Modelos matemáticos de epidemias

Isaias Martinez Vieyra A00988525
Carlos Eduardo Muñoz González A01332264

Modelo matemático “SI”

Variables:

S(t) Individuos susceptibles

I(t) Individuos infectados

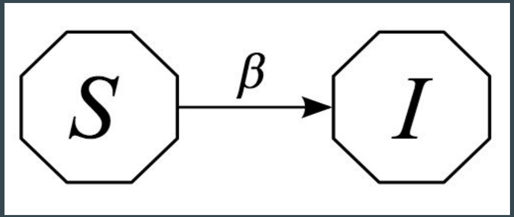
N=S(t)+I(t) Dada una población fija

β = Tasa de infección

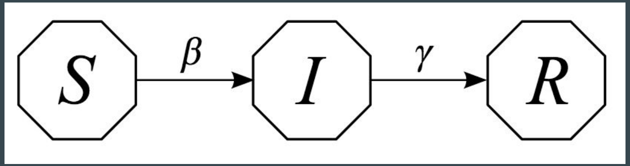
$$\frac{dS}{dt} = -\lambda I(t)S(t)/N$$

$$\frac{dI}{dt} = \lambda I(t)S(t)/N$$

```
def SI(S, I, N):
   t = 0
   while (t < 5_000):
       S, I = S - beta * (S * I / N), I + beta * ((S * I) / N)
       sus.append(S)
       inf.append(I)
        prob.append(p)
        t = t + 1
```



Modelo matemático “SIR”



Variables:

- S(t) Individuos susceptibles (personas)
- I(t) Individuos infectados (personas)
- R(t) individuos curados de la enfermedad (personas)
- β = tasa de infección (personas * días)
- γ = tasa de recuperación (días)

Dada una población fija N=S(t)+I(t)+ R(t)

```
def SIR(sir, t):
  S = - (beta * sir[0] * sir[1])/N
  I = (beta * sir[0] * sir[1])/N - gamma * sir[1]
  R = gamma * sir[1]
  SIR = [S, I, R]
  return SIR
```

$$\frac{dS}{dT} = -\beta SI$$

$$\frac{dI}{dT} = \beta SI - \gamma I$$

$$\frac{dR}{dT} = \gamma I$$

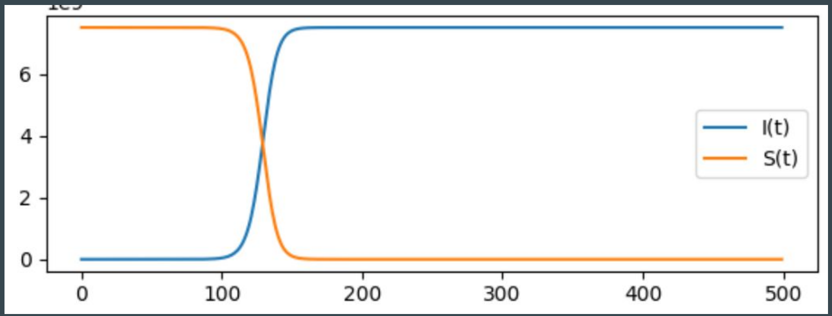
Caso 1 “Mutación de Virus” SI

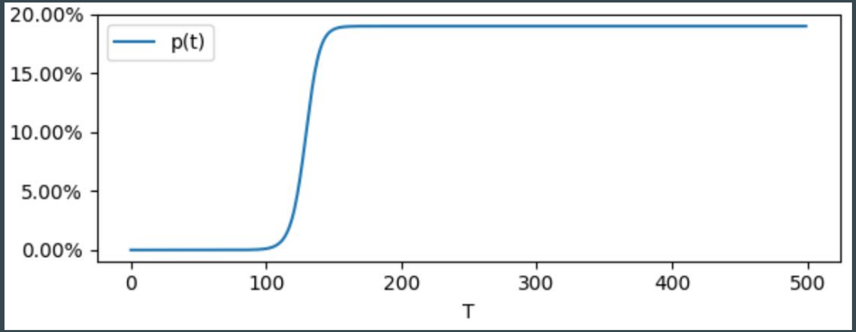
Definimos variables

N = 7,500,000,000 I = 1 S = N - I β = 0.19 “Moderado” D = 500 días

Resultados:

SI



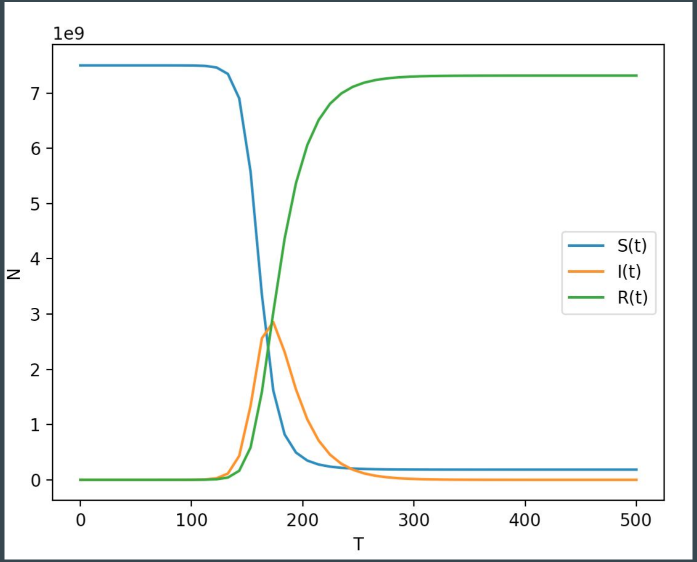


Caso 1 “Mutación de Virus” SIR

Definimos variables

$N = 7{,}500{,}000{,}000$ $I = 1$ $S = N - I$ $\beta = 0.19$ “Moderado” $\gamma = 0.05$ $D = 500$ días

Resultados:



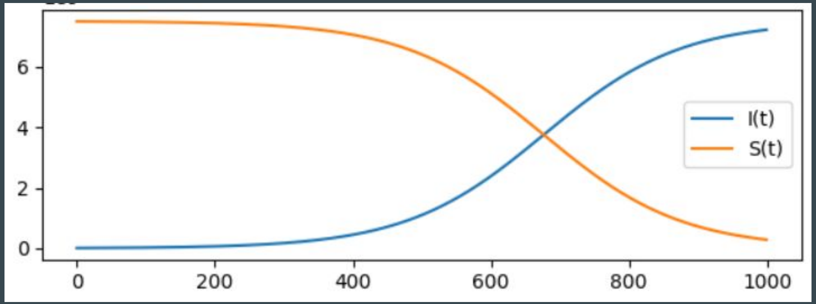
Caso 2 “Bioterrorismo” SI

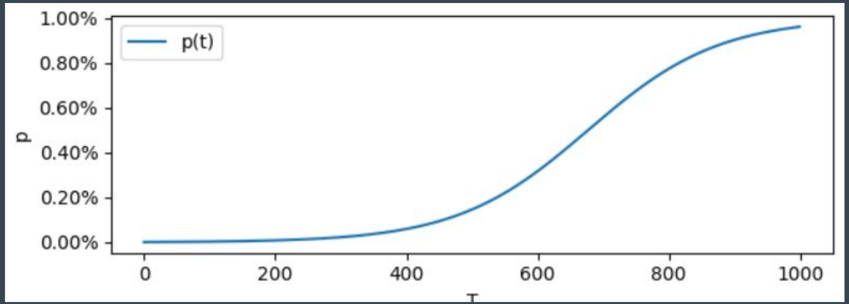
Definimos variables

N = 7,500,000,000 I = 8,800,000 S = N - I β = 0.01 “Extremadamente bajo” D = 1000 días

- Población : CDMX

Resultados:





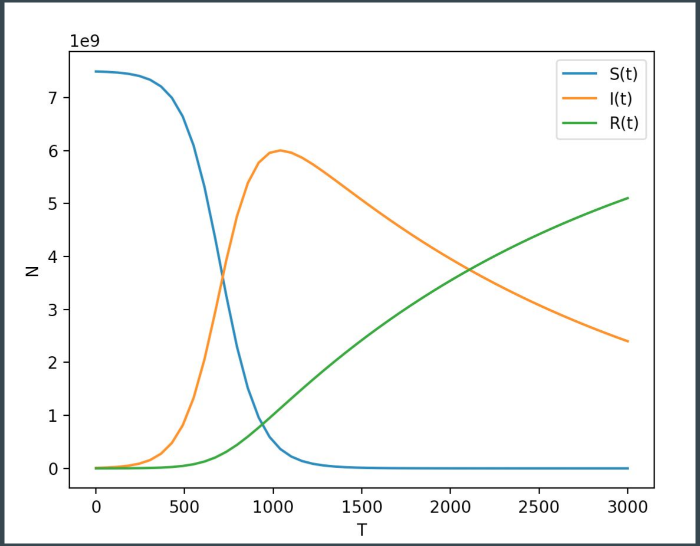
Caso 2 “Bioterrorismo” SIR

Definimos variables

N = 7,500,000,000 I = 8,800,000 S = N - I β = 0.01 “Muy bajo”
γ = 0.0005 “extremadamente bajo” D = 3000 días

- Población : CDMX

Resultados:



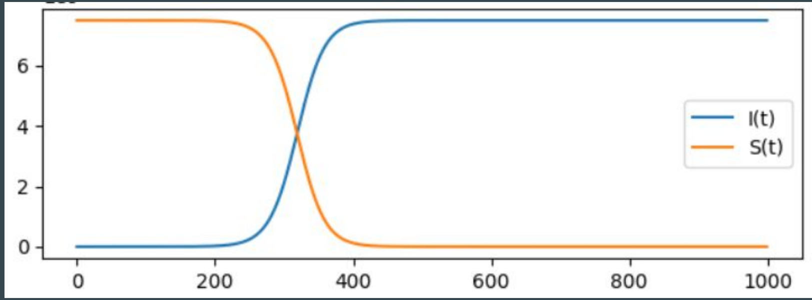
Caso 3 “Accidente de Manipulación” SI

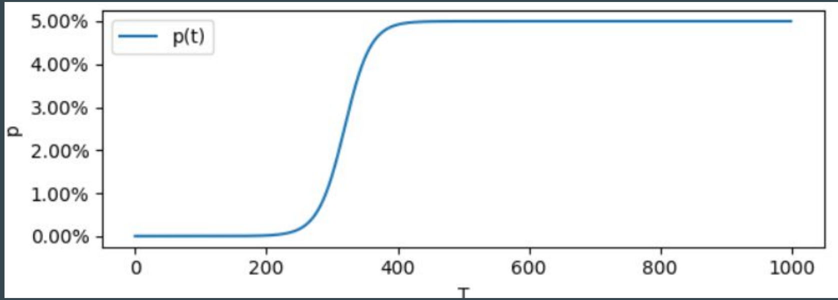
Definimos variables

N = 7,500,000,000 I = 1,217 S = N - I β = 0.05 “ bajo” D = 1000 días

Población : Tupátaro Gto

Resultados:





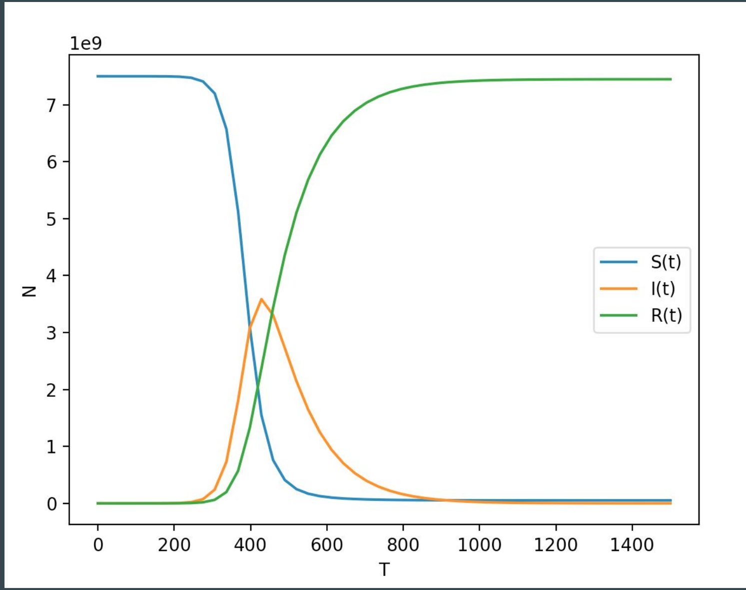
Caso 3 “Accidente de Manipulación” SIR

Definimos variables

N = 7,500,000,000 I = 1,217 S = N - I β = 0.05 “ bajo” γ = 0.01 “muy bajo”
D = 1500 días

Población : Tupátaro Gto

Resultados:



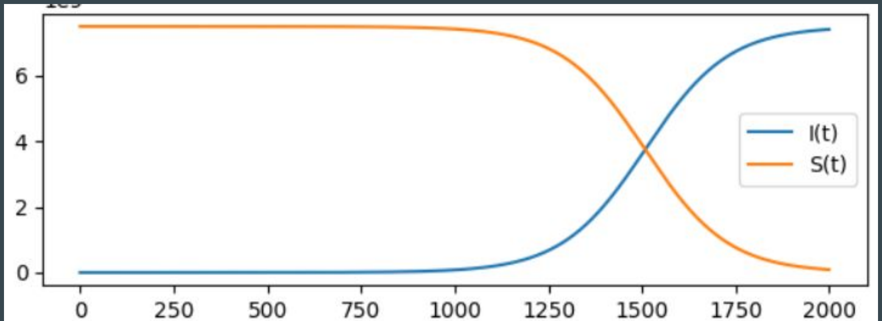
Caso 4 “Virus Animales” SI

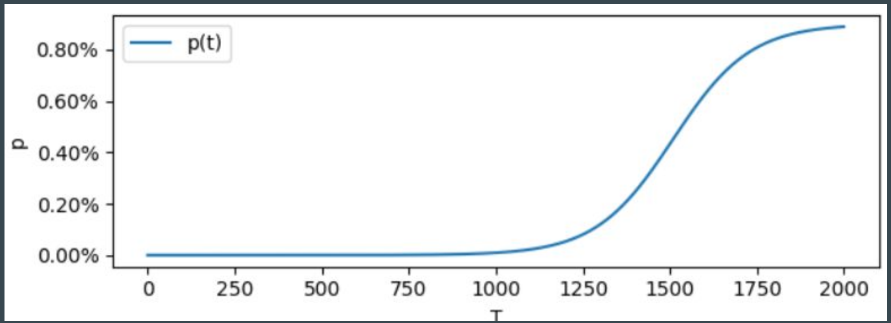
Definimos variables

N = 7,500,000,000 I = 1,217 S = N - I β = 0.05 “ bajo” D = 2000 días

Población : Tupátaro Gto

Resultados:





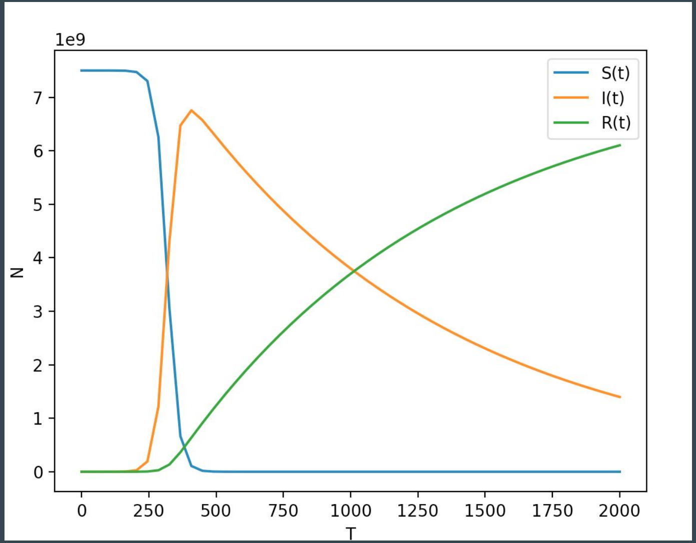
Caso 4 “Virus Animales” SIR

Definimos variables

N = 7,500,000,000 I = 1,217 S = N - I β = 0.05 “ bajo” γ = 0.001 “extremadamente bajo”
D = 2000 días

Población : Tupátaro Gto

Resultados:



Referencias

https://www.cdc.gov/zika/pdfs/Zika_Key_Messages_SPA_PR.pdf

https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE002211.pdf

http://www.golfxsconprincipios.com/golfxsconprincipios/porcentajes-de-probabilidad-de-contagio-de-ets/

http://www.sandiegouniontribune.com/hoy-san-diego/sdhoy-matematica-determina-probabilidad-de-contagio-de-2016jun28-story.html

http://www.medintensiva.org/es-sars-epidemiologia-mecanismos-transmision-articulo-13055984

Hasler, Jordan. *SI Epidemics Model*. ***Sept. 30, 2013***