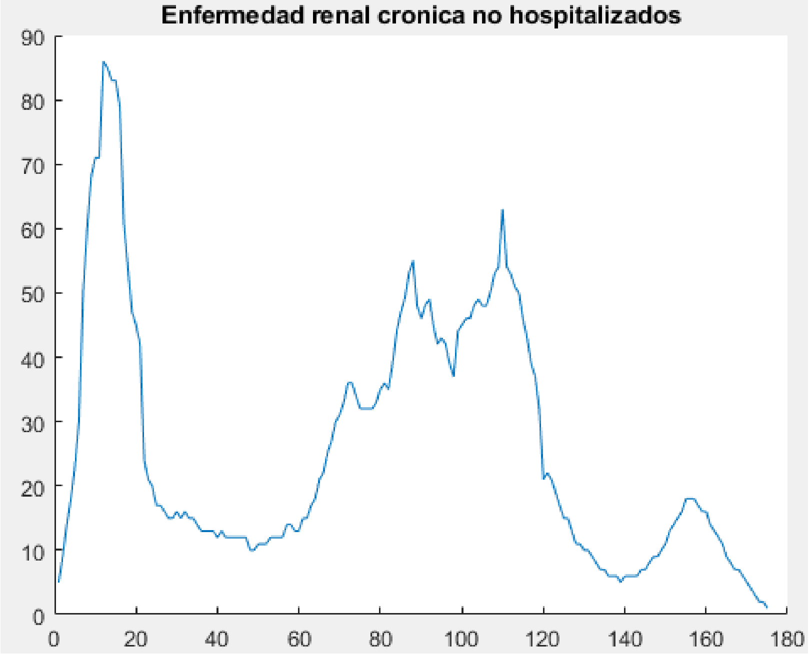
Curva de la cual se aproximara sus polinomios

Producto 35

Producto que contiene los contagios acumulados para distintas enfermedades crónicas, hace separación para los casos no hospitalizados como para los que requirieron hospitalización

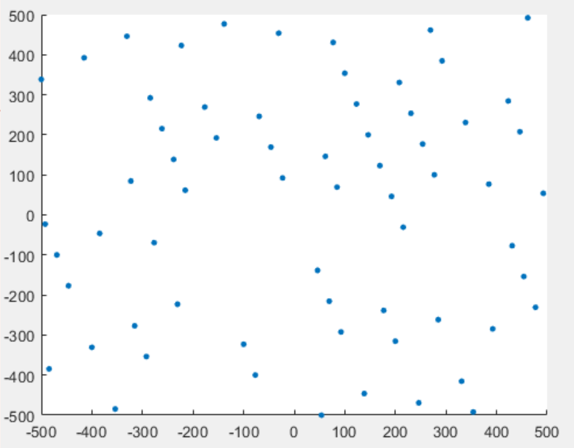


Metodología – Método Montecarlo

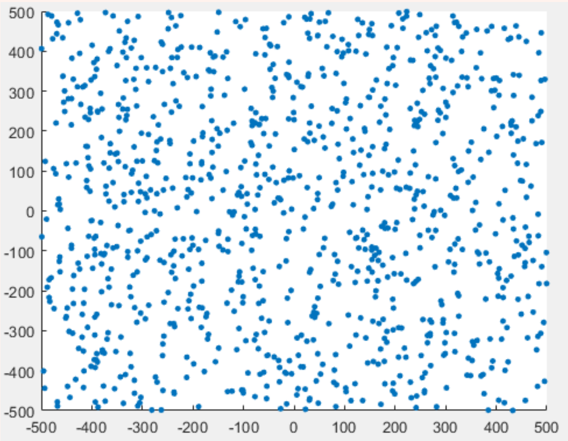
Pasos del método Montecarlo implementado:

- 1) Generar una cantidad de datos iniciales aleatorios, en este caso coeficientes polinomiales aleatorios

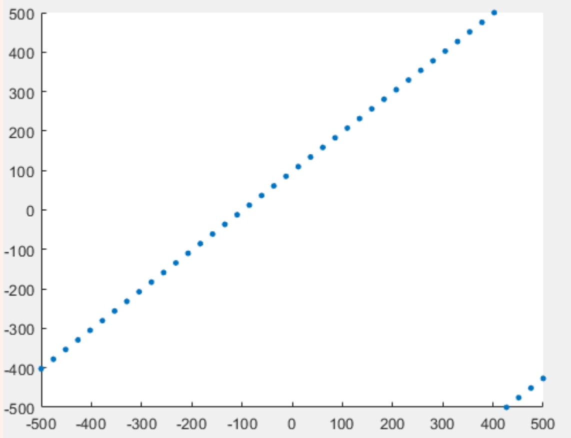
Simulación de creación de 1000 puntos aleatorios



Generador Congruente Lineal



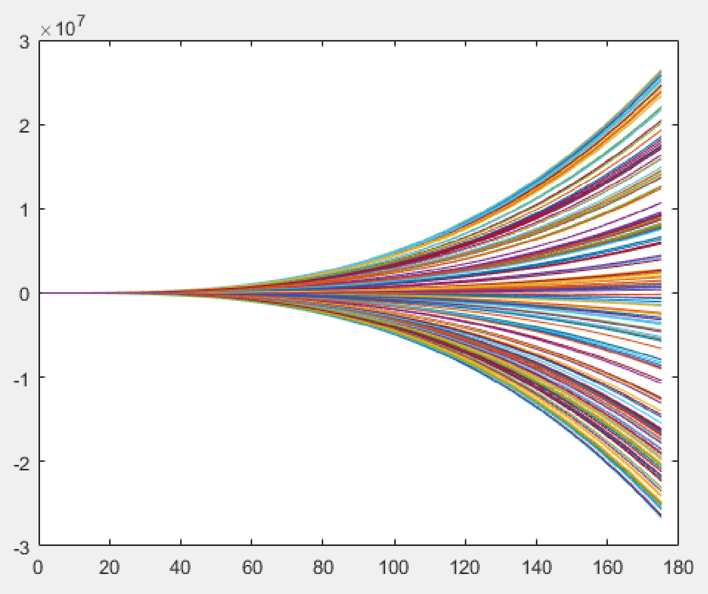
Generador Mersenne Twister



Generador Congruente Aditivo

Método Montecarlo

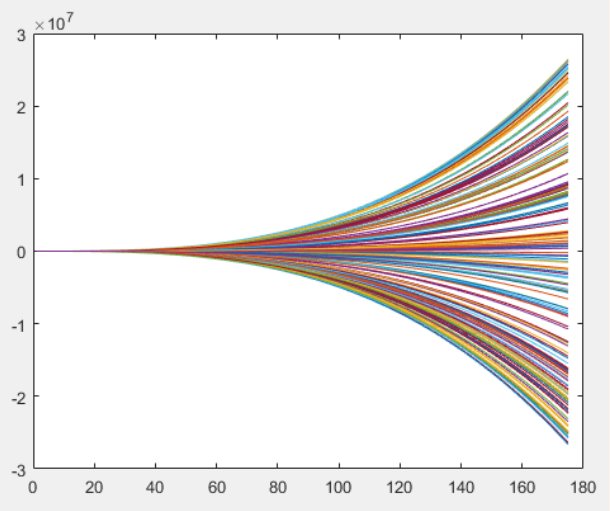
- 2) Generar aproximaciones usando los datos iniciales, en este caso aproximar las curvas obtenidas de los coeficientes polinomiales aleatorios.



Método Montecarlo

- 3) Seleccionar los datos que cumplan cierta condición, en este caso se seleccionaran los coeficientes cuyas curvas tengan el menor error, específicamente se selecciona el 5% mejor que tenga menor error.

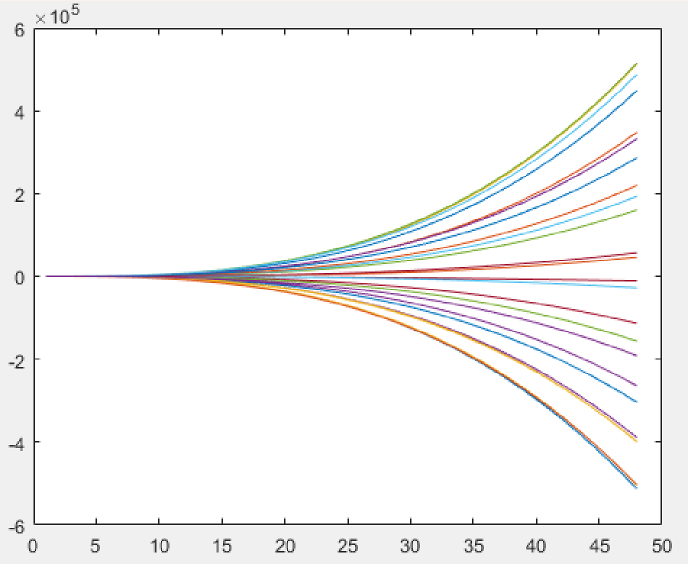
$$RMSE=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(Predicted_i - Actual_i)^2}{N}}$$



Método Montecarlo

- 3) Seleccionar los datos que cumplan cierta condición, en este caso se seleccionaran los coeficientes cuyas curvas tengan el menor error, específicamente se selecciona el 5% mejor que tenga menor error.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} (Predicted_i - Actual_i)^2}{N}}$$



Nuevo conjunto seleccionado

Método Montecarlo

- 4) Generar nuevos datos aleatorios a través de una función de probabilidad, en este caso se utilizo la función de probabilidad normal.

Top 5% de coeficientes con menor error

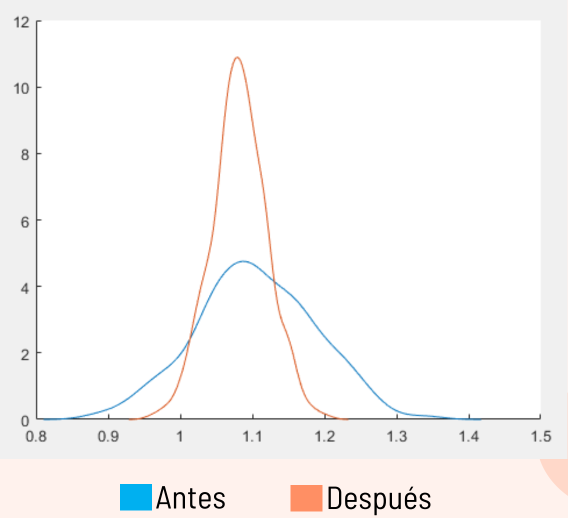
Desviación estándar

Media

Función de probabilidad normal

Nuevos datos aleatorios de la distribución normal.

Gráfico de densidad antes v/s después de haber sido aleatoriamente generados bajo distribución normal.



Método Montecarlo

- 5) Volver a generar curvas como se mostro en el paso 1, pero ahora usando los nuevos coeficientes conseguidos aleatoriamente con la función de probabilidad, repetir este ciclo hasta que el error obtenido con RMSE sea menor a una tolerancia o se exceda la cantidad de pasos de la simulación.

Condiciones de parada

1)

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} (Predicted_i - Actual_i)^2}{N}} < \text{tolerancia}$$

2)

Paso > max iteraciones

Resultados

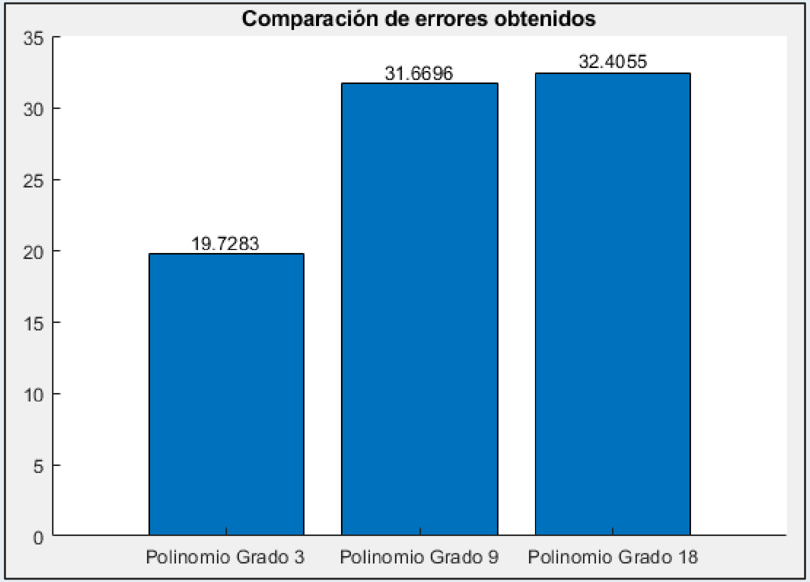
<u>Rango de números utilizado por el generador de números aleatorios</u>

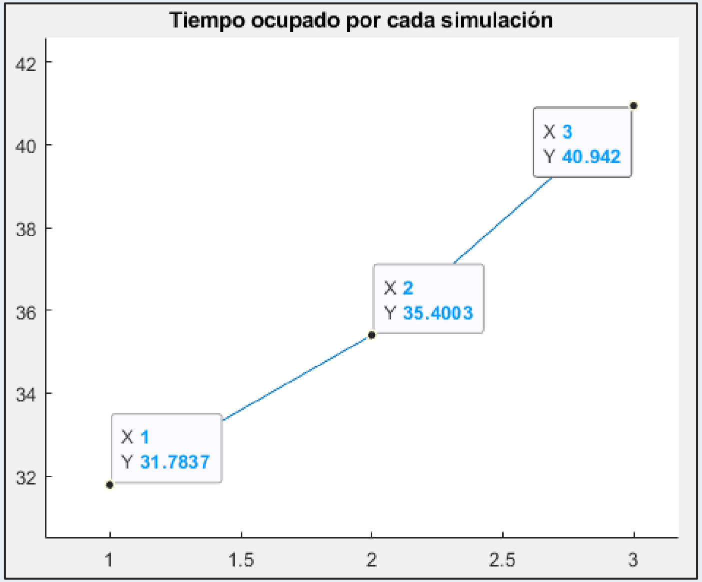
Polinomio 3: [-5,5]
Polinomio 9: $[-5x10^{-16}, 5x10^{-16}]$
Polinomio 18: $[-5x10^{-36}, 5x10^{-36}]$

Rangos obtenidos gracias a probar distintas combinaciones en la simulación.

Resultados

Eficacia y eficiencia

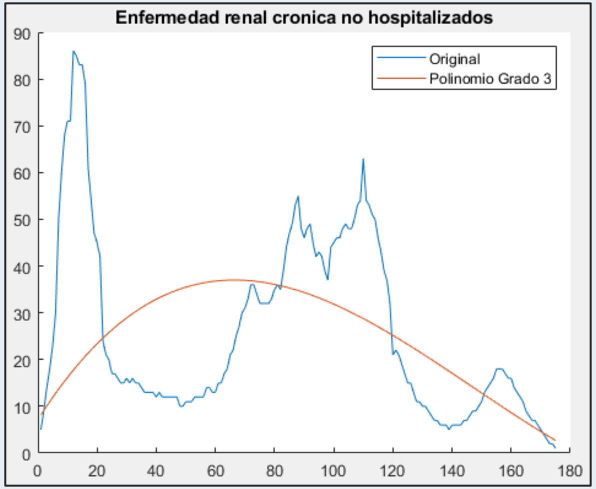




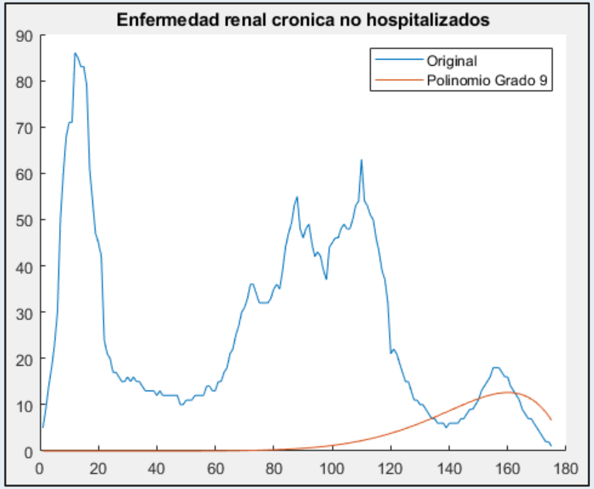
Medida usando función tic toc

Resultados

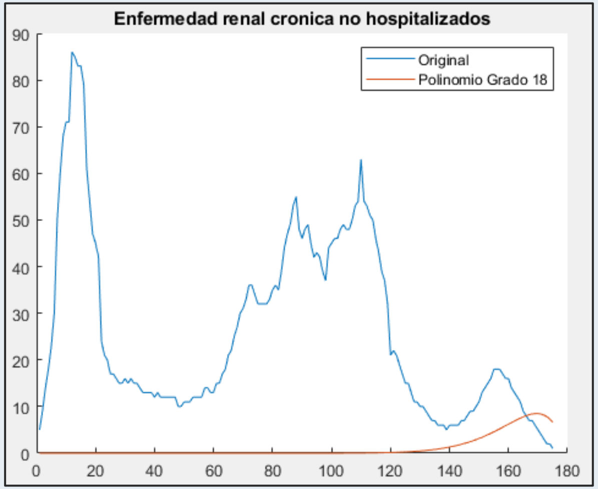
Curvas conseguidas al aproximar los polinomios vs curva original



a0 = 7.1598 | a1 = 0.9957 | a2 = -0.0097 |
a3 = 2.2025e-05



a0 = -7.9295e-16 | a1 = 1.1028e-16 | a2 = -8.2358e-17 |
a3 = -9.5957e-17 | a4 = -6.2539e-16 | a5 = 1.5960e-16 |
a6 = 1.13812e-15 | a7 = 1.5608e-15 | a8 = 2.4380e-16 |
a9 = -1.4012e-18



a0 = 2.7227e-36| a1 = -7.7898e-37 | a2 -6.8374e-36 |
a3 = 1.2912e-36 | a4 = -1.8156e-36 | a5 = -1.1180e-36 |
a6 = -5.7802e-37 | a7 = 1.6531e-36 | a8 = 5.9979e-37 |
a9 = -2.5255e-36 | a10 = 1.0811e-37 | a11 = 2.0101e-36 |
a12 = 1.0167e-36 | a13 = -9.3682e-36 | a14 = -3.9227e-36 |
a15 = 1.2215e-35 | a16 = 1.4598e-35 | a17 = 1.7645e-36 |
a18 = -1.028e-38

Conclusiones

- El generador aleatorio y los números que genera inicialmente condicionan si el resultado tendrá un alto o bajo error.
- El generador es importante para tener una buena eficacia, es importante que cubra una gran cantidad de espacio entre los limites en los que se les pida generar números aleatorios.
- Mientras más acotados y pequeños los limites, menor error presentaron las simulaciones.
- A más polinomios se observa un aumento del error.
- A pesar de obtener errores no muy altos, los coeficientes no describen correctamente a la curva original, esto quedo demostrado en las graficas mostradas.
- Las graficas aproximadas no se parecen, esto es debido a que los coeficientes del polinomio que las describen tienen magnitudes cercanas a cero, lo que anula la curva que debiesen generar.