

Sistema Multiagente

Anahi Elizabeth Llano Guerrero

28 de octubre de 2020

1. Objetivo

El objetivo [2] consiste en vacunar con probabilidad Pv a los agentes al momento de crearlos de tal forma que están desde el inicio en el estado R y ya no podrán contagiarse ni propagar la infección. Estudiar el efecto estadístico del valor de Pv (de cero a uno en pasos de 0.1) el porcentaje máximo de infectados durante la simulación y el momento en el cual se alcanza ese máximo.

2. Metodología

Para el análisis, se realizó una modificación del código Schaeffer [2] mostrado en clase de tal forma que se pudiera vacunar un porcentaje de los agentes desde el principio.

```
l <- 1.5
n <- 50      #numero de agentes
pi <- 0.05   #probabilidad de infeccion al inicio
pr <- 0.02   #probabilidad de recuperacion
v <- 1 / 30  #velocidad del agente
r <- 0.1
tmax <- 100
PV <- seq(0,1,0.1) #Probabilidad de la vacunaal inicio
con las variaciones
datos <- data.frame()
for(pv in PV){
  for(rep in 1:25){ #con 25 replicas
    agentes <- data.frame(x = double(), y = double(),
                          dx = double(), dy = double(),
                          estado = character())
    for (i in 1:n) {
      if(runif(1) < pv){ #vacunados al inicio con probabilidad de pv
        e <- "R"
      } else if(runif(1) < pi){
        e <- "I"
```

```
    } else {  
      e <- "S"  
    }  
  }
```

El resto del código [1] fue similar al mostrado en clase, de igual manera lo importante fue cumplir con el objetivo al agregarle una vacuna desde un principio, vacunar una cierta parte de los agentes, y así mismo estudiarlo en pasos de 0 a 1 con pasos de 0.1, los resultados obtenidos fueron guardados y graficados en un diagrama de caja-bigote para un mejor análisis.

3. Resultados y Discusión

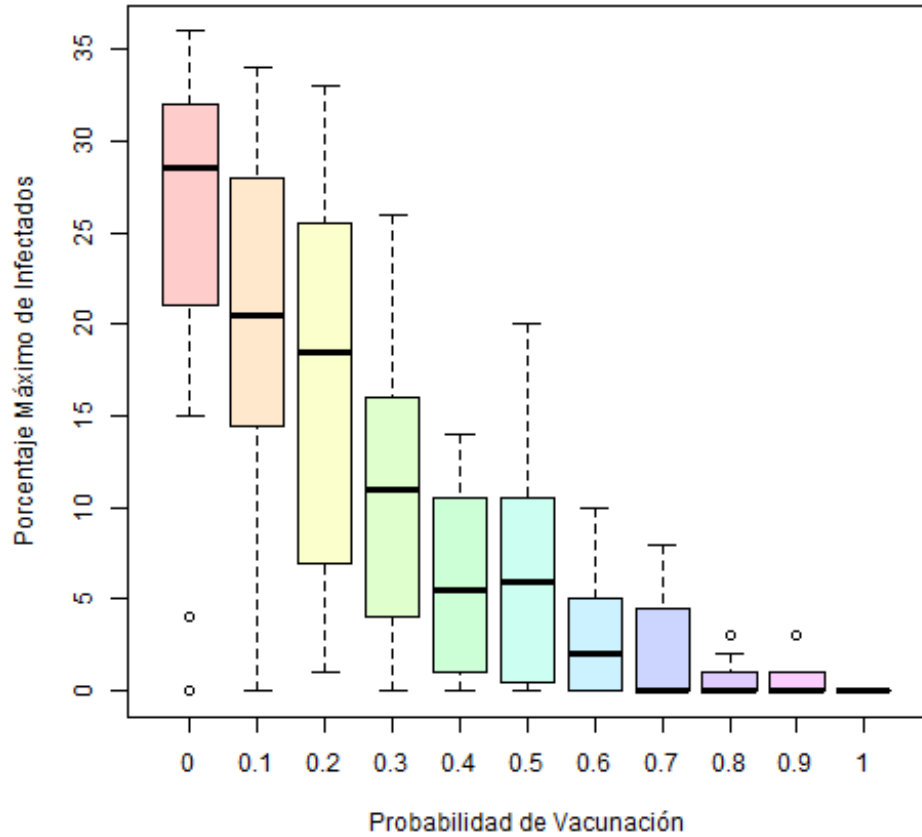


Figura 1: Porcentaje máximo de infectados por variación de probabilidad

En la figura 1 se muestran los porcentajes máximos de infectados en cada de las variaciones, se puede observar que conforme se van aumentando las probabilidades de vacunación inicial, disminuye la cantidad máxima de infectados, por lo cual se puede decir efectivamente la probabilidad de vacunación inicial tiene un efecto directo sobre el numero máximo de infectados en la simulación.

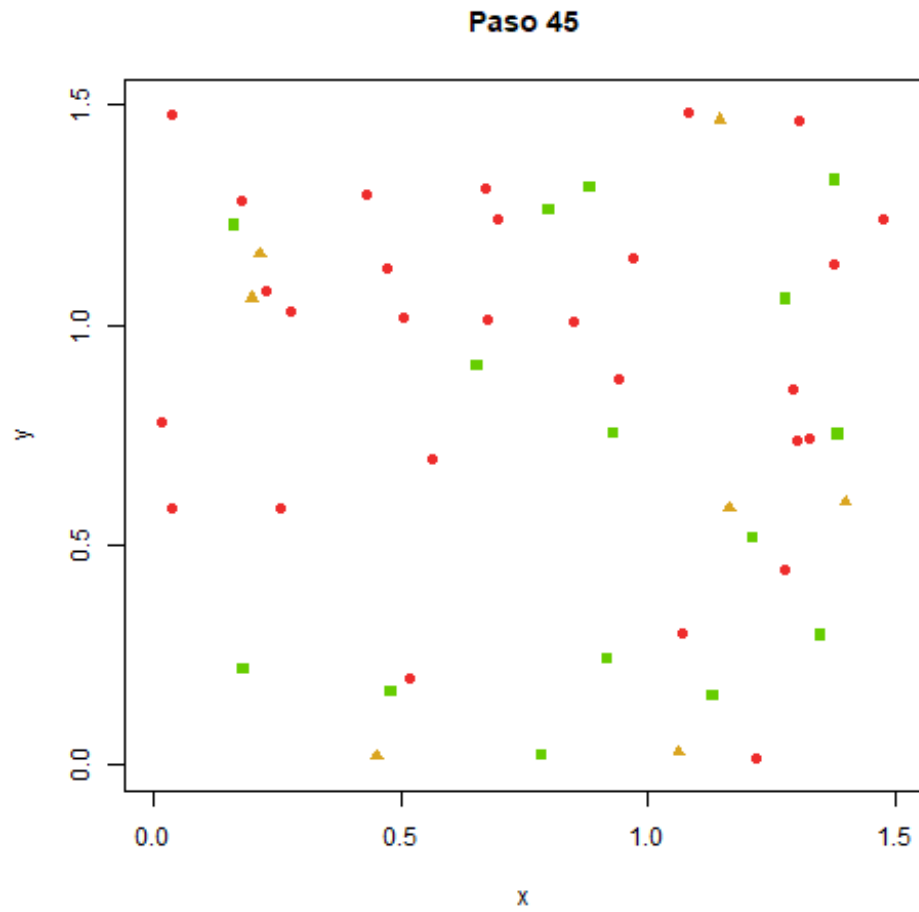


Figura 2: Iteración máxima en infectados

En la figura 2 se observa un sistema multiagente en donde tenemos más infectados según los datos obtenidos se podría concluir que el mayor número de contagios normalmente se encuentra en iteraciones medias, es decir si tenemos un máximo de 100 iteraciones el mayor número de contagios esta aproximadamente a la mitad de estas iteraciones.

Cuadro 1: Maximos infectados por probabilidad

Probabilidad	Máximo	Porcentaje
0	40	80
0.1	30	60
0.2	33	66
0.3	24	48
0.4	19	38
0.5	17	34
0.6	8	16
0.7	5	12
0.8	7	14
0.9	4	8
1	0	0

En la tabla 2 se observa el porcentaje máximo de infectados por probabilidad en donde se determina que donde hubo mayor caso de infectados fue cuando tenemos una probabilidad de 0, el número de infectados va disminuyendo conforme se va aumentando la probabilidad de vacunación, disminuimos de tener un 40 infectados a tener 0, aumentando esta probabilidad de vacunación. se observan también diferencias entre las probabilidades de vacunación y para estas diferencias se realizó un analisis estadístico ANOVA [3] para determinar si es que son significativas estas diferencias

Cuadro 2: Comparación de los porcentajes del máximo de agentes infectados con respecto a la probabilidad de vacunación

	GL	Suma Cuad.	Media Cuad.	F	Pr(>F)
datos-probabilidad	1	51169	51169	242.9	<2e-16
Residuales	218	45927	211		

En la tabla 2 se observa el análisis estadístico realizado en donde podemos afirmar que existen diferencias significativas en el número máximo de infectados al variar la probabilidad de vacunación en una simulación de sistema multiagente.

4. Conclusión

Al aumentar la probabilidad de vacunación disminuye el porcentaje del número máximo de infectados en una simulación de sistema multiagente.

Referencias

- [1] A. Llano. P6, 2020. URL <https://github.com/anaeli24/simulacion/tree/master/p6>.
- [2] E. Schaeffer. Práctica 6: Sistema multiagente, 2020. URL <https://elisa.dyndns-web.com/teaching/comp/par/p6.html>.
- [3] Tellez.C. Práctica 6, 2020. URL <https://github.com/claratepa/Simulacion/tree/master/Practica6>.