

Taller 4

Evaluar la relación entre la estructura de la red y dinámicas de difusión y propagación

Karol Daniela Arenas Solano – 202014996 – k.arenas

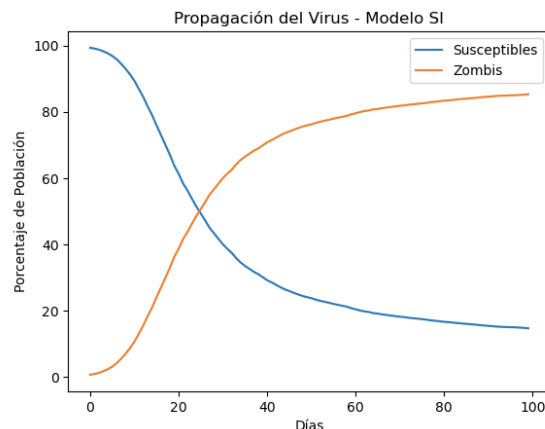
Haider Yesid Fonseca Najar – 202116856 – h.fonseca

Juan Sebastian Urrea Lopez – 201914710 – js.urrea

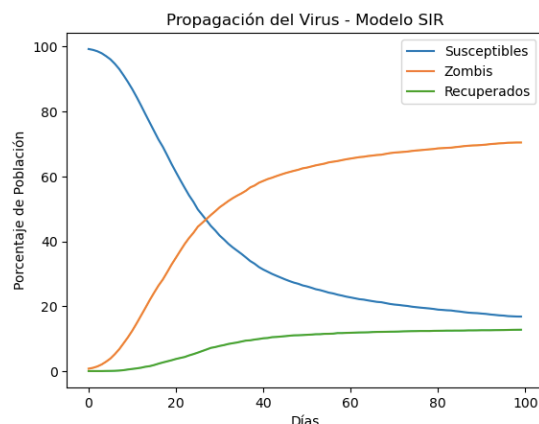
Consideraciones:

- En todas las simulaciones se usaron los mismos 30 nodos infectados iniciales (a partir del archivo de datos). Dichos nodos son personajes centrales en el universo Marvel. Algunos de estos son: Tony Stark, Hulk, Spiderman, Captain America, Scarlet Witch.
- El valor de la constante de asortatividad Q calculado para la red fue de -1,997.
- Los valores de importancia entre un nodo i y un vecino j pueden ser negativos debido al valor de Q . Por esto, al elegir el vecino que infectará un Zombi en la simulación, se tomó la decisión de normalizar todos los valores de importancia restándoles el mínimo valor entre los vecinos considerados. De este modo, los pesos de cada vecino para un nodo cualquiera serán positivos y se podrá así asegurar que sus pesos representen una distribución de probabilidad válida.
- En cada simulación, se consideró que por cada Zombi existe un 50% de probabilidad de que infecte a un nuevo héroe. Dicho héroe se escoge de forma aleatoria a partir de sus vecinos una única vez. En caso de que sea parte del grupo susceptible (es decir, excluye vacunados y recuperados), se convertirá en Zombi.
- En cuanto a la recuperación, cada Zombi tendrá un contador de días hasta su *posible* recuperación (inicialmente 5). Una vez dicho contador llegue a 0, el Zombi tendrá una **única** oportunidad de recuperarse del 15%. En caso de no contar con suerte, seguirá siendo Zombi por el resto de la simulación.

a) Como resultado de la primera simulación SI, se obtiene como resultado que más del 85% de la población se convierte en Zombi después de 100 días de análisis. También se observa que el comportamiento es muy acelerado (cercano a una función exponencial) en los primeros 20 días de la epidemia; sin embargo, tras este período el crecimiento se hace cada vez más desacelerado y se encuentra cercano a un *plateau* a los 100 días.



b) Como resultado de la segunda simulación SIR, se obtiene como resultado que más del 70% de la población se convertirá en Zombi pasados 100 días. Por su parte, el número de recuperados asciende hasta un valor de 12%, lo cual quiere decir que apenas el 18% de la población no estuvo expuesta al virus al finalizar el tiempo de análisis. Nuevamente, los primeros 20 días de simulación muestran un crecimiento exponencial en el número de infectados, pero dicho crecimiento disminuye su velocidad después.



c) Como respuesta a esta estrategia, se decide vacunar a los siguientes héroes:

Angel (Warren Kenneth), She-hulk (Jennifer Wa), Marvel Girl (Jean Gre), Sub-mariner (Namor Ma), Hercules [Greek God], Iceman (Robert Bobby), Black Widow (Natasha), Nightcrawler (Kurt Wa), Quicksilver (Pietro M), Rogue, Joe Robertson, Cannonball II (Sam Gu), Shadowcat (Katherine), Nova (Richard Rider), Quasar III (Wendell V), Psylocke (Elisabeth B), Black Panther (T'chal), Crystal [Inhuman], Nathan Chri Summers, Black Knight (Dane), Firestar (Angelica Jo), May Parker, Gambit (Remy Lebeau), Dr. Doom (Victor Von), Luke Cage (Carl Luca), Sunspot (Roberto Daco), Usagent (captain John), Namorita (Nita Prenti), Franklin Richards, Banshee (Sean Cassidy), Iron Fist (Daniel Ran), Betty Brant Leeds, Kingpin (Wilson Fisk), Thunderbird II (James), Ben Urich, Richard Milho Jones, Dr. Valerie Cooper, Franklin Fog Nelson, Boomer (Tabitha Smith), Sersi (Sylvia), Timothy Aloyi Dugan , Iron Man IV (James R.), Jubilee (Jubilation L), Polaris (Lorna Dane), Justice II (Vance Ast), Moonstone II (Karla S), Binary (Carol Danvers), Spider-Man Clone (Ben), Wong, Screaming Mimi (Melis).

d) Como respuesta a esta estrategia, se decide vacunar a los siguientes héroes:

Angel (Warren Kenneth), She-hulk (Jennifer Wa), Marvel Girl (Jean Gre), Sub-mariner (Namor Ma), Hercules [Greek God], Iceman (Robert Bobby), Black Widow (Natasha), Nightcrawler (Kurt Wa), Quicksilver (Pietro M), Rogue, Joe Robertson, Cannonball II (Sam Gu), Shadowcat (Katherine), Nova (Richard Rider), Quasar III (Wendell V), Psylocke (Elisabeth B), Black Panther (T'chal), Crystal [Inhuman], Nathan Chri Summers, Black Knight (Dane), Firestar (Angelica Jo), May Parker, Gambit (Remy Lebeau), Dr. Doom (Victor Von), Luke Cage (Carl Luca), Sunspot (Roberto Daco), Usagent (captain John), Namorita (Nita Prenti), Franklin Richards, Banshee (Sean Cassidy), Iron Fist (Daniel Ran), Richard Milho Jones, Dr. Valerie Cooper, Franklin Fog Nelson, Boomer (Tabitha Smith), Sersi (Sylvia), Timothy Aloyi Dugan , Iron Man IV (James R.), Polaris (Lorna Dane), Justice II (Vance Ast), Binary (Carol Danvers), Wong, Screaming Mimi (Melis), Beetle (Abner Ronald), Captain Marvel II (Mo), Cloak (Tyrone Johnson), Tigra (Greer Nelson), Moira Ki Mactaggert, Shanna (Shanna O'hara), Professor X (Charles).

Nótese la similitud de ambos conjuntos de nodos iniciales. En este caso, se tienen 43 héroes en común entre ambas estrategias, por lo que es de esperar que se comporten similar.

e) Como resultado de la simulación del modelo SIR con las estrategias 1 y 2, se obtuvo en ambos casos comportamientos muy similares. De forma general, los Zombies alcanzaron el 70% de la población al finalizar el período de interés, los recuperados un 12% y los susceptibles un 18%. Es así como no se observa que las estrategias sean efectivas, pues se obtiene el mismo comportamiento descrito anteriormente. Entre las estrategias la diferencia es mínima; sin embargo, a partir de los datos cuantitativos, se obtuvo un resultado ligeramente mejor con la estrategia 1, que obtuvo un 0.5% menos infectados y un 0.5% más recuperados en el mismo período de tiempo.

