

# Tarea 2 inferencia

*Roman Castillo C.*

## EJERCICIO 4

A.

Codigo para la simulacion de lanzamientos:

```
simgeo<-function(N,p){  
  
  ##Moneda 1:aguila 0:sol  
  moneda<-c(1,0)  
  
  ## Creacion del vector donde se guardan resultados  
  resultados<-rep(0,N)  
  ## Numero de exitos para terminar la simulacion  
  r<-1  
  
  ## Inicio de la simulacion  
  
  for(i in 1:N){  
    #contador del numero de tiros  
    tiros<-0  
    #contador del numero de exitos  
    exitos<-0  
    ## Se tira la moneda obtener r exitos  
    while(exitos<r){  
      if(sample(moneda,1,replace=T, prob = c(p,1-p))==1)  
        { exitos=1}  
      tiros<-tiros +1  
    }  
    ## Se guarda el numero de tiros  
    resultados[i]<-tiros  
  }  
  return(resultados)  
}
```

B.

Se realizan  $10^4$  simulaciones con  $p_1 = 0.5, p_2 = 0.1, p_3 = 0.01$

```
set.seed(15)  
p_0.5<-simgeo(10^4,0.5)  
p_0.1<-simgeo(10^4,0.1)  
p_0.01<-simgeo(10^4,0.01)
```

Ahora se realizan los graficos solicitados con la comparacion de masa correspondiente

```
# Reticula para los graficos  
#par(mfrow=c(3,1))
```

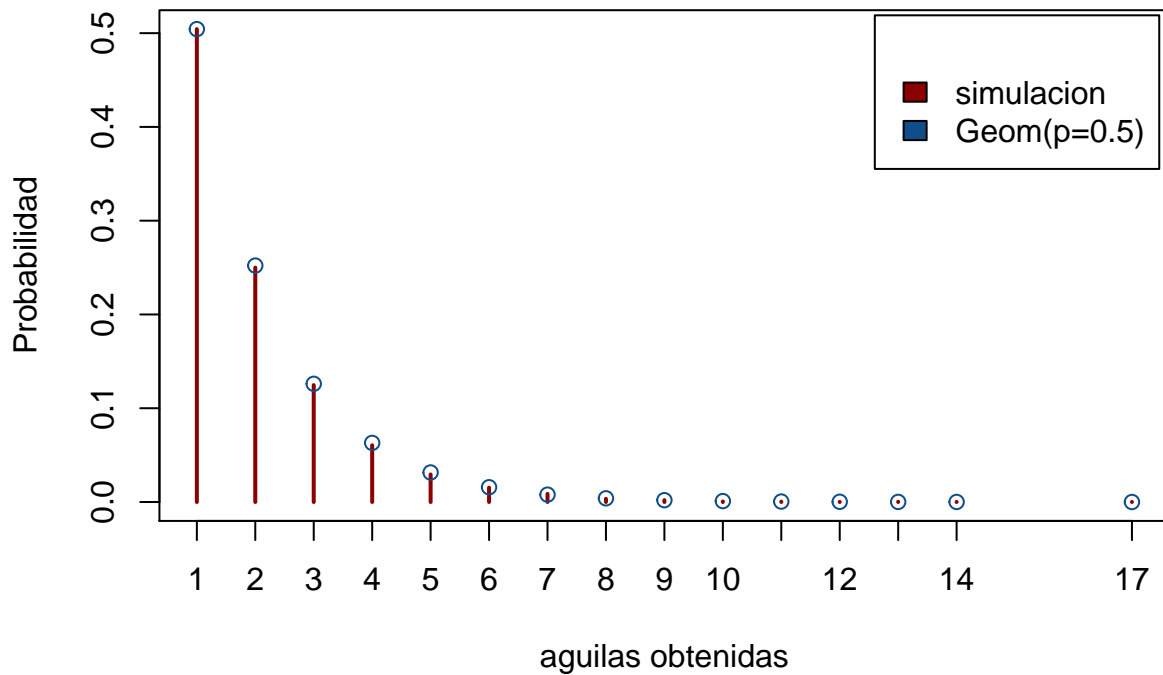
```
##layout(matrix(c(1,2,3), 3, 1, byrow = TRUE),
  ##widths=c(1,1), heights=c(1,1))

#-----p=0.5

#Grafica de las proporciones por la cantidad de aguilas observadas
plot(prop.table(table(p_0.5)),
  type="h",
  col="darkred",
  xlab = "",
  ylab="",
  main = "Comparacion entre simulacion y distribucion terica" )
par(new=TRUE)
#Grafica de la distribucion teorica Geom(p=0.5)

x<-sort(unique(p_0.5))
plot((x+0), dgeom(x,0.5),
  type="p",
  axes= F,
  col="dodgerblue4",
  xlab = "aguilas obtenidas",
  ylab="Probabilidad" )
legend("topright", inset=.01, title="",
  c("simulacion", "Geom(p=0.5)"), fill=c("darkred", "dodgerblue4"), horiz=F)
```

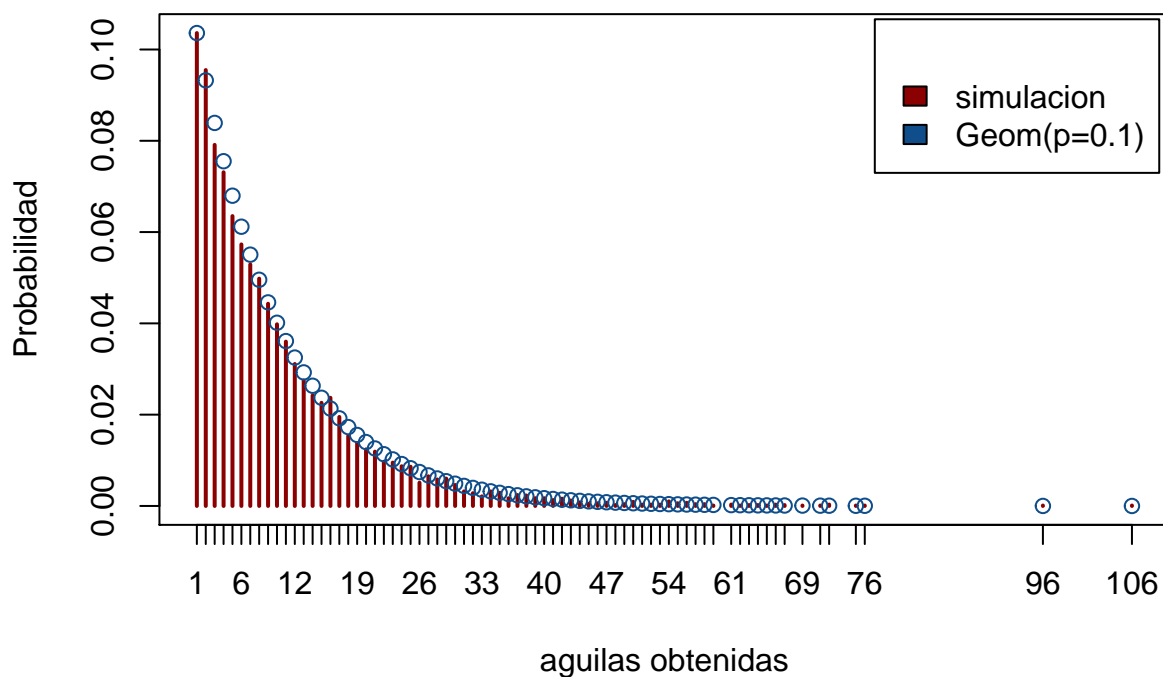
## Comparacion entre simulacion y distribucion terica



```
#-----p=0.1

#Grafica de las proporciones por la cantidad de aguilas observadas
plot(prop.table(table(p_0.1)),
     type="h",
     col="darkred",
     xlab = "",
     ylab="",
     main = "Comparacion entre simulacion y distribucion teorica" )
par(new=TRUE)
#Grafica de la distribucion teorica Geom(p=0.1)
y<-sort(unique(p_0.1))
plot((y), dgeom(y,0.1),
     type="p",
     axes= F,
     col="dodgerblue4",
     xlab = "aguilas obtenidas",
     ylab="Probabilidad" )
legend("topright", inset=.01, title="",
     c("simulacion", "Geom(p=0.1)"), fill=c("darkred", "dodgerblue4"), horiz=F)
```

## Comparacion entre simulacion y distribucion teorica



```
#-----p=0.01

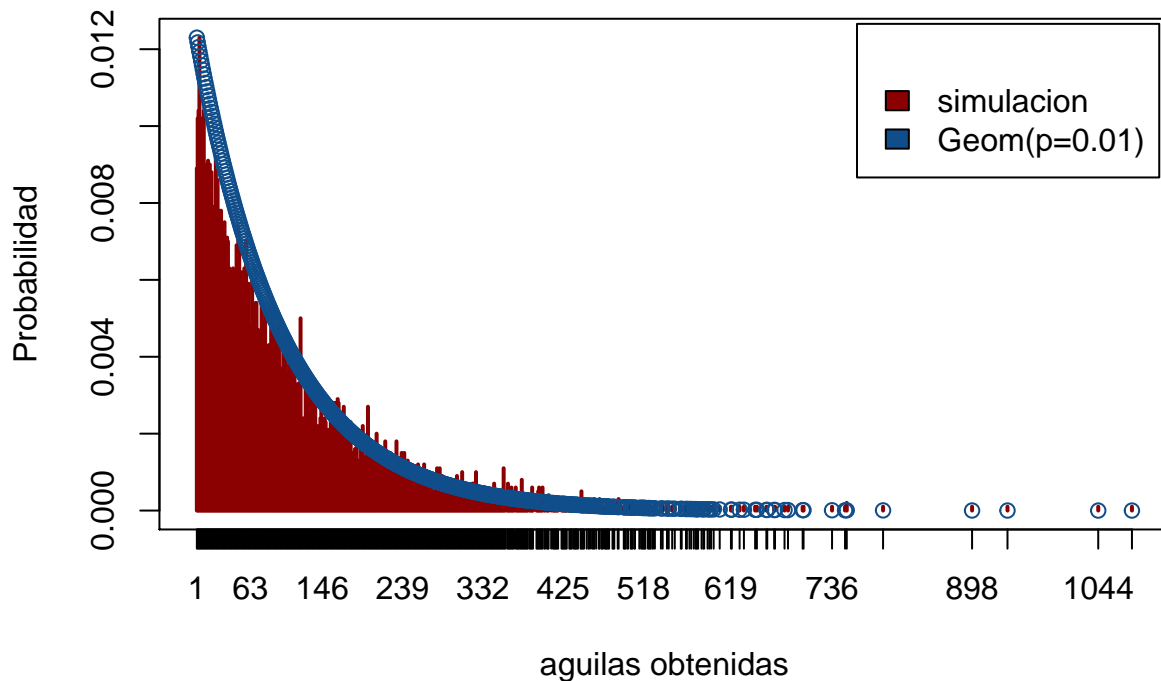
#Grafica de las proporciones por la cantidad de aguilas observadas
plot(prop.table(table(p_0.01)),
     type="h",
```

```

col="darkred",
xlab = "",
ylab="",
main = "Comparacion entre simulacion y distribucion teorica" )
par(new=TRUE)
#Grafica de la distribucion teorica Geom(p=0.1)
z<-sort(unique(p_0.01))
plot(z, dgeom(z,0.01),
     type="p",
     axes= F,
     col="dodgerblue4",
     xlab = "aguilas obtenidas",
     ylab="Probabilidad" )
legend("topright", inset=.01, title="",
      c("simulacion", "Geom(p=0.01)"), fill=c("darkred","dodgerblue4"), horiz=F)

```

## Comparacion entre simulacion y distribucion teorica



C.

Se repite el ejercicio anterior  $10^6$  simulaciones

```

set.seed(15)
p2_0.5<-simgeo(10^6,0.5)
p2_0.1<-simgeo(10^6,0.1)
p2_0.01<-simgeo(10^6,0.01)

```

Ahora se realizan los graficos solicitados con la comparacion de masa correspondiente

```

# Reticula para los graficos
##par(mfrow=c(3,1))

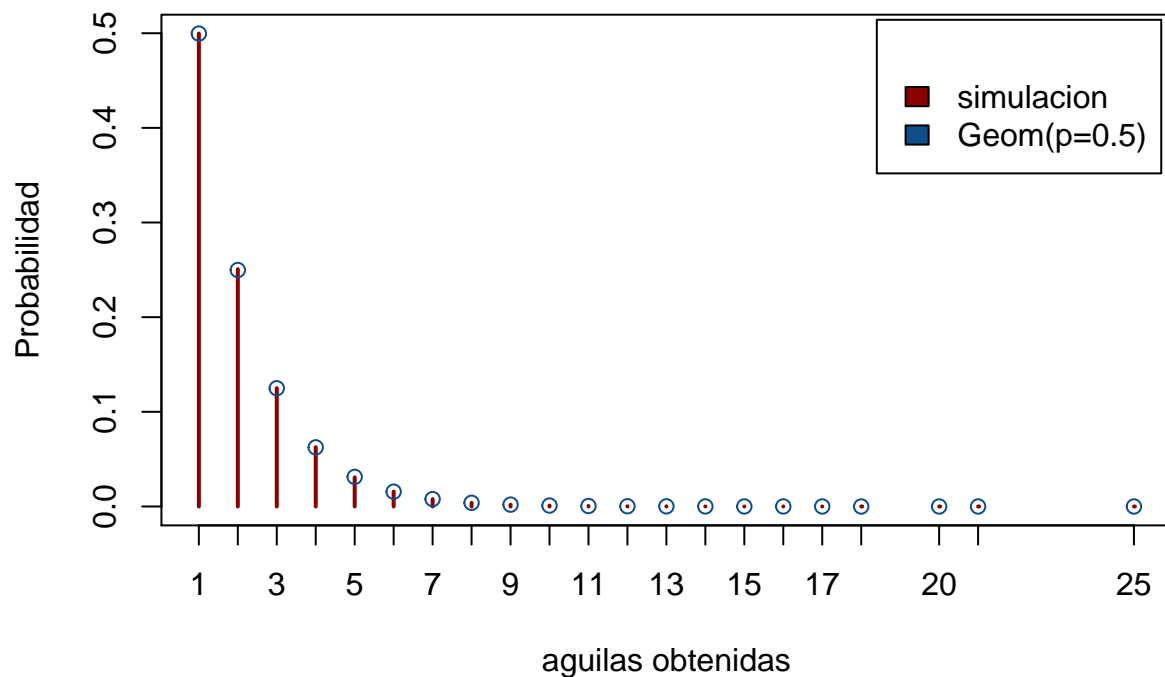
#-----p=0.5

#Grafica de las proporciones por la cantidad de aguilas observadas
plot(prop.table(table(p2_0.5)),
     type="h",
     col="darkred",
     xlab = "",
     ylab="",
     main = "Comparacin entre simulacion y distribucion teorica" )
par(new=TRUE)
#Grafica de la distribucion teorica Geom(p=0.5)

x<-sort(unique(p2_0.5))
plot((x+1), dgeom(x,0.5),
     type="p",
     axes= F,
     col="dodgerblue4",
     xlab = "aguilas obtenidas",
     ylab="Probabilidad" )
legend("topright", inset=.01, title="",
     c("simulacion", "Geom(p=0.5)"), fill=c("darkred", "dodgerblue4"), horiz=F)

```

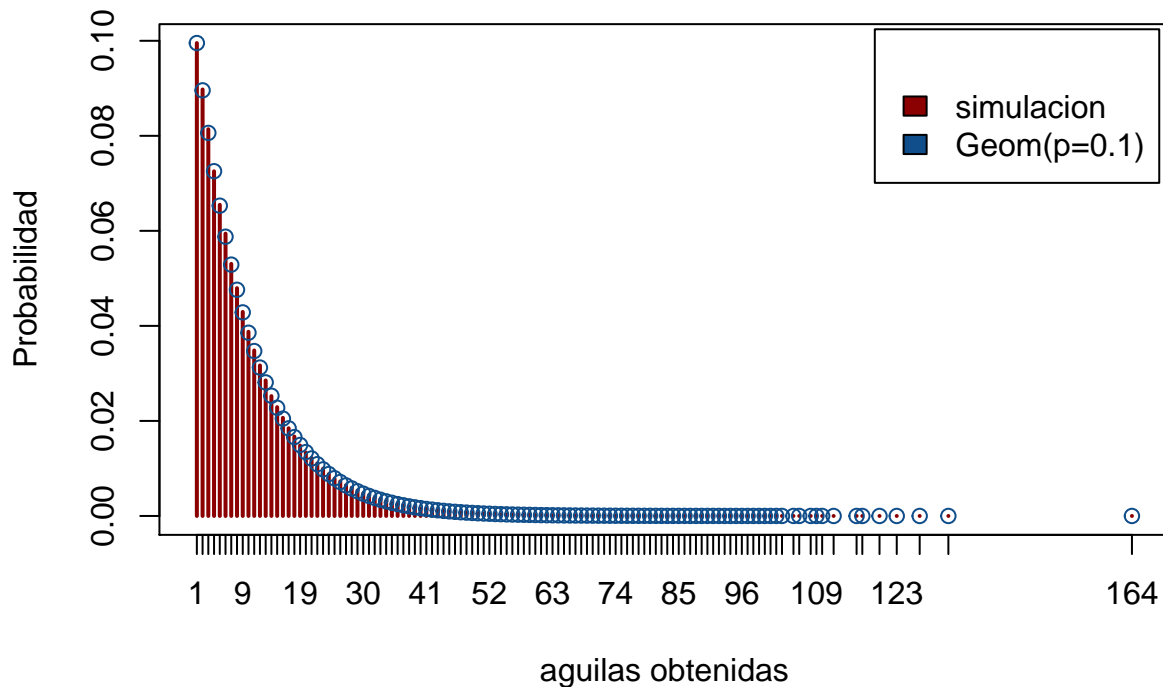
## Comparacin entre simulacion y distribucion teorica



```
#-----p=0.1

#Grafica de las proporciones por la cantidad de aguilas observadas
plot(prop.table(table(p2_0.1)),
     type="h",
     col="darkred",
     xlab = "",
     ylab="",
     main = "Comparacion entre simulacion y distribucion teorica" )
par(new=TRUE)
#Grafica de la distribucion teorica Geom(p=0.1)
y<-sort(unique(p2_0.1))
plot((y+1), dgeom(y,0.1),
     type="p",
     axes= F,
     col="dodgerblue4",
     xlab = "aguilas obtenidas",
     ylab="Probabilidad" )
legend("topright", inset=.01, title="",
     c("simulacion", "Geom(p=0.1)"), fill=c("darkred", "dodgerblue4"), horiz=F)
```

## Comparacion entre simulacion y distribucion teorica



```
#-----p=0.01

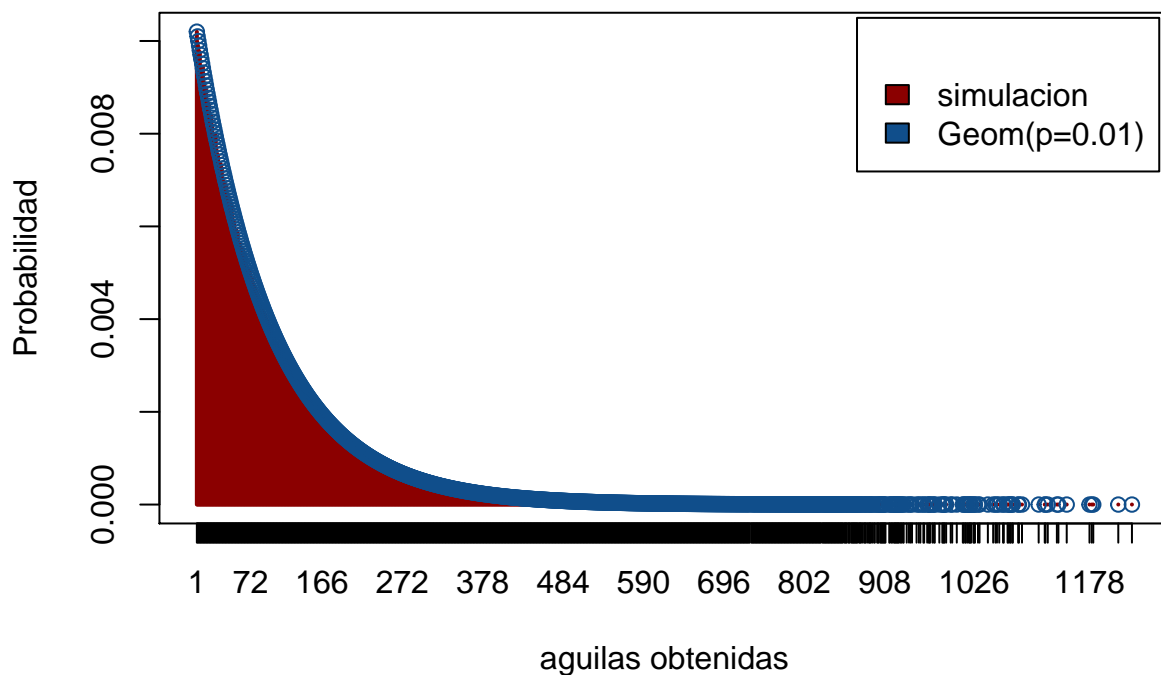
#Grafica de las proporciones por la cantidad de aguilas observadas
plot(prop.table(table(p2_0.01)),
     type="h",
```

```

col="darkred",
xlab = "",
ylab="",
main = "Comparacion entre simulacion y distribucion teorica" )
par(new=TRUE)
#Grafica de la distribucion teorica Geom(p=0.1)
z<-sort(unique(p2_0.01))
plot((z+1), dgeom(z,0.01),
     type="p",
     axes= F,
     col="dodgerblue4",
     xlab = "aguilas obtenidas",
     ylab="Probabilidad" )
legend("topright", inset=.01, title="",
      c("simulacion", "Geom(p=0.01)"), fill=c("darkred", "dodgerblue4"), horiz=F)

```

## Comparacion entre simulacion y distribucion teorica



Se solicita el calculo de la media y varianza de las simulaciones:

```

cat(
  "para p=0.5 se obtuvo una media de: ", round(mean(p2_0.5),2),
  "y una varianza de: ", round(sqrt(var(p2_0.5)),2), "\n",
  "para p=0.1 se obtuvo una media de: ", round(mean(p2_0.1),2),
  "y una varianza de: ", round(sqrt(var(p2_0.1)),2), "\n",
  "para p=0.01 se obtuvo una media de: ", round(mean(p2_0.01),2),
  "y una varianza de: ", round(sqrt(var(p2_0.01)),2), "\n"
)

```

```
## para p=0.5 se obtuvo una media de: 2 y una varianza de, 1.41
```

```
## para p=0.1 se obtuvo una media de: 10.01 y una varianza de, 9.5
## para p=0.01 se obtuvo una media de: 99.99 y una varianza de, 99.38
```

El valor esperado para distribucion teorica en cada eso:

- Para  $Geom(0.5)$  su valor esperado es 2 y su desviacion estandar 2
- Para  $Geom(0.1)$  su valor esperado es 10 y su desviacion estandar 9.48
- Para  $Geom(0.01)$  su valor esperado es 100 y su desviacion estandar 99.49

Puede notarse que al aumentar las simulaciones, los valores esperados de la simulacion se aproximan a los valores teoricos.

## EJERCICIO 5

### A.

Codigo para la simulacion de lanzamientos hasta r exitos:

```
simbneg<-function(N,p,r){
  ##Moneda 1:aguila 0:sol
  moneda<-c(1,0)

  ## Creacion del vector donde se guardan resultados
  resultados<-rep(0,N)

  ## Inicio de la simulacion

  for(i in 1:N){
    #contador del numero de tiros
    tiros<-0
    #contador del numero de exitos
    exitos<-0
    ## Se tira la moneda hasta obtener r exitos
    while(exitos<r){
      if(sample(moneda,1,replace=T, prob = c(p,1-p))==1)
        { exitos= exitos+1}
      tiros<-tiros +1
    }
    ## Se guarda el numero de tiros
    resultados[i]<-tiros
  }
  return(resultados)
}
```

### B.

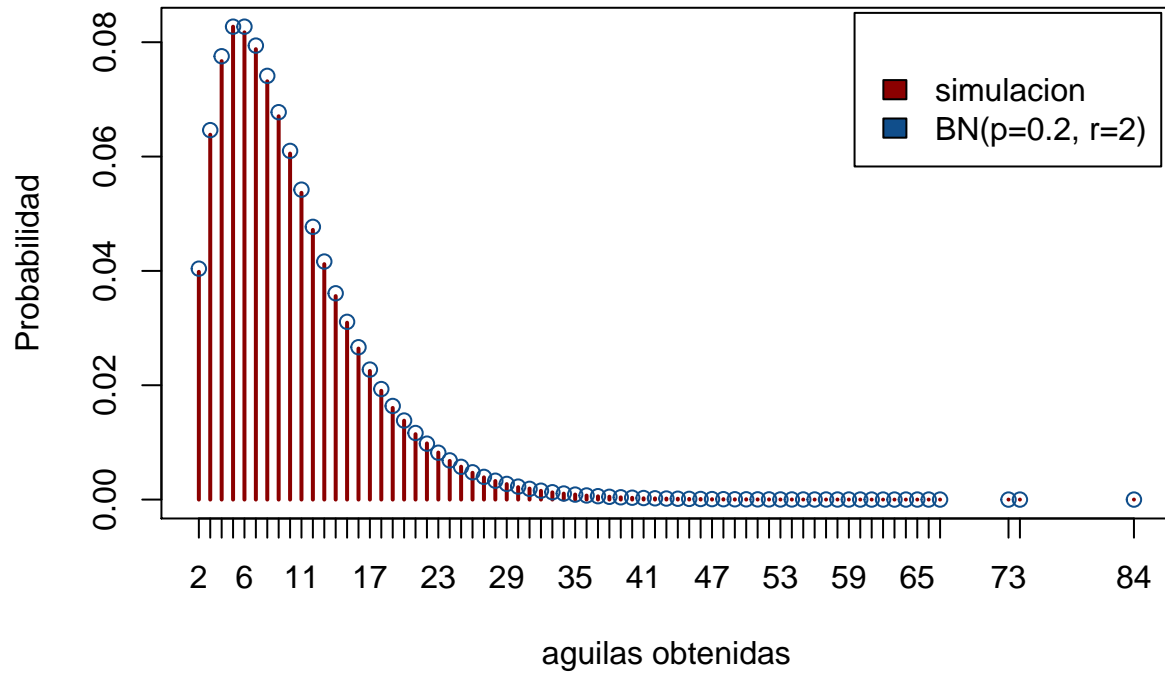
Se realizan las 4 simulaciones solicitadas \*  $N=10^6, p = 0.2, r = 2$  \*  $N=10^6, p = 0.2, r = 7$  \*  $N=10^6, p = 0.1, r = 2$  \*  $N=10^6, p = 0.1, r = 7$

```
set.seed(15)
bn<-simbneg(10^6,0.2,2)
bn1<-simbneg(10^6,0.2,7)
bn2<-simbneg(10^6,0.1,2)
bn3<-simbneg(10^6,0.1,7)
```

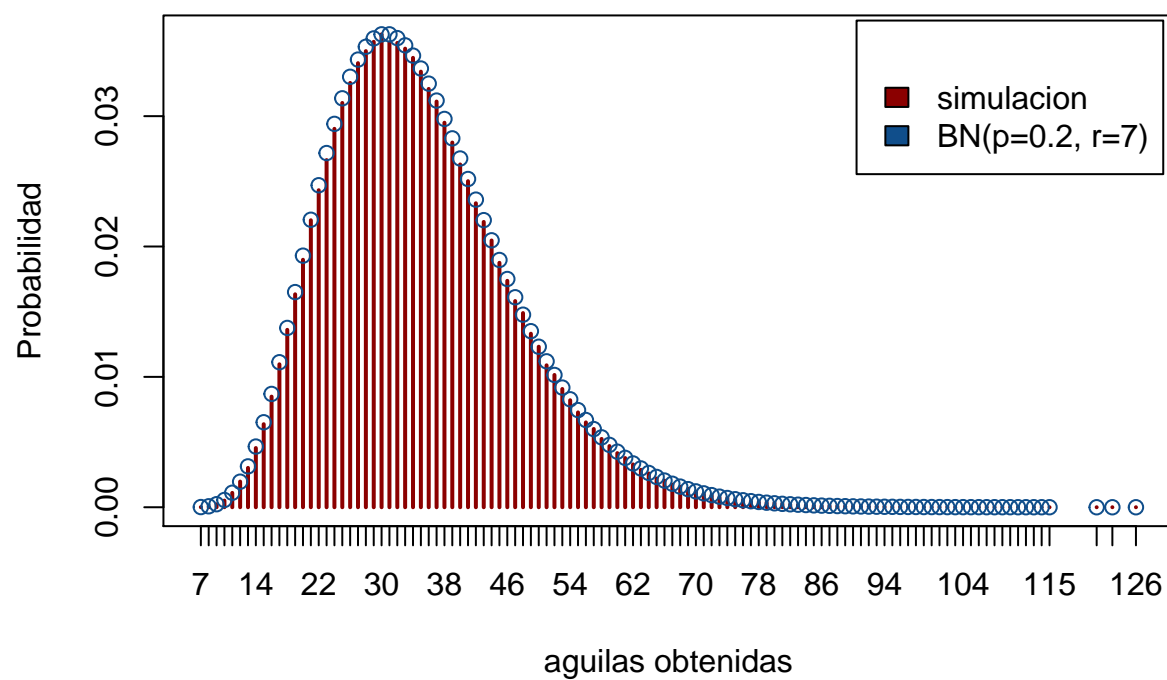


Los graficos de comparacion se presentan a continuacion:

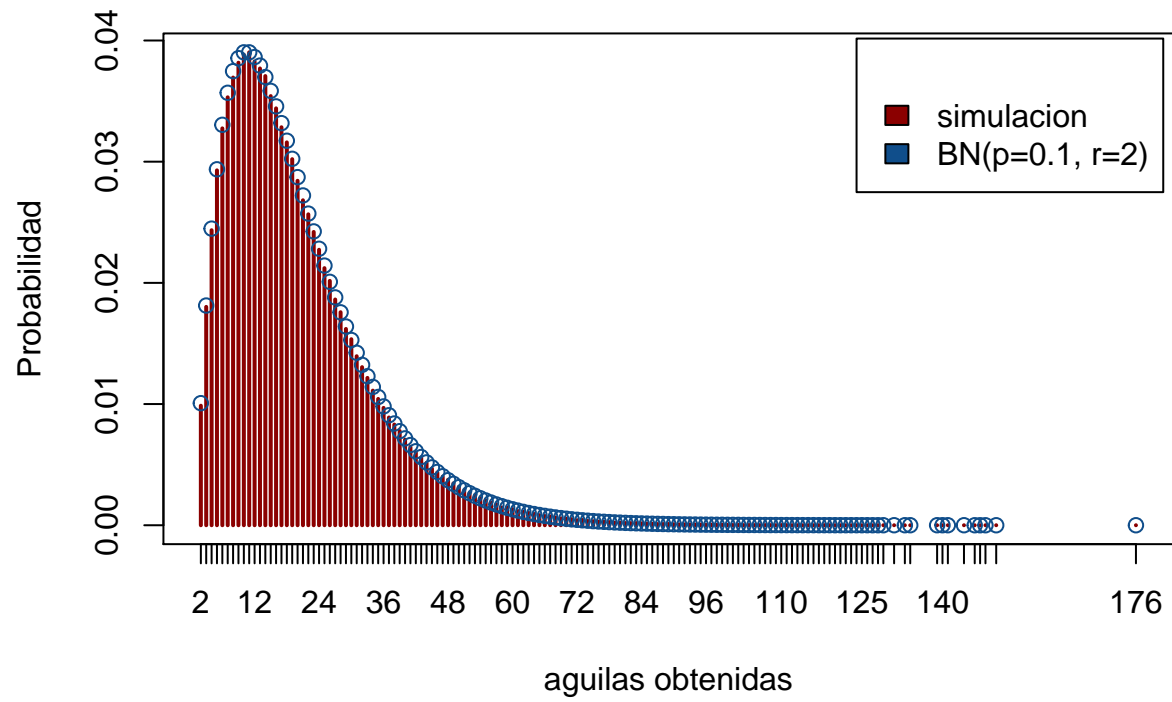
### Comparacion entre simulacion y distribucion teorica



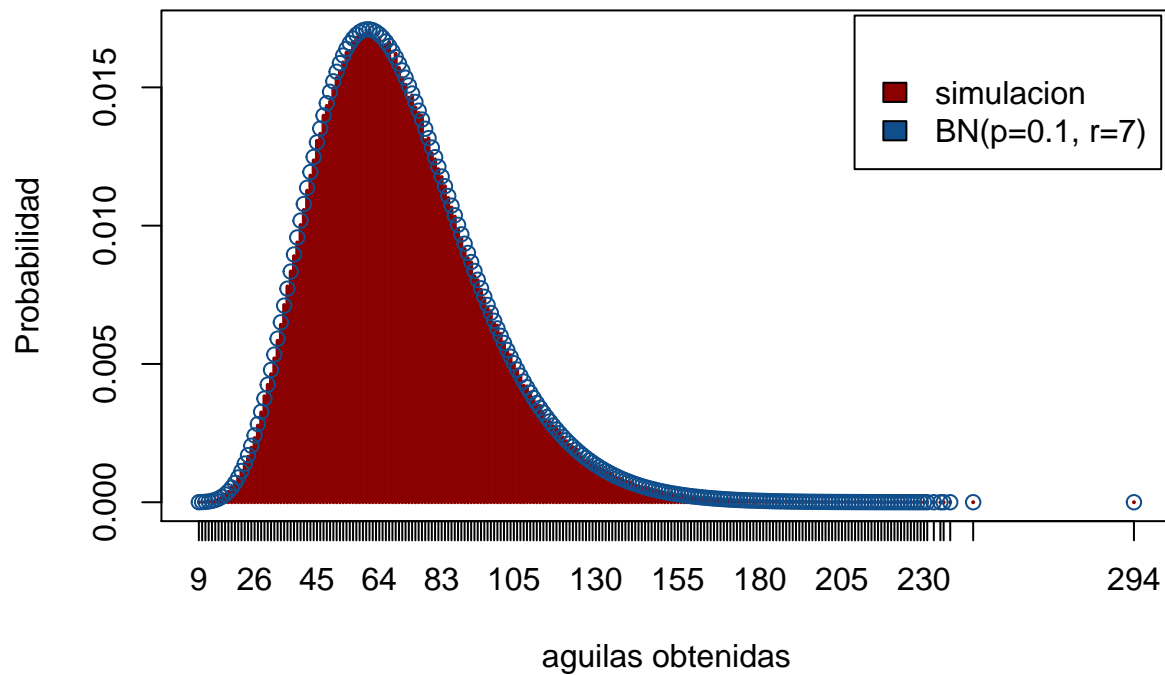
## Comparacion entre simulacion y distribucion teorica



### Comparacion entre simulacion y distribucion teorica



## Comparacion entre simulacion y distribucion teorica



### EJERCICIO 9

A.

Funcion para simular un proceso poisson en intervalo  $[0, T]$  y una lambda conocida

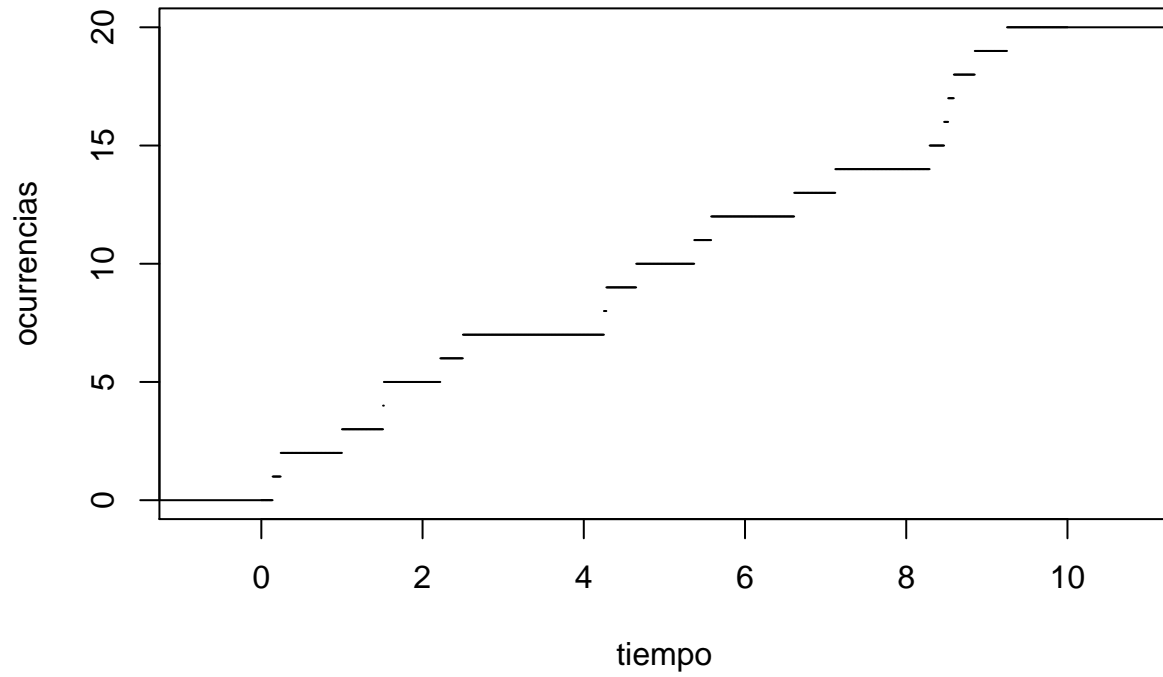
```
procesoPoisson<-function(lambda, t){  
  
  intervalos<-1000  
  dt<-t/intervalos  
  tiempos<-seq(0, t , by= dt)  
  resultados <- rep(0, intervalos+2)  
  for(i in 1:intervalos+1 ){  
  
    resultados[i+1]<- resultados[i] + rbinom(1,1,lambda*dt)  
  }  
  return(resultados)  
}
```

Se realizan las 3 simulaciones y posteriormente se muestra la grafica correspondiente

```
tiempos<-seq(0, 10 , by= 10/1000)  
  
ppss1<-procesoPoisson(2,10)  
ppss2<-procesoPoisson(2,10)  
ppss3<-procesoPoisson(2,10)
```

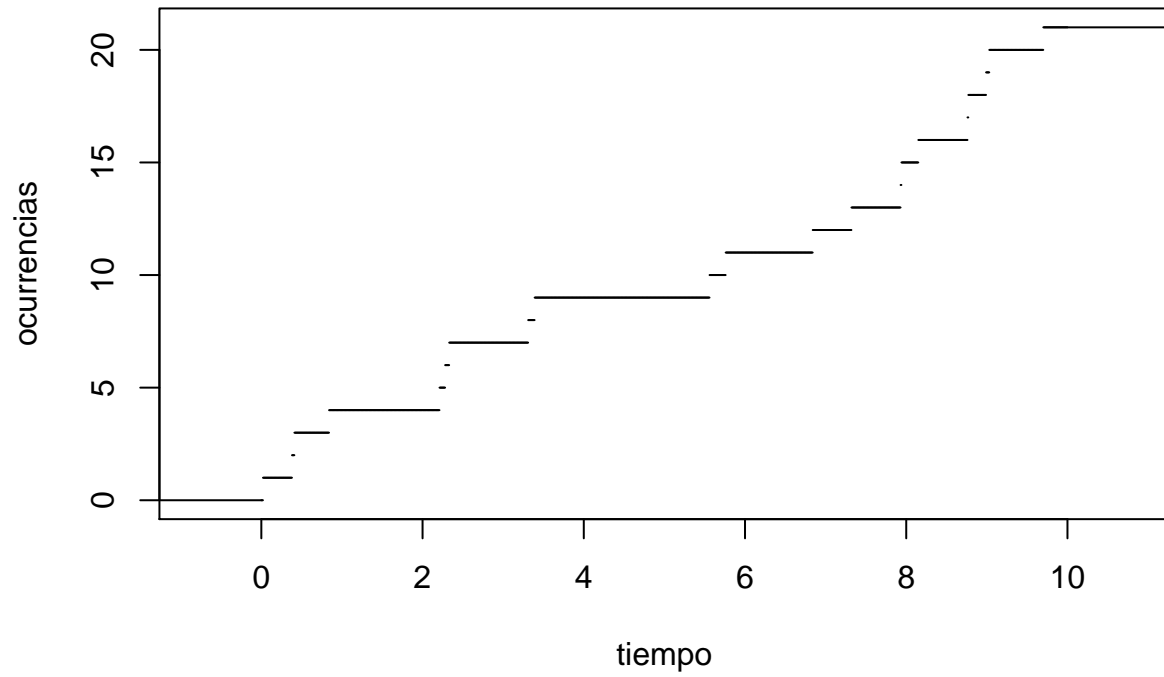
```
plot(stepfun(tiempos,ppss1), verticals= FALSE, xlab="tiempo",ylab="ocurrencias", main = "Trayectoria la
```

### Trayectoria lambda=2 (primera repeticion)



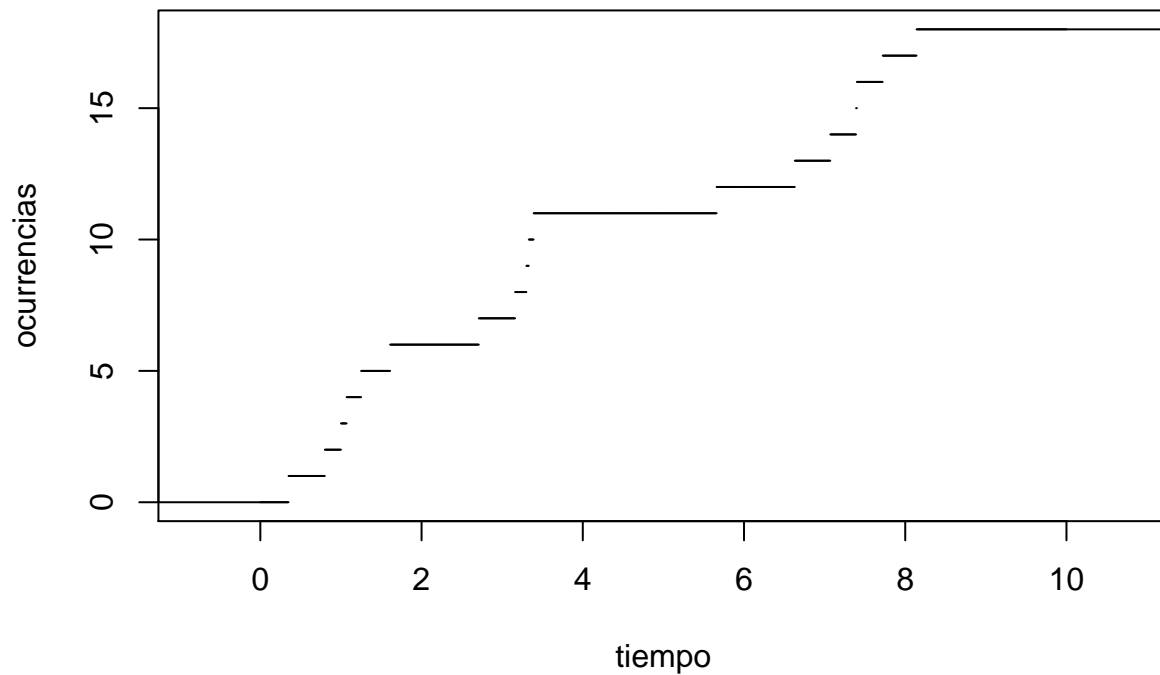
```
plot(stepfun(tiempos,ppss2), verticals= FALSE, xlab="tiempo",ylab="ocurrencias", main = "Trayectoria la
```

### Trayectoria lambda=2 (segunda repeticion)



```
plot(stepfun(tiempos,ppss3), verticals= FALSE, xlab="tiempo",ylab="ocurrencias", main = "Trayectoria lambda=2 (segunda repeticion)")
```

### Trayectoria lambda=2 (tercera repeticion)



B.

Modificamos la funcion anterior para ajustarla a los objetivos del ejercicio:

```
procesoPoisson2<-function(N,lambda,t){  
  
  intervalos<-1000  
  dt<-t/intervalos  
  tiempos<-seq(0, t , by= dt)  
  resultados <- rep(0, intervalos+2)  
  for(i in 1:N){  
    acum<-0  
    for(i in 1:intervalos +1){  
  
      acum= acum + rbinom(1,1,(lambda*dt +10^-6))  
    }  
    resultados[i+1]=acum  
  
  }  
  return(resultados)  
}
```

Ahora realizamos las simulacion ( $10^4$  simulaciones, tiempo (0,1),  $\lambda = 0.5$ )

```
simpropois <- procesoPoisson2(10^4,0.5,1)
```

Realizamos la comparativa con la distribucion Poisson( $\lambda = 0.5$ ):

```

#Grafica de las proporciones por la cantidad de aguilas observadas
plot(prop.table(table(simpropois)),
     type="h",
     col="darkred",
     xlab = "",
     ylab="",
     main = "Comparacion entre simulacion y distribucion teorica" )
par(new=TRUE)
#Grafica de la distribucion teorica Geom(p=0.1)
z<-sort(unique(simpropois))
plot((z), dpois(z,0.5),
     type="p",
     axes= F,
     col="dodgerblue4",
     xlab = " exitos",
     ylab="Probabilidad" )
legend("topright", inset=.01, title="",
     c("simulacion", "Poisson(lambda=1/2)"), fill=c("darkred", "dodgerblue4"), horiz=F)

```

## Comparacion entre simulacion y distribucion teorica

