

Simulación del grado de propagación de la Covid-19 Ecuador

Nombre: Esteban David Rosero Perez

Introducción

En una epidemia, el parámetro fundamental, del que todo depende, es R_0 . Este símbolo se refiere al número de personas que, mede cada infectado contagia antes de convertirse en inofensivo (bien porque está en aislamiento, hospitalizado o ha muerto).

El valor R_0 es fundamental, porque si es grande, el contagio se alarga más rápidamente. Si R_0 es 2, y si el tiempo medio en el que se permanece contagiados es una semana, y hay 1.000 infectados, entonces después de una semana los infectados será 3.000 (los 1.000 del inicio más 2.000 nuevos contagiados).

Si R_0 es 5, después de una semana los infectados será 6.000 (los 1.000 de partida más 5.000 nuevos contagiados). A este punto, el ciclo vuelve a partir, con más o menos retraso, dependiendo de cuánto tiempo un nuevo infectado emplea en convertirse a sí mismo en contagioso.

Se reconstruye la dinámica de transmisión de una enfermedad inventada con cuatro escenarios diversos:

- Sin ninguna medida de contención;
- Con la cuarentena absoluta, aunque se «escapa» algún infectado;
- Con formas de aislamiento y la distancia de seguridad entre personas que permiten salir solo a un ciudadano de cada cuatro;
- Si sale solamente un ciudadano de cada ocho. En definitiva, solo con el aislamiento se puede contener la epidemia y lograr que la respuesta sanitaria sea eficaz. <https://www.washingtonpost.com/graphics/2020/world/corona-simulator/>

• Entonces, el número reproductivo (R_0): Este valor representa el número promedio de personas que un individuo infectado puede contagiar. Para el COVID-19, se estima que se encuentra entre 1.4 y 4 (Qun Li, 2020). Además según estimaciones de la OMS la probabilidad de fallecimiento es de 1.2% - 4.2% según [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(20\)30243-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(20)30243-7/fulltext)

Actividades:

A. Simular con los siguientes casos:

- R0 investigar el valor de varianza del R0 dentro del Ecuador.
- El valor 4, el cual representaría el peor de los casos.
- El valor 1.4 en el mejor de los casos

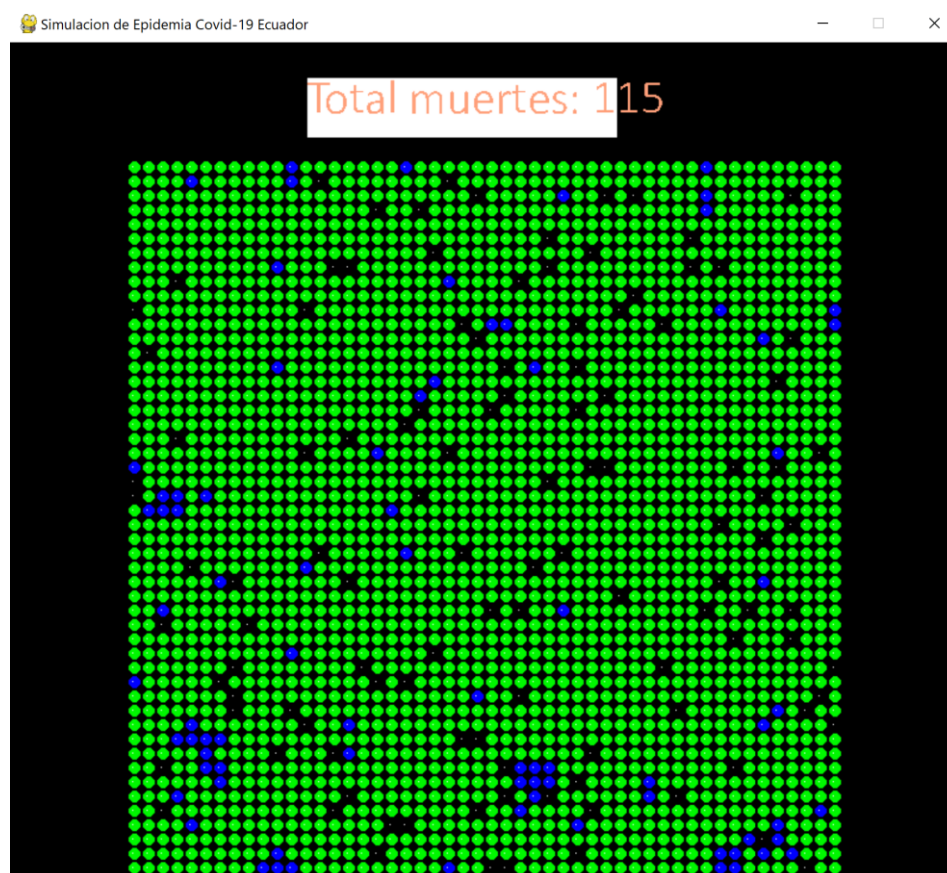
1. Simular con el valor que representaría el Peor de los casos, con el $R_0=4$:

Variables:

```
PROBA_MUERTE = 4.2 # Probabilidad de que la gente muera COVID
CONTAGION_RATE = 4 # Factor R0 para la simulacion COVID probabilidad
PROBA_INFECT = CONTAGION_RATE * 10
PROBA_VACU = 5 # Probabilidad de que exista una vacuna, COVID = 0
SIMULACION_SPEED = 25 # Tiempo de un dia en milisegundos (Cada 25 es un dia)
nb_rows = 50 #Numero de filas
nb_cols = 50 #Numero de columnas
```

Simulación:

En esta Simulación se puede observar el peor de los casos en el cual se encuentra 115 muertos en una población de 2500 personas, en la simulación se puede observar que los puntos negros son las muertes y los verdes son los que se contagiaron pero se recuperaron, los azules son los que nunca se contagiaron.



2. Simular con el valor que representaría el Mejor de los casos, con el $R_0=1.4$:

Variables:

#Parametros de inicio

PROBA_MUERTE = 4.2 # Probabilidad de que la gente muera COVID

CONTAGION_RATE = 1.4 # Factor R_0 para la simulacion COVID probabilidad

PROBA_INFECT = CONTAGION_RATE * 10

PROBA_VACU = 5 # Probabilidad de que exista una vacuna, COVID = 0

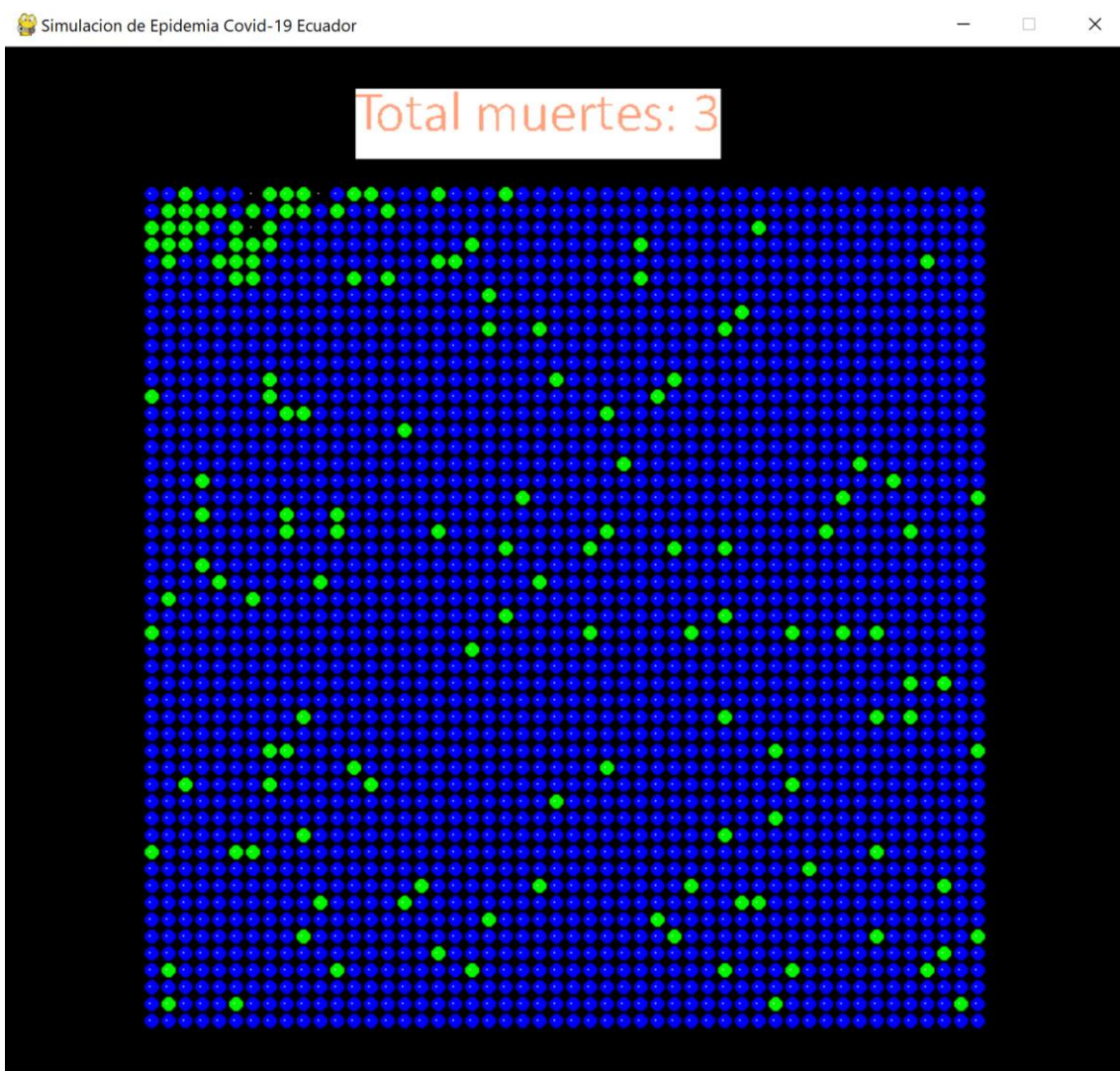
SIMULACION_SPEED = 25 # Tiempo de un dia en milisegundos (Cada 25 es un dia)

nb_rows = 50 #Numero de filas

nb_cols = 50 #Numero de columnas

Simulación:

En el mejor de los casos en la simulación el total de las muertes es 3 en una población de 2500.



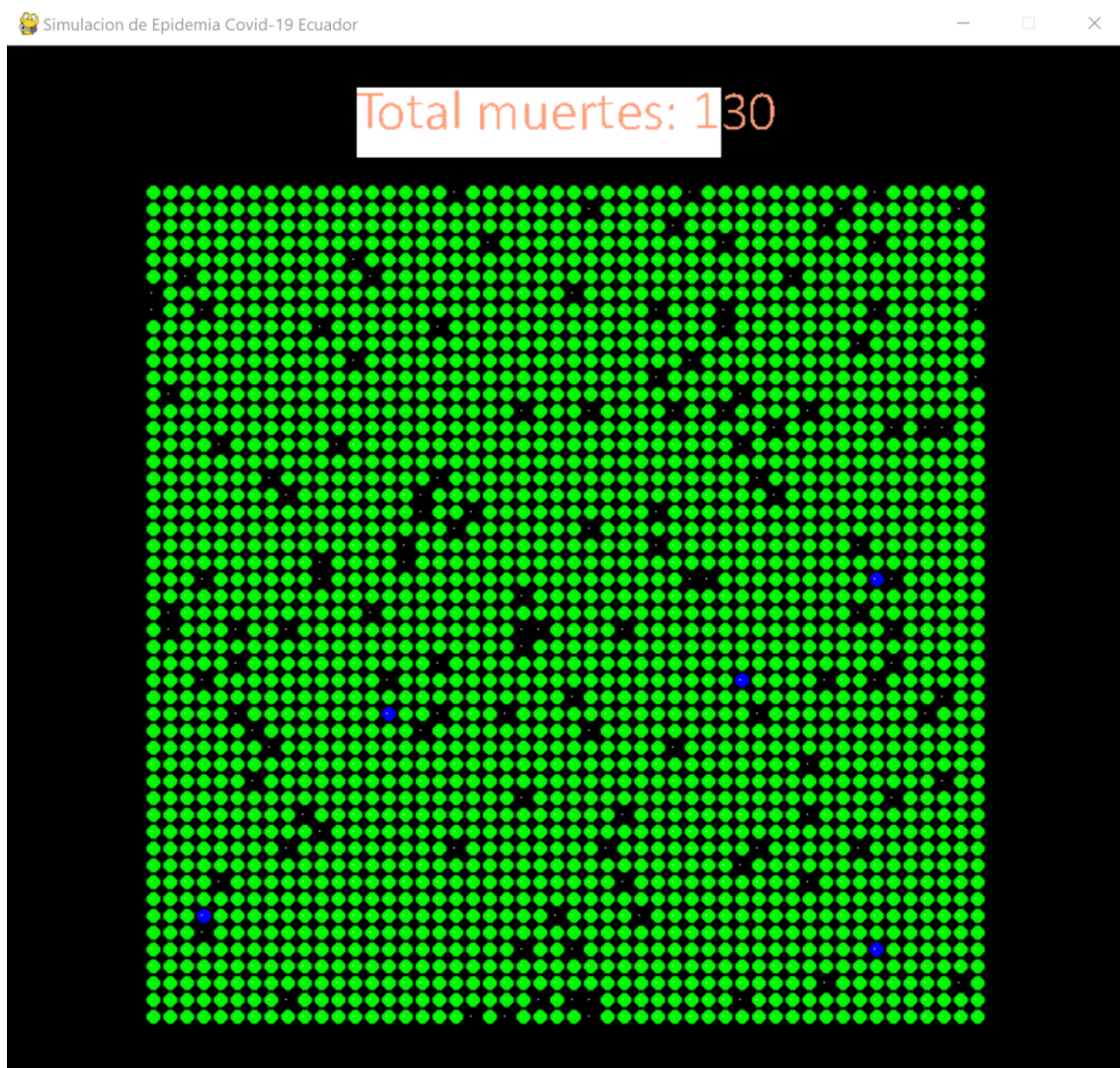
3. Simular con el valor R_0 obtenido en el Ecuador, en los datos calculados con el historial en la practica del SIR, el valor del R_0 con los casos confirmados y recuperados era de 6.3.

Variables:

```
PROBA_MUERTE = 4.2 # Probabilidad de que la gente muera COVID
CONTAGION_RATE = 6.3 # Factor  $R_0$  para la simulación COVID probabilidad
PROBA_INFECT = CONTAGION_RATE * 10
PROBA_VACU = 5 # Probabilidad de que exista una vacuna, COVID = 0
SIMULACION_SPEED = 25 # Tiempo de un dia en milisegundos (Cada 25 es un dia)
nb_rows = 50 #Numero de filas
nb_cols = 50 #Numero de columnas
```

Simulación:

En el caso calculado con los datos de confirmados y recuperados, el R_0 fue mas alto de lo que debería ser por lo que se llevo a un total de 130 muertos en una población de 2500.



B. Revisar e investigar algún tipo de software que permita simular la tasa de contagio en una epidemia, aplicar a los datos del Ecuador.

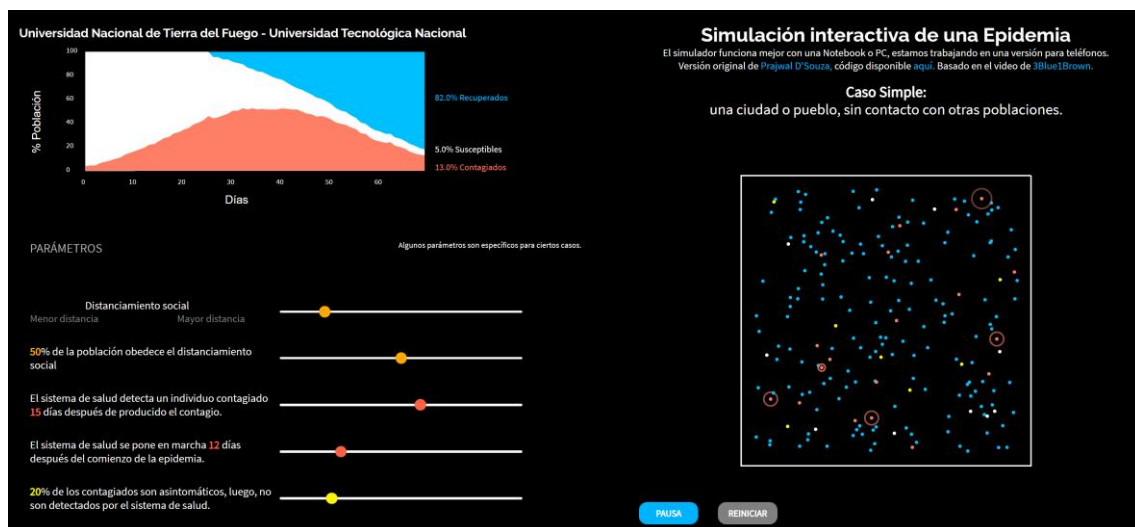
El primer caso en el Ecuador registrado en Guayaquil, fue el 29 de Febrero de 2020, pero el primer caso había ingresado al país el 15 de febrero del 2020, después de la confirmación por parte del gobierno comenzaron las medidas por el ministerio de salud.

Las primeras medidas de restricción fueron a partir del 12 de Marzo del 2020.

Simulador:

En el simulador de la Universidad Tecnológica Nacional, reemplazamos por los siguientes valores que obtuvimos en las noticias del inicio en el Ecuador:

1. Distanciamiento Social: En el Ecuador no se dictamino un distanciamiento social por lo que en el parámetro se lo coloca en el 30 %.
2. Obedece el Distanciamiento Social: En el Ecuador no se obedece a cabalidad el distanciamiento social por lo que en el simulador se le coloca que el 50% de la población si obedece el distanciamiento.
3. Sistema de salud detecta al individuo contagiado: En esta variable colocamos que el primer individuo encontrado con COVID fue detectado 15 días después de su llegada al Ecuador.
4. El sistema de salud actúa: En esta variable se coloca el numero de días en el cual actuó el ministerio de salud, en el caso de ecuador fue después de 12 días de encontrar el primer caso en el Ecuador.
5. Porcentaje de asintomáticos: En el Ecuador en la Ciudad de Quito, los datos indican que el 80% de personas son asintomáticos, en el caso de evaluar en el Ecuador



Covid-19 Simulator: <http://www.maia.ub.es/~maite/CoronaVirus.html>

Simulación interactiva de una Epidemia: <https://untdf-grupo-simulaciones.github.io/epidemias/simulador/simulador.html>

C. Investigar datos de vacunación, muerte y el RO calculado de los datos historico $RO = \beta/\gamma$

Vacunación en Ecuador: 229 865 (1.3%)

Muerte en Ecuador: 18 470

Según los datos de la anterior practica tenemos dos resultados para el R_0 , el primero es solo para los casos confirmados y el segundo es para los casos confirmados y Recuperados.

Casos Confirmados:

Según la data de la practica anterior los valores son los siguientes:

$\gamma = 5.042$

$\beta = 5.042$

$R_0 = 5.042/5.042$

$R_0 = 1$

Casos Confirmados y Recuperados:

Según la data de la practica anterior los valores son los siguientes:

$\beta = 1.73$

$\gamma = 0.027$

$R_0 = 1.73/0.027$

$R_0 = 6.38$

Análisis:

En la Simulación de ciertos escenarios, podemos observar que influye mucho las medidas de restricción para frenar la propagación del COVID, en ciertos casos se pudo observar que el R_0 alto de un país influye mucho con relación a las muertes, por lo que al poner distanciamiento social o restricciones obligatorias, se logra que el R_0 se minimice para llegar a los resultados de la simulación del mejor de los casos.

Conclusión:

Las simulaciones nos proyectan con relación a variables significativas, mostrándonos resultados probables influenciadas por dichas variables en el cual, en el caso de los ministerios y gobiernos pueden simular la probabilidad del caos si no se actúa de diferente manera, o mejorar el índice de recuperados actuando de forma específica guiados por los resultados obtenidos en las simulaciones, con ellas se puede actuar en casos importantes como toques de queda, confinamiento los feriados, etc.

Referencias:

<https://www.comunicacion.gob.ec/se-registra-el-primer-caso-de-coronavirus-en-ecuador/#:~:text=Ese%20fue%20el%20anuncio%20que,el%20pasado%2014%20de%20febrero.>