

Simulación de propagación del virus COVID-19 en Ecuador

Autor: Bryam David Vega Moreno
Maestro: Diego Quisi
Materia: Simulación
Universidad: Universidad Politécnica Salesiana
Carrera: Ciencias de la computación

Introducción

El virus, covid 19, actualmente es uno de los virus más grandes en la historia, actualmente la manera de su contagio si bien es conocida, todavia sigue siendo impredecible saber cuando alguien puede contagiarse o no. Sin embargo a medida que se han ido aumentando los contagios, se han tomado en cuenta varias características con el fin de ver el nivel de contagio del virus, uno de ellos es el parametro **R0**. En la práctica anterior vimos que R0 es un valor fundamental para saber el numero de personas que un infectado puede contagiar. Según lo obtenido en la práctica anterior, obtuvimos un valor de **1** por lo que quiere decir que el número de personas que un infectado puede contagiar en Ecuador es de 1. Por lo que ese parámetro se mantendra en toda la práctica. Sin embargo con R0 podemos obtener el **valor de mortalidad**, en este caso el valor de mortalidad del virus a partir de **R0** es 0.04, sin embargo este valor sera fundamental para ver como actua el virus en la persona, tomando en cuenta que ese valor puede ir variando dependiendo del número de personas fallecidas y recuperadas. Ademas de esa característica, tomaremos en cuenta el tiempo que una persona le tome recuperarse del virus, en este caso sera de 15 días.

Con esta introducción, procederemos a hacer una simulación tomando en cuenta los siguientes casos:

- No hay restricción y se tiene una tasa de mortalidad baja
- No hay restricción y se tiene una tasa de mortalidad alta
- Hay restricción y se tiene una tasa de mortalidad baja
- Hay restricción y se tiene una tasa de mortalidad alta

Para poder simular todos esos casos utilizamos la herramienta pygame, la cual nos permite realizar simulaciones en python de una forma de juego. Si bien dicha herramienta es un poco compleja de utilizar si no existe experiencia en desarrollo de juegos, se realizo algo básico para realizar la simulación. El archivo en donde puede encontrar la simulación e ir experimentando se llama **simulation.py**.

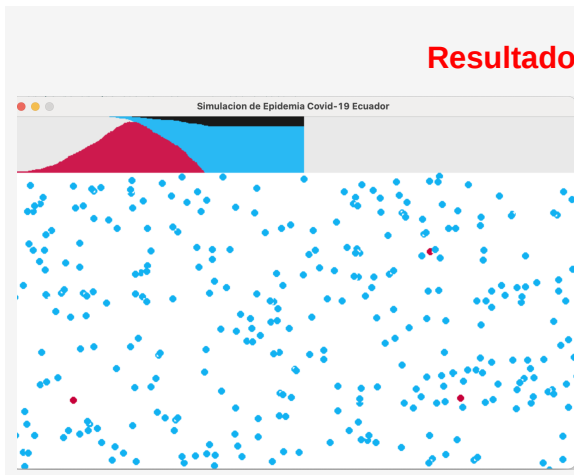
Antes de proceder a ver los resultados de nuestra simulación, tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- El color **celeste** significa que la persona esta recuperada
- El color **verde** significa que la persona todavia no ha sido contagiada
- El color **rojo** significa que la persona ha contraido el virus
- El color **negro** significa que la persona ha fallecido
- La gráfica de la simulación presentara el comportamiento del escenario

No hay restricción y se tiene una tasa de mortalidad baja

Parámetros

- Suceptibles:**400**
- Infectados:**3**
- Tasa de mortalidad: **0.2**
- Número de días: **100**



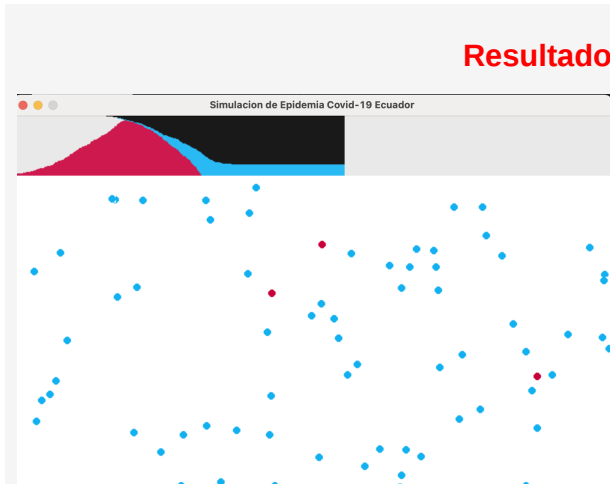
Explicación

Como podemos apreciar en la simulación nos podemos dar cuenta que el número de personas contagiadas aumenta drásticamente cuando no se tiene restricciones, sin embargo, al tener una tasa de mortalidad baja podemos notar como la mayoría de infectados se recuperan y solamente una pequeña porción de gente fallece. Como podemos ver con estos resultados realmente es algo preocupante debido a que el número de infectados aumenta de una manera drástica y ademas de ello estamos tomando en cuent que al tener una tasa de mortalidad baja pues la recuperación es baja, sin embargo, la situación no es la que actualmente se vive.

No hay restricción y se tiene una tasa de mortalidad alta

Parámetros

- Suceptibles:**400**
- Infectados:**3**
- Tasa de mortalidad: **0.8**
- Número de días: **100**



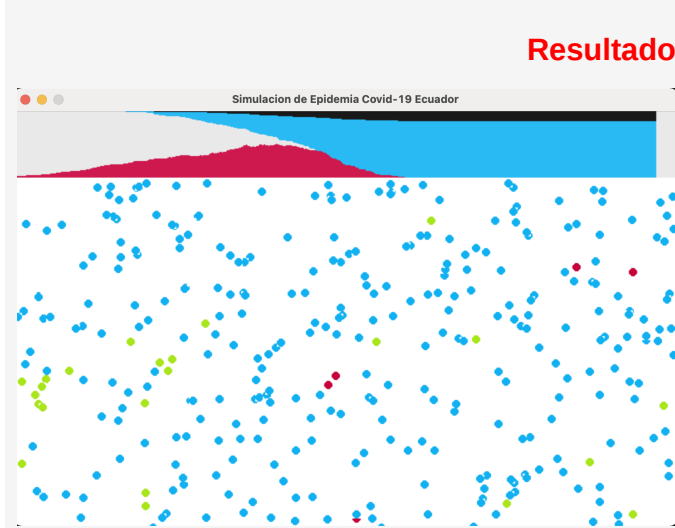
Explicación

Como podemos apreciar en la simulación nos podemos dar cuenta que al momento de tener una alta tasa de mortalidad del número de personas fallecidas aumenta rápidamente y esto se da debido a deiferentes factores, no solamente del virus, sino factores, económicos, factores de salud del país, en donde no existan camas en UCI, o no cuenten con el suficiente presupuesto para tratar el virus, por tanto la tasa de mortalidad aumentaría de manera drástica. Ahora vamos a ver un caso de restricción, en donde las personas toman el distanciamiento necesario para evitar contagiarse del virus

Hay restricción y se tiene una tasa de mortalidad baja

Parámetros

- Suceptibles:**100**
- Cuarentena: **300**
- Infectados:**3**
- Tasa de mortalidad: **0.8**
- Número de días: **100**



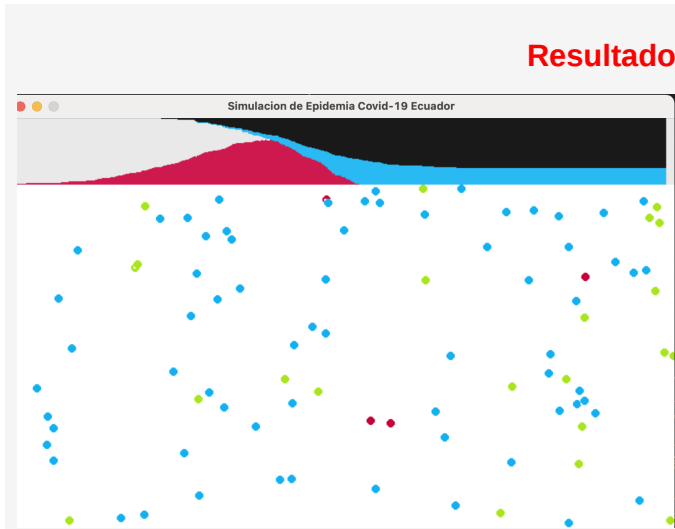
Explicación

Como podemos apreciar en la simulación, con el uso de la cuarentena la curva de infecciones bajo drásticamente lo cual es el objetivo para detener el virus. En esta simulación mostramos como incluso aunque las personas se infectan estando en cuarentena se recuperan de una forma más rápida puesto que su cuarentena lo hacen desde su casa, haciendo que por ende la tasa de mortalidad del contagio sea baja, con esto podemos decir que la cuarentena es una solución eficiente para detener cualquier virus.

Hay restricción y se tiene una tasa de mortalidad alta

Parámetros

- Suceptibles:**100**
- Cuarentena: **300**
- Infectados:**3**
- Tasa de mortalidad: **0.8**
- Número de días: **100**



Explicación

Como podemos apreciar en la simulación, si bien se aumento la tasa de mortalidad, podemos darnos cuenta que la curva de infectados sigue siendo baja, dando a entender que la cuarentena funciona en cualquiera de los dos casos. De la misma manera podemos darnos cuenta que aunque la tasa de mortalidad es lata hemos podido notar que existe un incremento de personas recuperadas lo cual re afirma la decisión de que la cuarentena es la mejor solución para evitar el contagio y el fallecimiento por el virus

Otros simuladores

En nuestro simulación ejemplificamos de cierta manera el comportamiento del virus, sin embargo existen más variables a tomar en cuenta. Existen un conjunto de simuladores que permiten modificar el comportamiento de dichas variables. A continuación dejo el nombre y el link de dichos simulaores:

- **Why outbreaks like coronavirus spread exponentially, and how to flatten the curve"** : <https://www.washingtonpost.com/graphics/2020/world/coronavirus-simulator/>
- **Outbreak**:<https://meltingasphalt.com/interactive/outbreak/>
- **Epidemic calculator**: <http://gabgoh.github.io/COVID/index.html>
- **Pandemic spread simulation**: <https://learningsim.itch.io/pandemic-spread-simulation>
- **Epidemic simulation**: <https://prajwalsouza.github.io/Experiments/Epidemic-Simulation.html>

Estos simuladores son más completos y toman en cuenta varios parametros como días de incubación, poblaciones separadas, tamaño de la distancia social, entre otros parametros más, es muy interesante ver dichos links puesto que nos da una mejor perspectiva del virus

Conclusiones

Mediante las simulaciones, podemos ver de mejor manera el comportamiento de cualquier situación, en este caso vimos el comportamiento del virus ya que actualmente el virus se ha vuelto el caso más popular en este tiempo. Python provee potencialidad en simulación como con Pygame, sin embargo, no se asemeja a otras herramientas de simulación he incluso a las simulaciones que se pueden hacer con lenguajes como JavaScript. Las simulaciones son la mejor opción cuando queremos probar diferentes escenario antes de pasar a tomar una decisión.