III. CIERRE DE LA INVESTIGACIÓN	21
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
Resultados	21
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES	22
4.1. Verificación, contraste y evaluación de los objetivos	22



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS WEB

23



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

RESUMEN

La presente investigación se corresponde con una de tipo documental informativa; aborda la revisión de información divulgada por la comunidad científica nacional en temas relacionados con la pandemia específicamente asociadas a la temática de la regresiones aplicables en el presente estudio de la afección de la pandemia en el país.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

INTRODUCCIÓN

El objetivo del proyecto es el reconocimiento de conocimientos específicos como regresiones parabólicas aplicadas a los problemas asociados con métodos numéricos de modo que sepa a qué recurrir en cada caso, para un adecuado estudio y solución del mismo.

Como su nombre lo indica, los Métodos Numéricos, se comprende en la aplicación de diferentes operaciones o métodos a realizar para el logro óptimo de los objetivos de un sistema o la mejora del mismo en cuanto al error se refiere. Esta disciplina brinda y utiliza la metodología científica en la búsqueda de soluciones óptimas que se puedan usar para minimizar el error de los cálculos realizados con tecnologías, como apoyo en los procesos de comprensión y resultados correctos, en cuanto a lo que se refiere a la toma de decisiones óptimas y en sistemas que se originan en la vida real.

Los modelos numéricos son frecuentemente usados para abordar una gran variedad de problemas de naturaleza real en ingeniería y ciencias sociales, lo que ha permitido a empresas y organizaciones realizar cálculos exactos, para investigaciones tanto científicas como computacionales con el fin de darle una óptima minimización del error a los diferentes cálculos.



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

PARTE I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

Los métodos numéricos como eje principal de la matemática aplicada a procesos tanto para experimentos científicos como para su correspondiente uso en el campo de las estadísticas y probabilidades, como definición del caso de uso principal se concluyó que con el uso de los datos abiertos proporcionados por el estado, determinar la visibilidad y sensaciones generadas a la comunidad por parte tanto por el control de la pandemia como la pandemia misma. Se realizará el primer compendio del comportamiento de la pandemia, luego realizaremos el debido resumen estadístico de la pandemia y su percepción por parte del usuario en las diferentes redes sociales y también se puede relacionar con el análisis estadístico de la pandemia.



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1. Objetivo General

Realizar una comparación del uso de los métodos numéricos aplicados al comportamiento de la pandemia del covid-19 y la percepción de las personas sobre el manejo de la pandemia.

1.1.2. Objetivos Específicos

Definir un problema a solucionar que aplique los métodos numéricos, relacionados con la pandemia del Covid-19.

Realizar un recuento de datos en el cual podamos realizar un análisis estadístico para el desarrollo de la problemática.

Por medio de herramientas de ciencias de datos evaluar los datos obtenidos.

Realizar el desarrollo de la solución del problema implementando un lenguaje de programación apropiado para este caso utilizaremos python como lenguaje de desarrollo.

1.2. Revisión teórica

1.2.1. Historia

Los métodos numéricos no es el estudio de un matemático en particular su propósito es el desarrollo de métodos de métodos para la solución de diversos problemas matemáticos mediante una infinita cantidad de operaciones numéricas.

La importancia de esta rama de la matemática no es el problema en particular si no el método que se aplicará por ende es importante comprender en qué momento de la vida cotidiana nos sirve estos métodos.

En la presente sección se analizará cómo surgen estos mismos declarar la diferencia que existe entre exactitud , precisión en relación con el error.

De igual manera se comentarán los errores más comunes que existen así como también es importante mencionar las herramientas computaciones para la obtención de soluciones de manera fácil, práctica.

Los métodos numéricos se tienen desde los siglos XIX , XX utilizando métodos numéricos aproximados.

El papiro de Rhind es el documento matemático más antiguo que se conserva, data unos 200 años a. c. originario de las civilizaciones egipcias donde aparecen más de 31 problemas resueltos que trataba de calcular montones de volúmenes , el área de una circunferencia. En babilonia ,ya se tenía conocimiento para calcular aproximadamente raíces cuadradas.

En cambio, en la antigua Grecia fueron famosos los tratados de Arquimedes en el siglo III A.C. El papiro de Moscú , de Rhind escritos de 6371 , 6871 A. de C. Ambos documentos



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

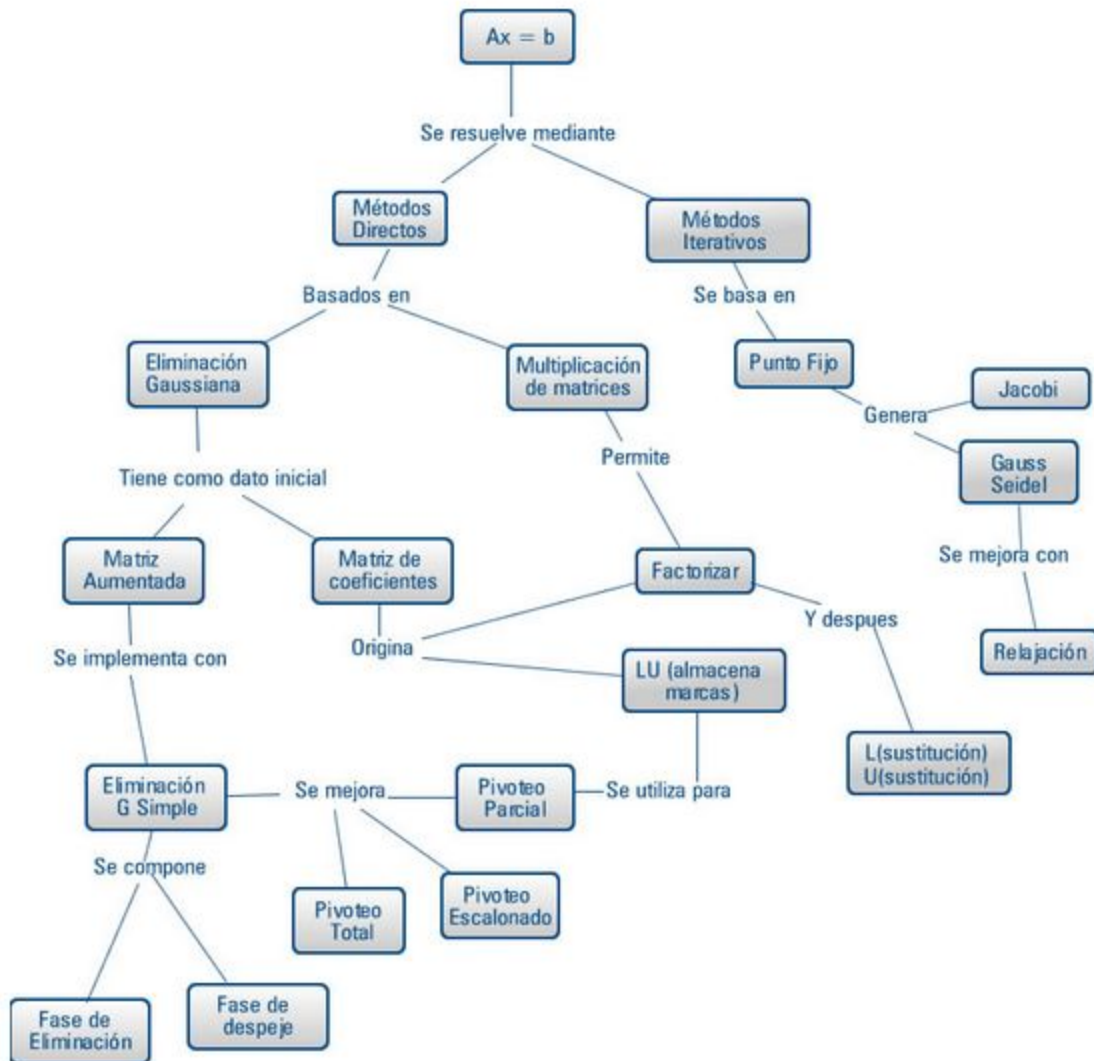
incluyen ejemplos de cálculos que implican el manejo de ecuaciones lineales con una , dos incógnitas.¹

¹ Tomado de <https://es.scribd.com/document/277883124/Historia-de-Los-Metodos-Numericos>



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

1.2.3. Mentefacto





**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

1.2.5. Software Desarrollado

El software que se desarrollará estará enfocado a comprensión de la pandemia del Covid-19 utilizando algunas herramientas de ciencias de datos, calculando la regresión óptima para el comportamiento de la pandemia, informando fecha a fecha que focos de contagio se dan dentro de la pandemia y también determinar algunas correlaciones con otros estudios como su estudio con la percepción de las personas en twitter.

Primero vamos a dar una breve descripción de cuál es el resumen estadístico al que queremos llegar y su correlación con la percepción del proyecto.

Para el desarrollo de esta aplicación utilizaremos Python, Numpy, Pandas, NLTK y matplotlib para el correspondiente desarrollo del software.

Descripción de los archivos

Gráficos covid

Contiene el archivo correspondiente al análisis estadístico de los datos adquiridos en el marco de la pandemia.

Twitter análisis

Contiene los datos del análisis de sentimientos propio de la plataforma twitter con respecto a la pandemia.

Casos positivos de covid 2020.csv

Contiene los datos de Casos de covid en Colombia adquiridos de datos abiertos del gobierno de Colombia.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Para ejecutar el programa

Se puede ejecutar tanto en local como en remoto con el uso de la herramienta colab, la explicación propia del funcionamiento del programa se encontrará en la presentación anexada al documento.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

PARTE II. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 2. REVISIÓN PRÁCTICA

Problemas clásicos resueltos - Ejercicios propuestos

La juguetería Gaby desea estimar mediante regresión lineal simple las ventas para el mes de Julio de su nuevo carrito infantil «Mate». La información del comportamiento de las ventas de todos sus almacenes de cadena se presenta en el siguiente tabulado.

	Mes	Ventas
1	Enero	7000
2	Febrero	9000
3	Marzo	5000
4	Abril	11000
5	Mayo	10000
6	Junio	13000

El primer paso para encontrar el pronóstico del mes 7 consiste en hallar la pendiente, para ello efectuamos los siguientes cálculos:



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

$$\sum_{i=1}^n X_i t_i = [(7000 \cdot 1) + (9000 \cdot 2) + (5000 \cdot 3) + (11000 \cdot 4) + (10000 \cdot 5) + (13000 \cdot 6)]$$

$$\sum_{i=1}^n X_i t_i = 212000$$

$$\sum_{i=1}^n X_i = (7000 + 9000 + 5000 + 11000 + 10000 + 13000)$$

$$\sum_{i=1}^n X_i = 55000$$

$$\sum_{i=1}^n t_i = (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)$$

$$\sum_{i=1}^n t_i = 21$$

$$\sum_{i=1}^n t_i^2 = [(1^2) + (2^2) + (3^2) + (4^2) + (5^2) + (6^2)]$$

$$\sum_{i=1}^n t_i^2 = 91$$



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

$$\left(\sum_{i=1}^n t_i\right)^2 = (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)^2$$

$$\left(\sum_{i=1}^n t_i\right)^2 = 441$$

$$b = \frac{[6(212000)] - [(55000) \cdot (21)]}{[6 \cdot (91)] - (441)}$$

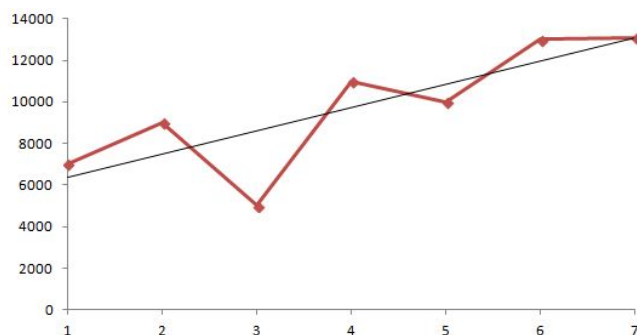
$$b = 1114,28$$

Ya por último, determinamos el pronóstico del mes 7, para ello efectuamos el siguiente cálculo:

$$\hat{X}_7 = 5266,68 + [(1114,28) \cdot (7)]$$

$$\hat{X}_7 = 13067$$

Podemos así determinar que el pronóstico de ventas para el período 7 es equivalente a 13067 unidades.





UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

EJERCICIO

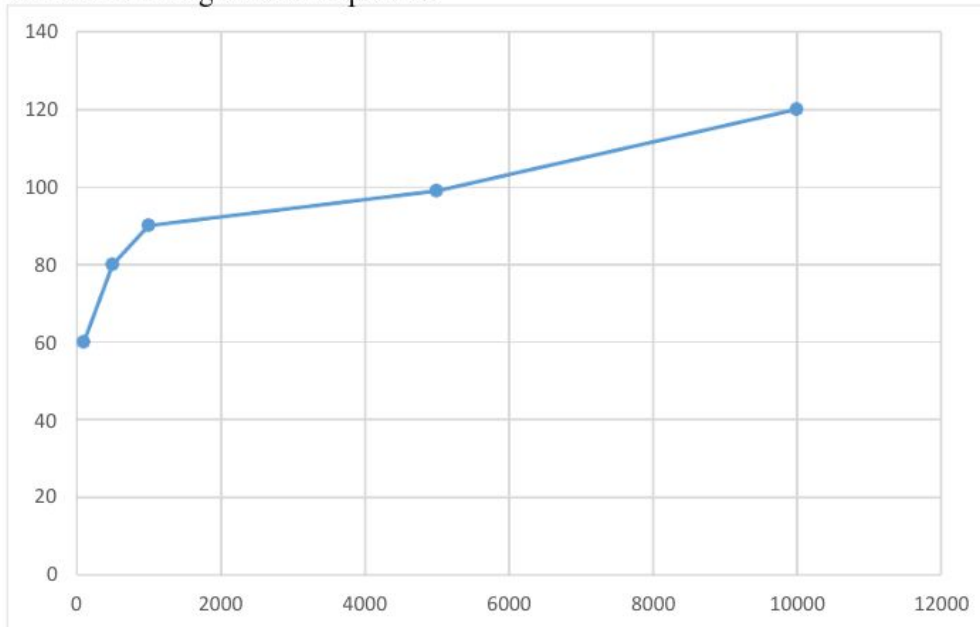
- Se realizó un estudio comparativo del nivel de ruido (en decibeles) producido por discotecas rodantes, se procedió a evaluar diferentes niveles de potencia (en vatios). Los datos finales fueron:

Potencia	Decibeles
100	60
500	80
1000	90
5000	99
10000	120



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

a) Construir un diagrama de dispersión.



b) Efectuar la estimación del modelo logarítmico.

x	y	$\ln x$	$\ln y$	$\ln x^2$	$\ln y^2$	$\ln x * \ln y$
100	60	4,6052	4,0943	21,2076	16,7637	18,8551
500	80	6,2146	4,3820	38,6214	19,2022	27,2324
100	90	6,9078	4,4998	47,7171	20,2483	31,0837
5000	99	8,5172	4,5951	72,5426	21,1151	39,1374
10000	120	9,2103	4,7875	84,8304	22,9201	44,0943



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Reemplazamos los valores de la tabla para encontrar a y b que se necesitan en la ecuación:

$$b = \frac{\sum Lnx * Lny - \frac{\sum Lnx * \sum Lny}{n}}{\sum (Lnx)^2 - \frac{(\sum Lnx)^2}{n}}$$

$$b = \frac{160,4029 - \frac{35,4551 * 22,3587}{5}}{264,9191 - \frac{35,4551^2}{5}}$$

$$b = 0,1374$$

$$Lna = \frac{\sum Lny - b * \sum Lnx}{n}$$

$$Lna = \frac{22,3552 - 0,1374 * 35,4551}{5}$$

$$a = e^{3,497}$$

$$a = 33,0164$$

$$y = a + b * Lnx$$

$$y = 33,0164 + 0,1374Lnx$$



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

c) Determinar el grado de ajuste.

$$r^2 = \frac{b \left(\sum Lnx * Lny - \frac{\sum Lnx * \sum Lny}{n} \right)}{\sum (Lny)^2 - \left(\frac{\sum Lny}{n} \right)^2}$$

$$r^2 = \frac{0,1374 \left(160,4029 - \frac{35,4551 * 22,3587}{5} \right)}{100,2494 - \left(\frac{22,3587}{5} \right)^2}$$

$$r^2 = 0,9545 = 95,45\%$$

Dado que el resultado de r^2 es bastante cercano a 1 o 100%, entonces el modelo aplicado es válido.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

x	y	xy	x ²	y ²	x ² y	x ³	x ⁴
1	3	3	1	9	3	1	1
1.2	3.4	4.08	1.44	11.56	4.896	1.728	2.0736
1.5	5	7.5	2.25	25	11.25	3.375	5.0625
2	2	4	4	4	8	8	16
3	4.1	12.3	9	16.81	36.9	27	81
3.7	5	18.5	13.69	25	68.45	50.653	187.4161
4	7	28	16	49	112	64	256
4.5	6.5	29.25	20.25	42.25	131.625	91.125	410.0625
Σ 20.9	Σ 36	Σ 106.63	Σ 67.63	Σ 182.62	Σ 376.121	Σ 246.881	Σ 958.6147

Usando una Matriz para calcular valores de los coeficientes

$$S = \begin{cases} a8 & b20.9 & c67.63 & = & 36 \\ a20.9 & b67.63 & c246.881 & = & 106.63 \\ a67.63 & b246.881 & c958.6147 & = & 376.121 \end{cases}$$

Usando el método de eliminación de Gauss-Jordan.

$$c = 0.46209, b = -1.52415, a = 4.57543$$

La ecuación final que modela el sistema es

$$\hat{y} = 4.57543 - 1.52415 x + 0.46209 x^2$$



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

PARTE III. CIERRE DE LA INVESTIGACIÓN

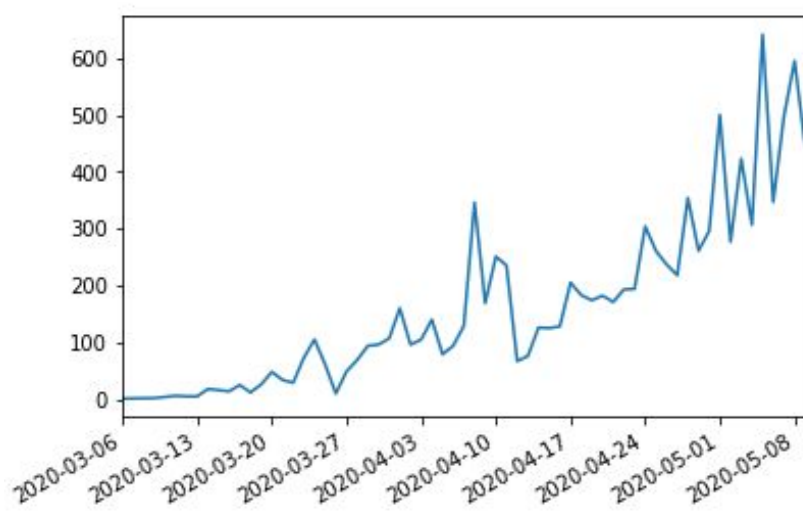


UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

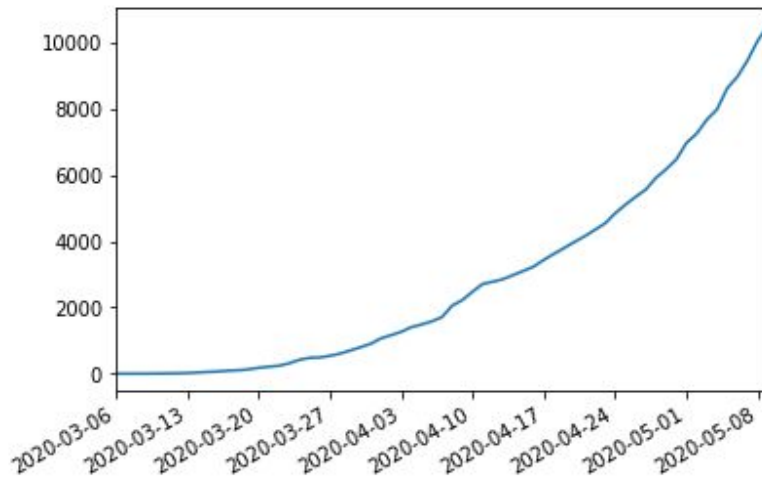
de muertes al transcurso del tiempo



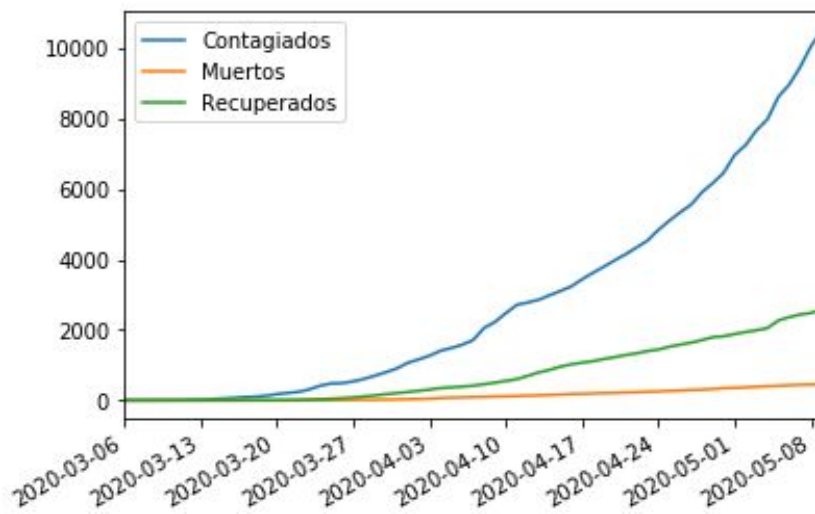
de contagios al transcurso del tiempo



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



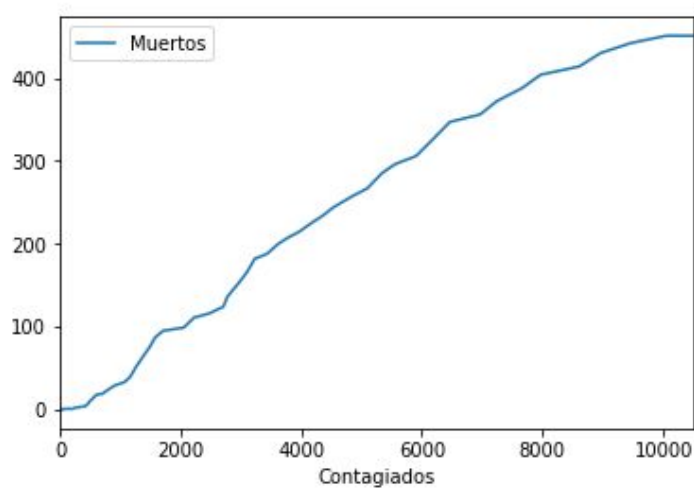
Correlación Muertos, Recuperados y Contagiados



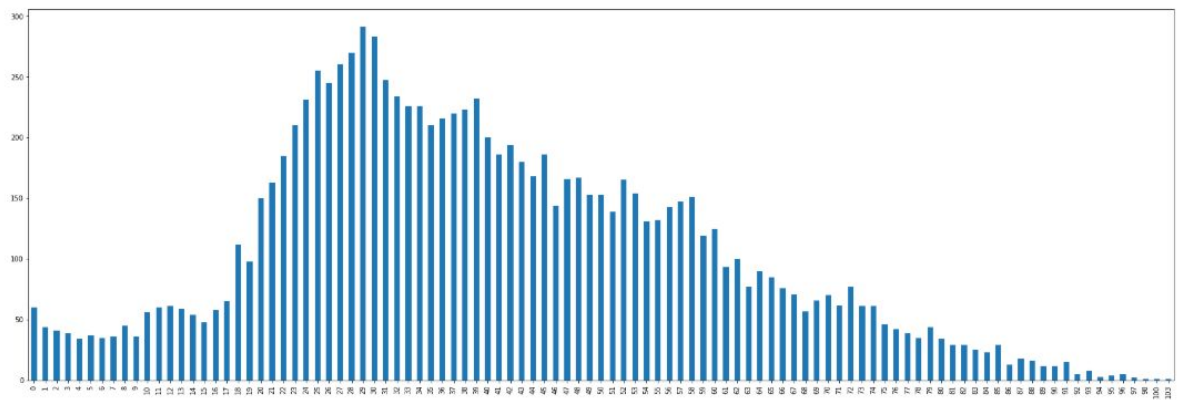
Relación Contagiados y número de personas



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



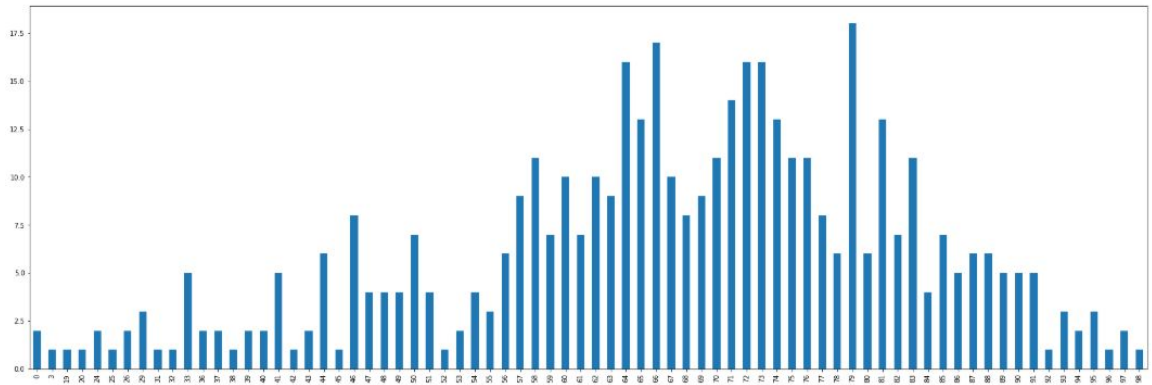
Correlación Muertos, Recuperados y Contagiados



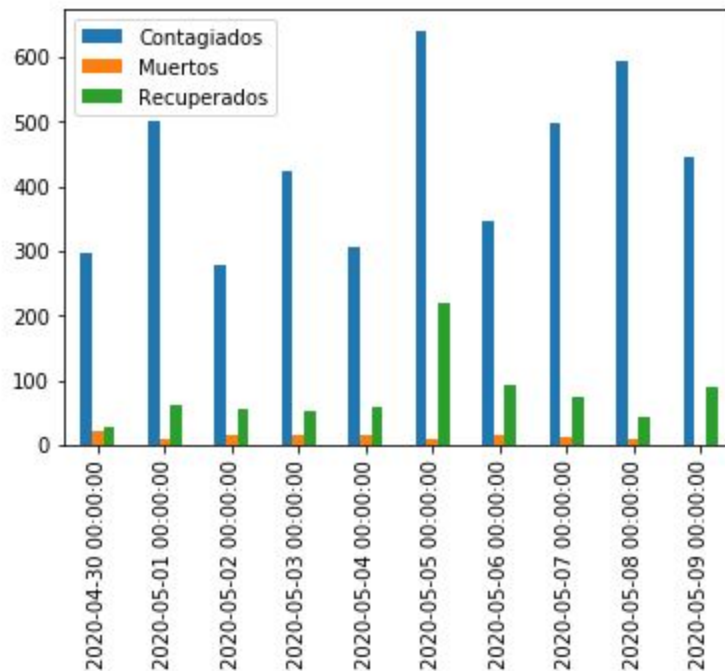
Correlación Muertos, Recuperados y Contagiados



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**



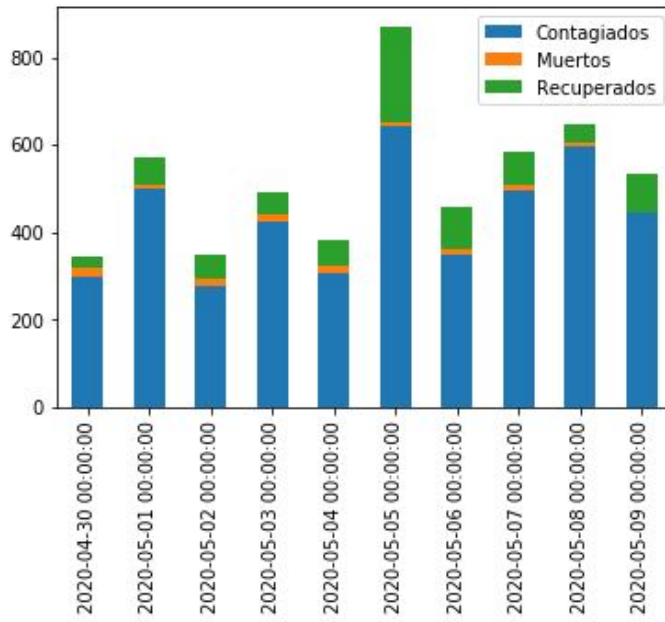
Correlación Muertos, Recuperados y Contagiados



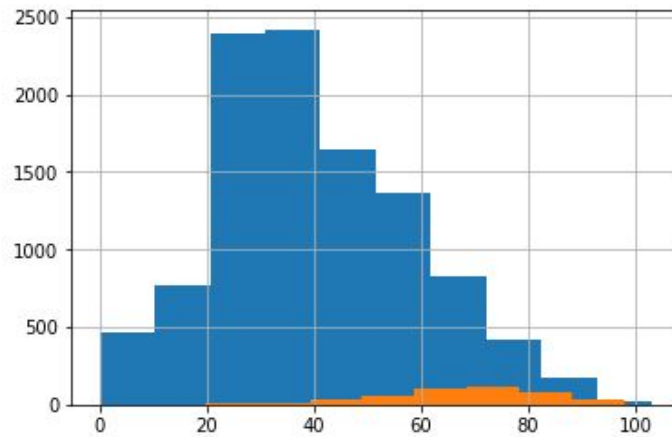
Correlación Muertos, Recuperados y Contagiados



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

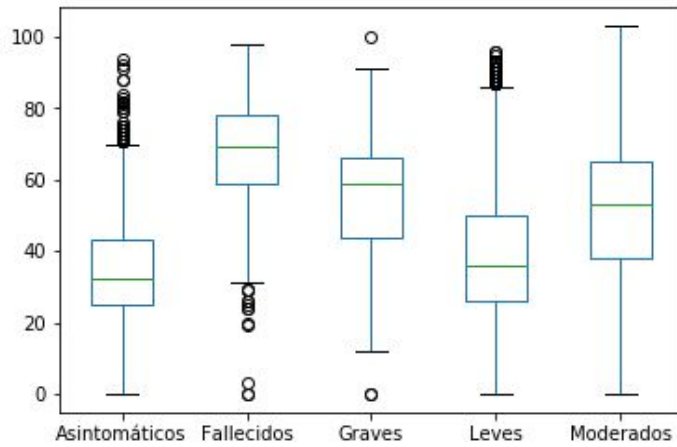


Correlación Muertos, Recuperados y Contagiados

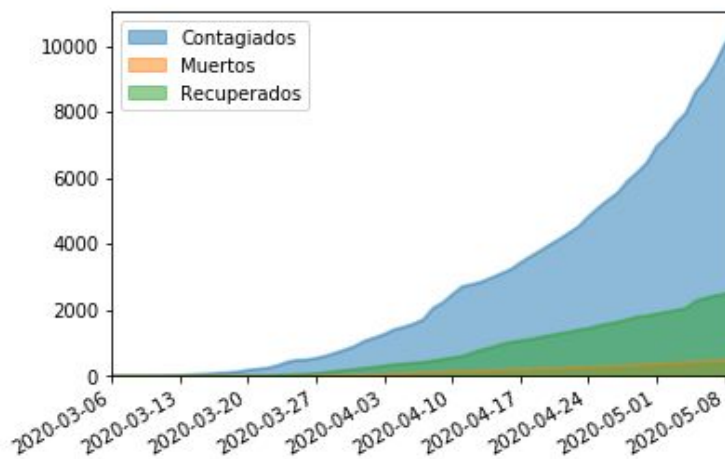




UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

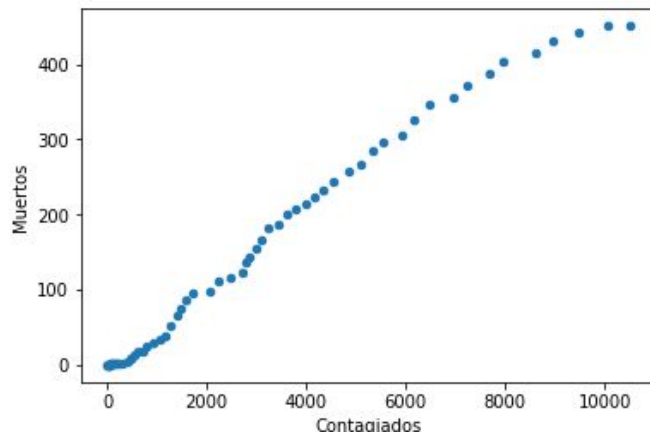


Correlación Muertos, Recuperados y Contagiados

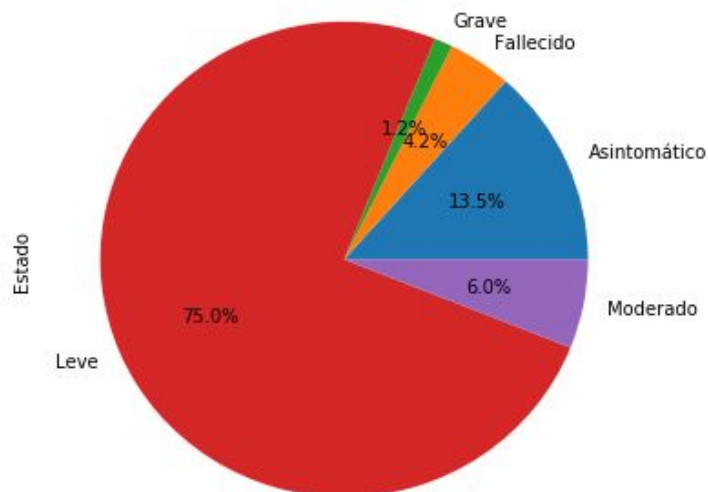




**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**



Estado de las personas





**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

4.1. Verificación, contraste y evaluación de los objetivos

El uso de la regresión es sumamente útil para estos casos, puesto que nos permite realizar el modelaje de diversas situaciones, en nuestro caso el que más se adaptó fue el de regresión cuadrática.

El resultado obtenido se refleja en los datos obtenidos en el proceso de evaluación del modelo que realizamos con el lenguaje de programación de python.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS WEB

- Grcar, Joseph F. [John von Neumann's Analysis of Gaussian Elimination and the Origins of Modern Numerical Analysis](#). *SIAM Review*, 53(4), pp. 607–682, 2011.
- Altman, Micah; McDonald, Michael P. (1 de agosto de 2003). [«Replication with Attention to Numerical Accuracy»](#). *Political Analysis* (en inglés) 11 (3): 302-307.
- Josef Stoer and Roland Bulirsch. *Introduction to Numerical Analysis*. New York: Springer-Verlag, 1980.
- George E. Forsythe, Michael A. Malcolm, and Cleve B. Moler. *Computer Methods for Mathematical Computations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1977. (See Chapter 5.)
- Chapra, S. C., Canale, R. P., Ruiz, R. S. G., Mercado, V. H. I., Díaz, E. M., q Benites, G. E. (2007). *Métodos numéricos para ingenieros (Vol. 5)*. México: McGraw-Hill.
- CORDERO BARBERO, A. L. I. C. I. A., HUESO PAGOAGA, J. L., MARTINEZ MOLADA, E. U. L. A. L. I. A., q TORREGROSA SÁNCHEZ, J. R. (2006). *Problemas resueltos de métodos numéricos*. Editorial Paraninfo.
- Balderrama, R. I. V. (1990). *Métodos numéricos*. Trillas.
- Asmar Charris, I. F. (1999). *Métodos numéricos: un primer curso*. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.