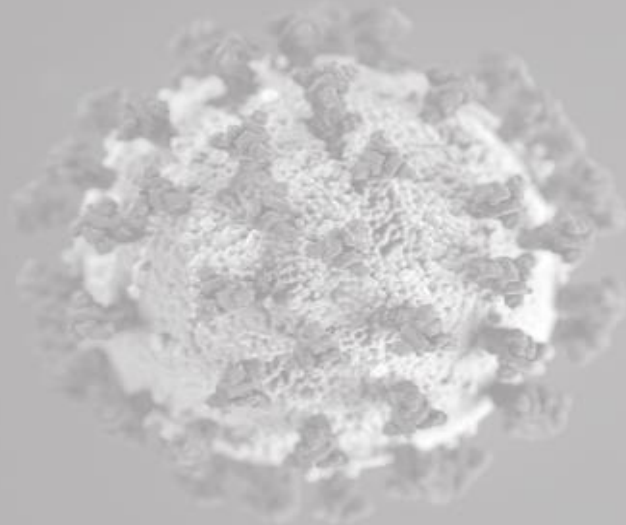


Epidemiología para “ciudadanos” en tiempos de COVID19:

El Ro número reproductor básico y las medidas de distanciamiento social



Oscar Picardo Joao, PhD
opicardo@asu.edu

Mayo 7, 2020

Estudiando las epidemias y pandemias

- Las epidemias o pandemias, como fenómenos que afectan significativamente a la salud y a la economía, son estudiadas y analizadas con modelos matemáticos para predecir su magnitud, impacto, tiempo, brechas y costos.
- En este material vamos a conocer un elemento importante de los modelos matemáticos: El Número Reproductivo Básico llamado “ R_0 ”, ya que este parámetro explica aspectos importantes de una epidemia o pandemia.

¿Qué es el R0?

- El número reproductivo básico (R0) es un parámetro teórico , el cual en un modelo matemático epidemiológico explica o estima la dinámica y/o velocidad con que una enfermedad puede propagarse en una población.
- El R0 se usa en epidemias en donde la variable de “distanciamiento social” es crítica para evitar la propagación del contagio

En el modelo SEIR

- En el modelo epidemiológico compartimentado básico (modelo susceptible–infectado–recuperado o SIR, en el que S , I , y R representan los tres compartimentos, descrito por Kermack y McKendrick (1927) los individuos empiezan como susceptibles a un agente patógeno determinado y, si se infectan, van pasando a los otros dos compartimentos. El modelo se define por un sistema de tres ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO), a saber:

$$(1) \quad \frac{dS}{dt} = -\frac{\beta I}{N} S$$

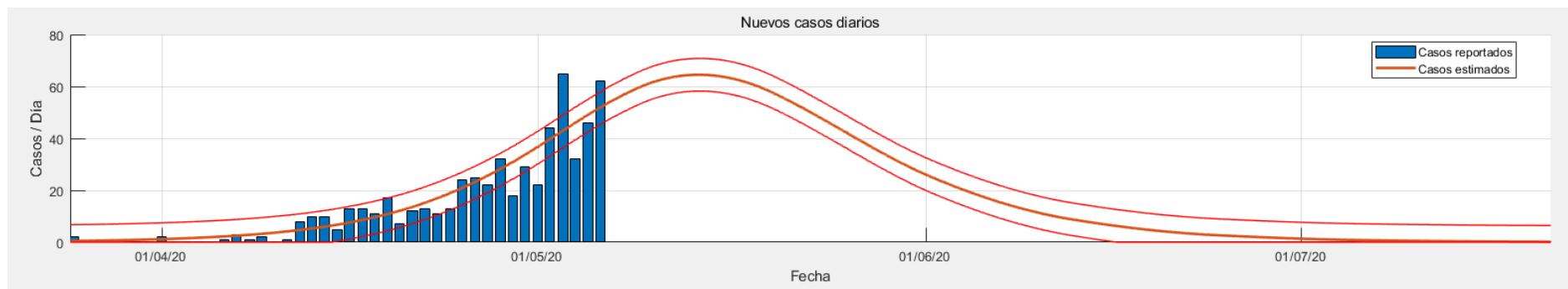
$$(2) \quad \frac{dI}{dt} = \frac{\beta I}{N} S - \gamma^* I$$

$$(3) \quad \frac{dR}{dt} = \gamma^* I$$

Donde β es la tasa de transmisión, γ es la tasa de recuperación (o la inversa del período infeccioso) y N es el tamaño total de la población, de manera que $N = S + I + R$.

Inicio de una epidemia o pandemia

- Al comienzo del brote o epidemia ($t = 0$) suponemos que la población está constituida totalmente por individuos susceptibles y un solo individuo infeccioso. Con este modelo, si la tasa de transmisión excede a la de recuperación (es decir, $\beta/\gamma > 1$), la enfermedad se propagará ($di/dt > 0$).
- Por otro lado, β/γ es el número de infecciones nuevas por unidad de tiempo multiplicado por el tiempo que dura la infecciosidad, y describe el número de infecciones nuevas que se originaron del individuo infectado inicialmente. En este modelo SIR sencillo, el número reproductivo básico (o la razón reproductiva básica) es igual a β/γ .



Tipos de R_0 en la literatura

- R_0 4: Cada individuo infecta a 4: Crítico



- R_0 3: Cada individuo infecta a 3: Moderado alto



- R_0 2: Cada individuo infecta a 2: Moderado bajo



- R_0 1: Cada individuo infecta a 1: Optimista



- R_0 0.9: La infección es esporádica: Fin

Curva Epi + R0

- R0=4



- R0=3



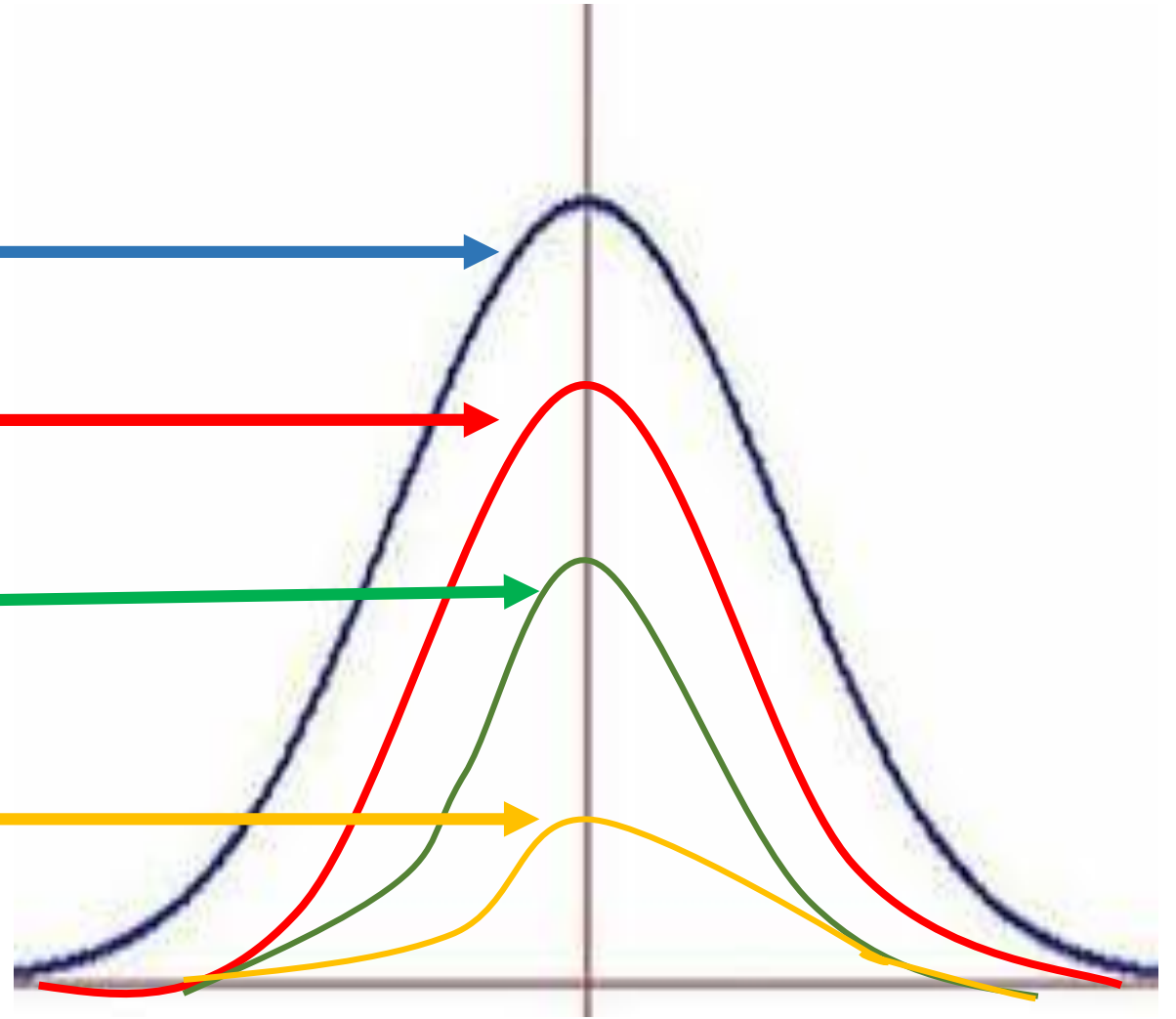
- R0=2



- R0=1



- R0=0.9



El R0 en El Salvador

- R0 Matlab y SEIR: 1.33
- ¿Por qué?
- Decisiones de distanciamiento:
 - Aeropuerto cerrado
 - Fronteras cerradas
 - Centros de aislamiento o albergues
 - Medidas de cuarentena nacional
- **¿Qué puede alterar el R0 de forma negativa?**
 - No cumplir cuarentena
 - Abrir aeropuerto antes de tiempo
 - Concentraciones masivas
 - Uso de transporte público
 - Abrir colegios y escuelas
 - No usar mascarilla
 - Etcétera.

Para Saber más...



<http://observatoriocovid19.sv>