

# Probabilidad y Estadística (c)

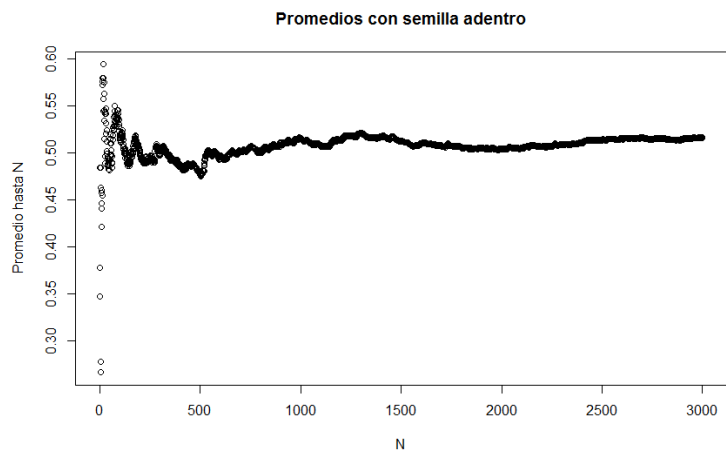
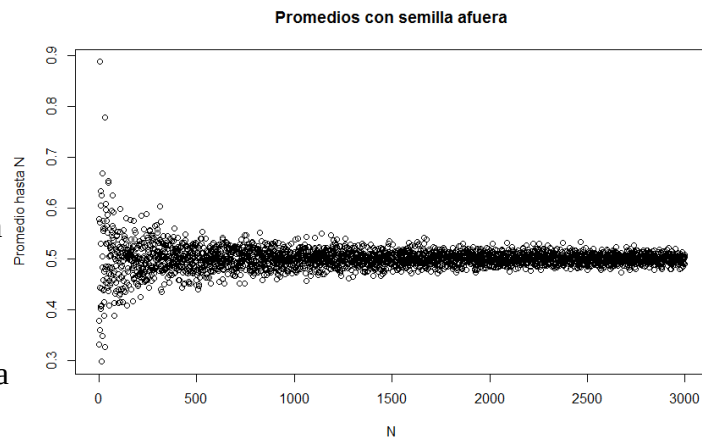
Ley de los Grandes  
Números y  
Teorema Central del  
Límite

1) Representado en los graficos, esta plasmado el comportamiento de realizar 3000 veces un determinado. El mismo se realiza de la siguiente manera: a partir de variables aleatorias con una distribucion **E** de **lambda** 2, se toman tantas tantas como realizaciones del experimento llevemos haciendo, y calculamos su media muestral.

En ambos graficos es posible observar la Ley de los Grandes Números, donde a medida que  $n$  crece nuestro experimento se acerca cada vez mas a la esperanza de una variable **E** de **lambda** 2. Sin embargo, son visibles diferencias en el comportamiento de cada uno, debido al momento en que se definio la semilla.

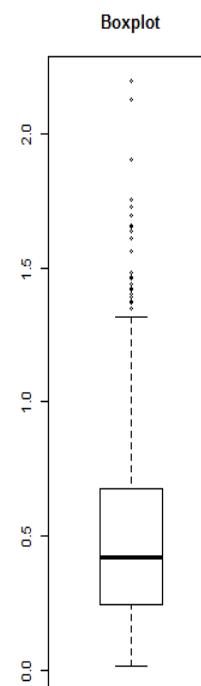
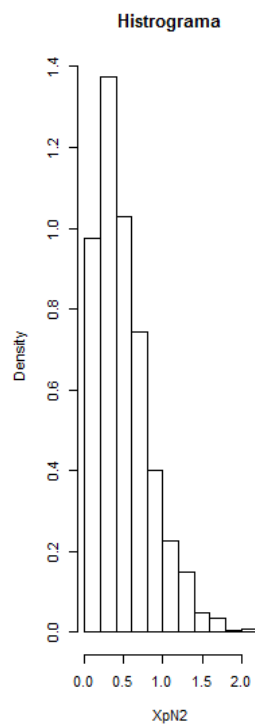
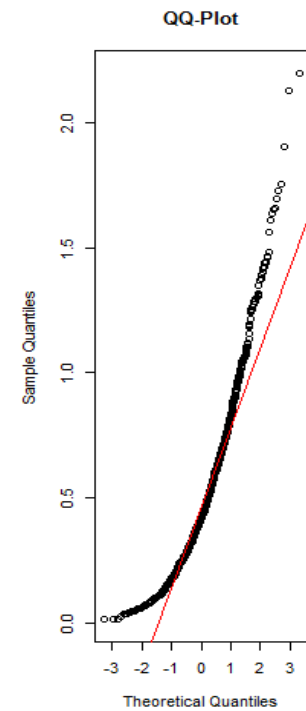
En el primero: al estar definida fuera del ciclo for, por cada generacion aleatoria se 'toma' un valor diferente de nuestra 'lista' de semilla.

Por el otro lado, se ve un comportamiento mas homogeneo, sin una dispersion marcada como en el caso anterior. Dado que para cada generacion aleatoria estamos definiendo nuestra semilla, las muestras son generadas de forma similiar, solo difereciándose por las distintas longitudes de cada una.

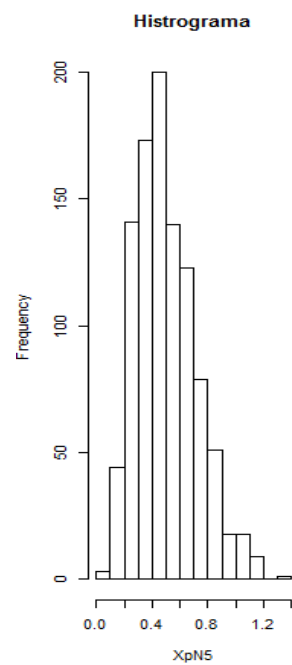
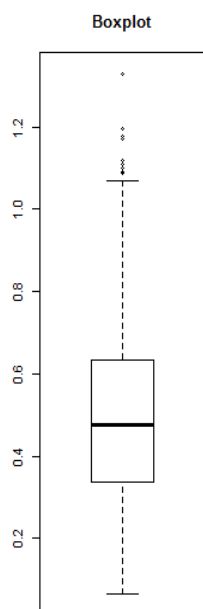
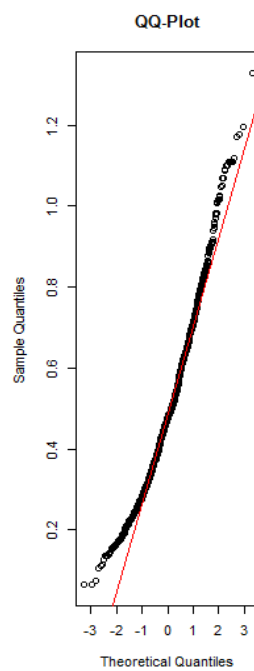


2)

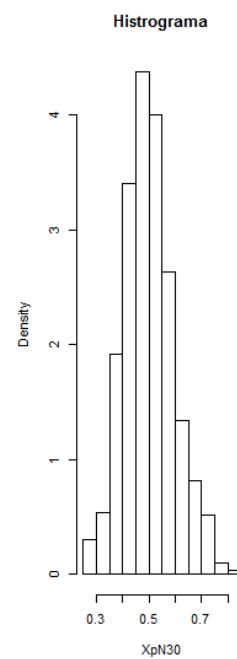
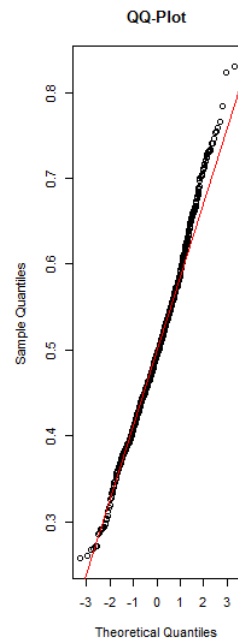
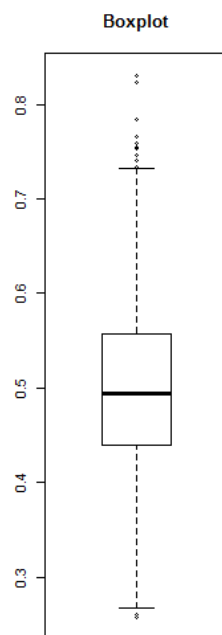
a)



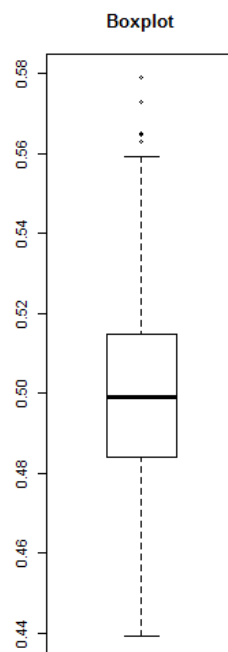
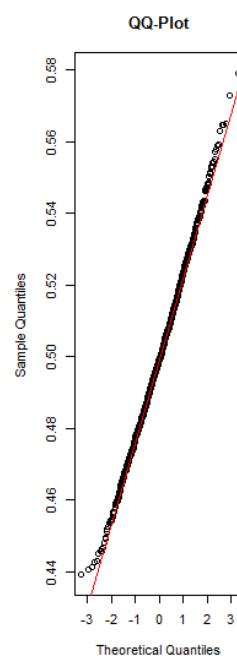
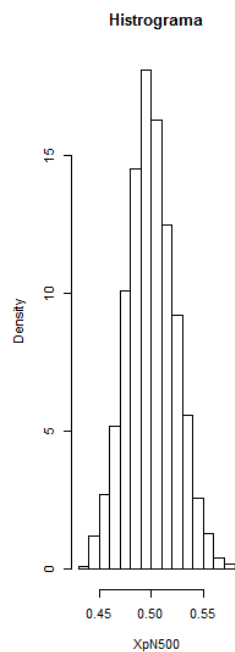
b)



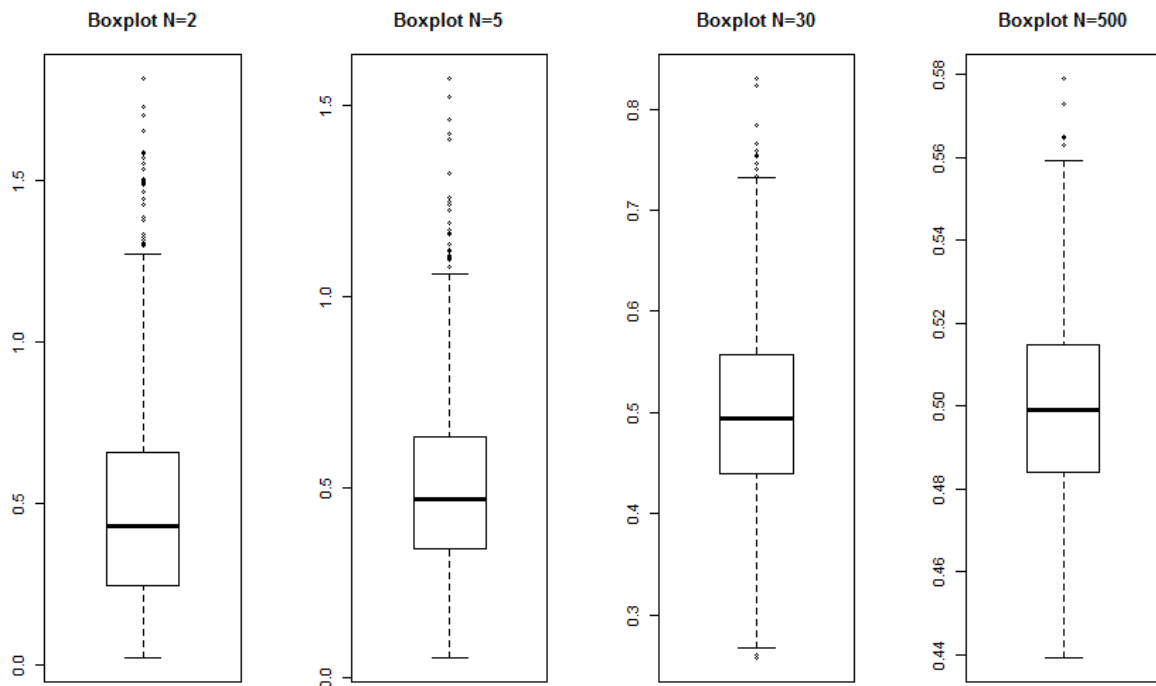
c)  
i.



ii.



e)

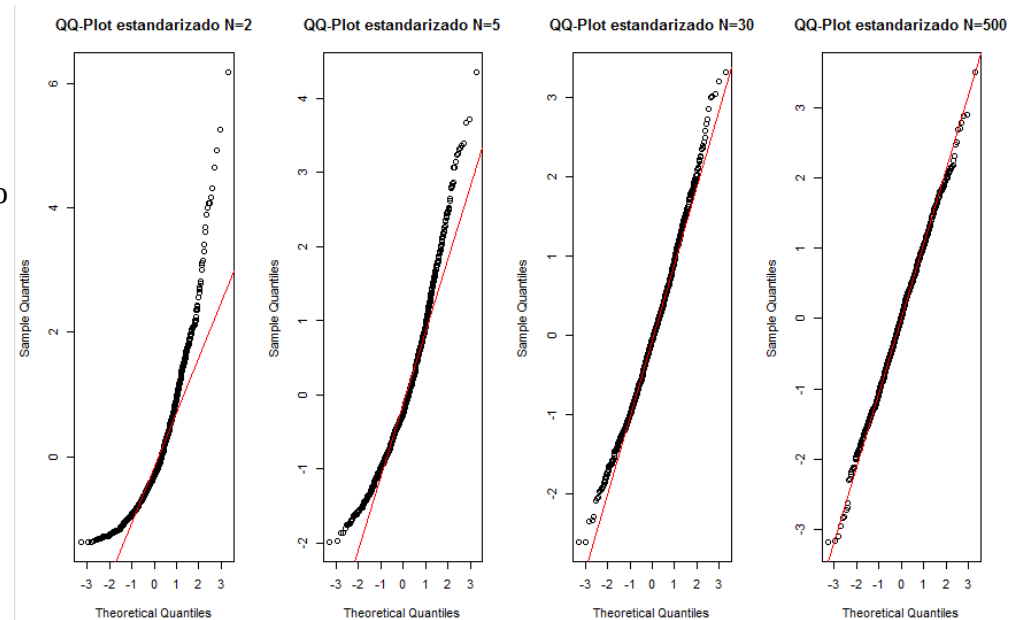


3)

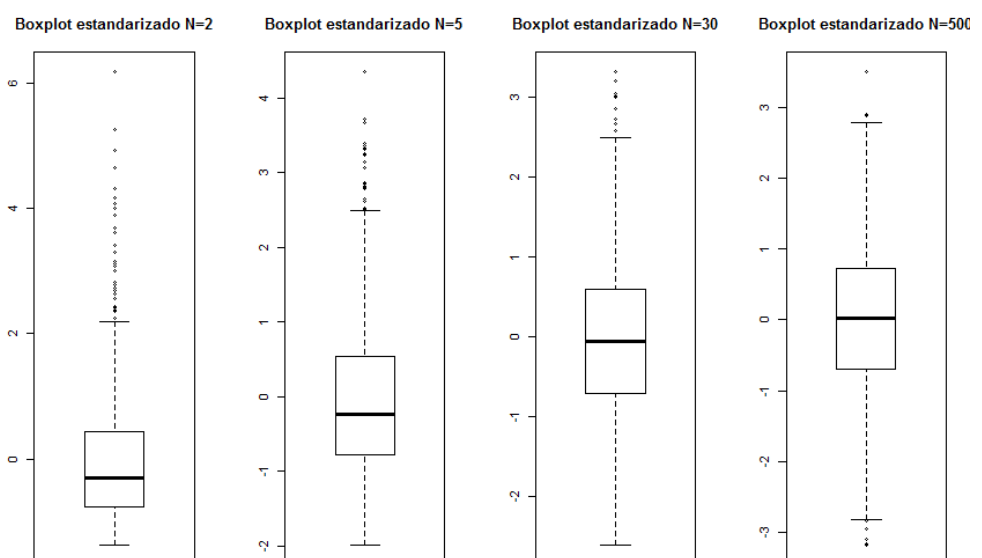
a) La **esperanza** de  $X_1$  es  $1/\lambda = 1/2$  ya que tiene distribución **Exp(2)**. La **varianza** de  $X_1$  es  $1/\lambda^2 = 1/4$  también porque es **Exp(2)**.

En los gráficos siguientes se va a ver plasmada la idea del **Teorema Central del Límite**, donde partimos de variables de distribución **Exp(2)** y el aumento de la muestra permite como ver que esa distribución se aproxima a  $\sim N(0,1)$ .

Iniciamos con los QQ-plots, y vemos que a partir de las muestras de tamaño mayor a 30 las desviaciones respecto de la línea que representa a la normal son cada vez más pequeñas.



De forma similar sucede con los boxplots, donde el incremento de la muestra genera los gráficos más simétricos.

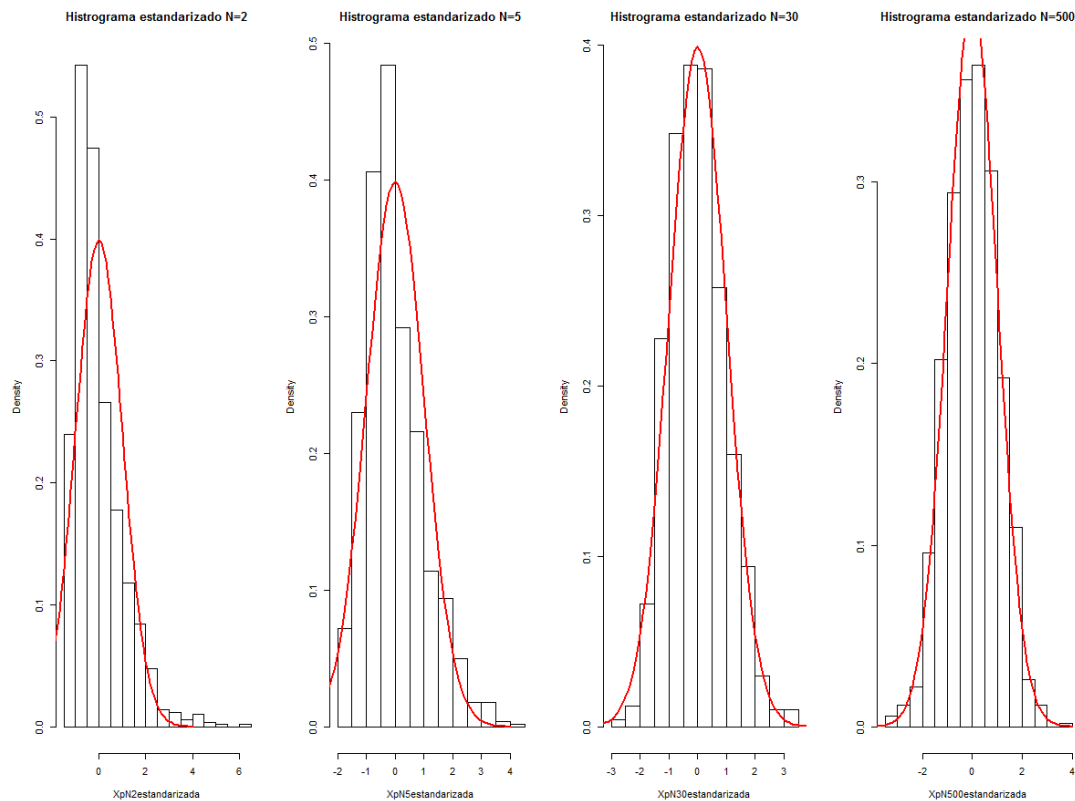




## Probabilidad y Estadística (C)

### Trabajo Práctico: Ley de los Grandes Números y Teorema Central del Límite

Por último, vemos como los histogramas se ‘acomodan’ cuando crece la cantidad de muestra,



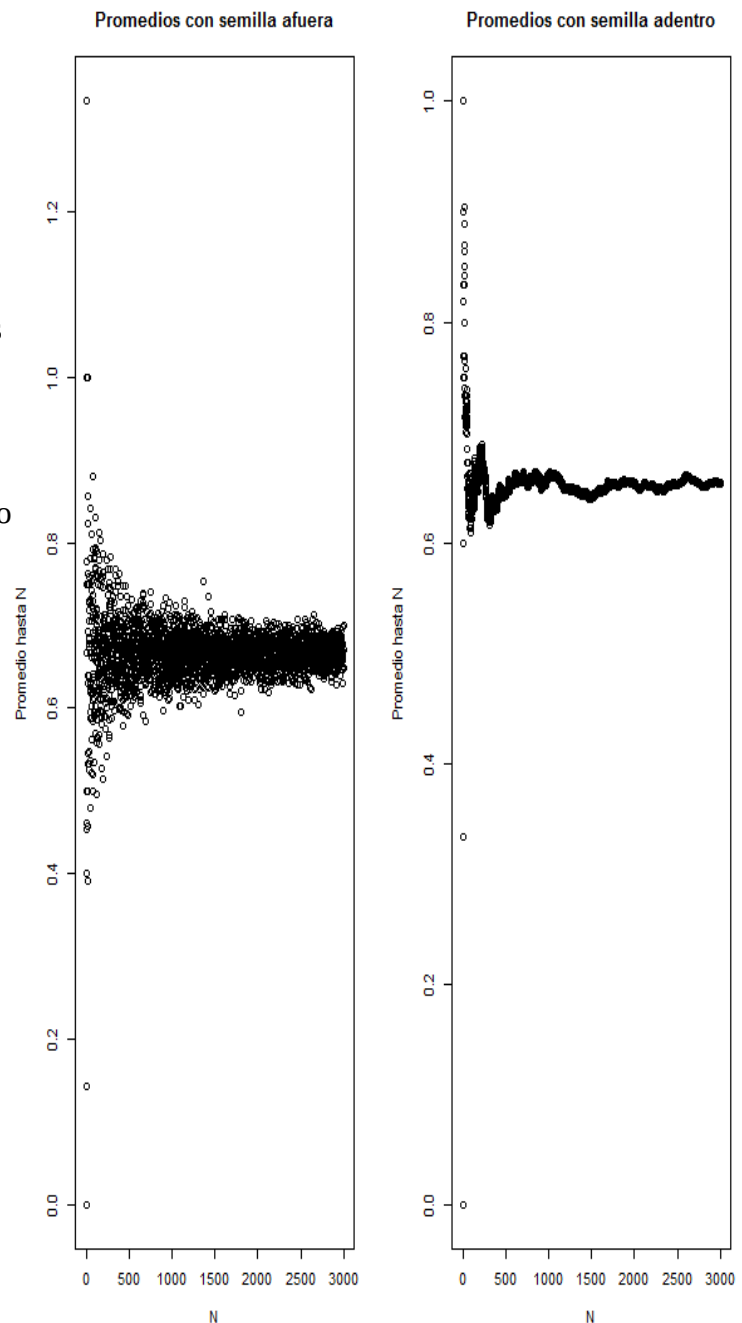
semejándose cada vez mas a una distribución **normal**.

d) Se puede observar que en general, los resultados son similares a los del ejercicio 2 pero ahora, con la distribución estandarizada, se puede observar que a medida que la muestra crece, los gráficos tienden en distribución a una Normal, ya que por el **Teorema Central del Límite**, una muestra aleatoria suficientemente grande tienden a una Normal(0,1), y al superponerle una Normal(0,1) a los histogramas se puede apreciar la similitud cada vez mayor a medida que crece la muestra.

4)

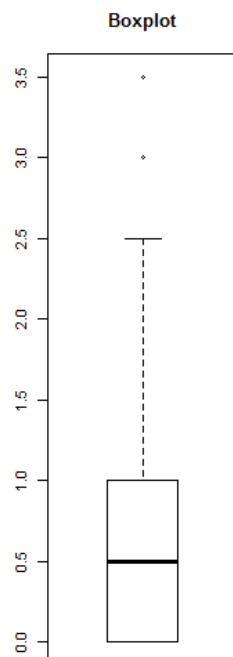
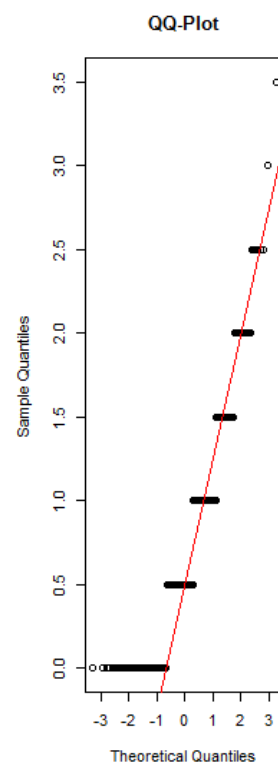
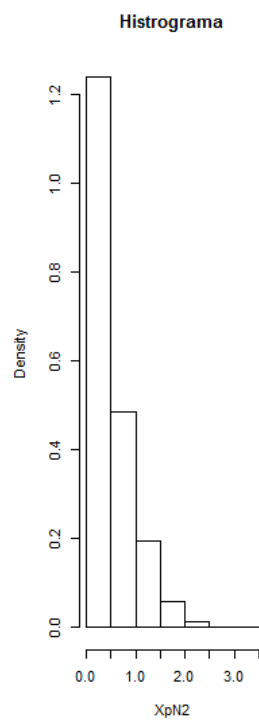
De forma similar a los resultados anteriores, si bien junto con la distribución cambia la **esperanza** y **varianza**, ahora de  $\frac{2}{3}$  y  $\frac{16}{27}$  respectivamente, podemos apreciar que en ambos cuando la muestra es suficientemente grande por la Ley de los Grandes Números se aproximan a la esperanza.

Las diferentes dispersiones en los gráficos son debido al lugar donde se genera la semilla, y fue explicado anteriormente.

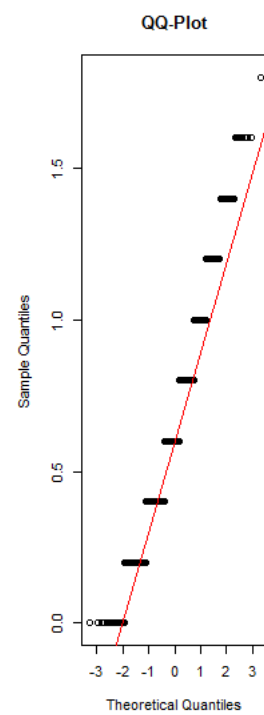
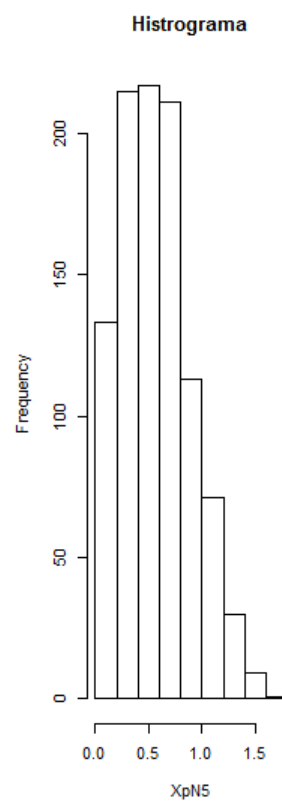


4.2)

i.

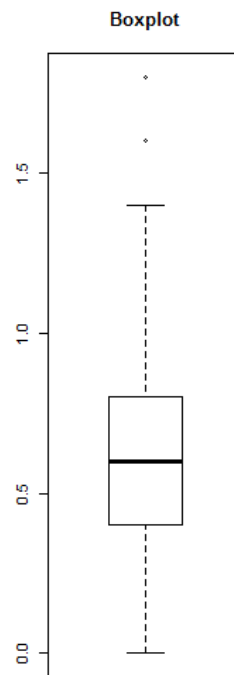


ii.

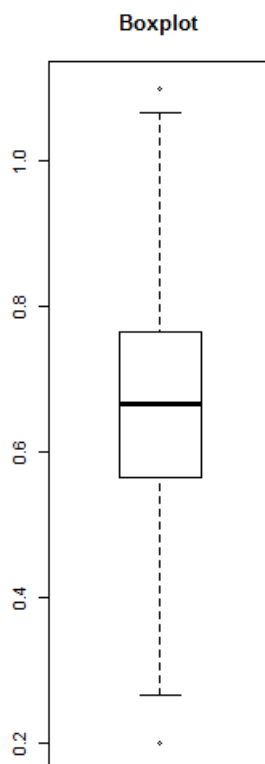
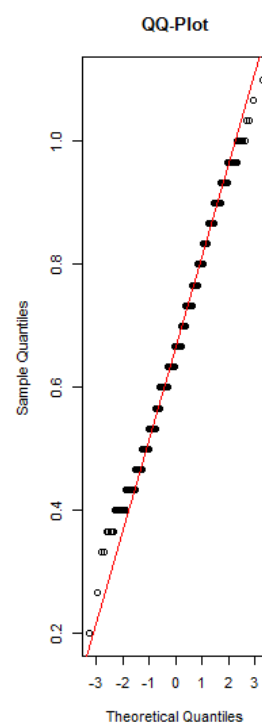
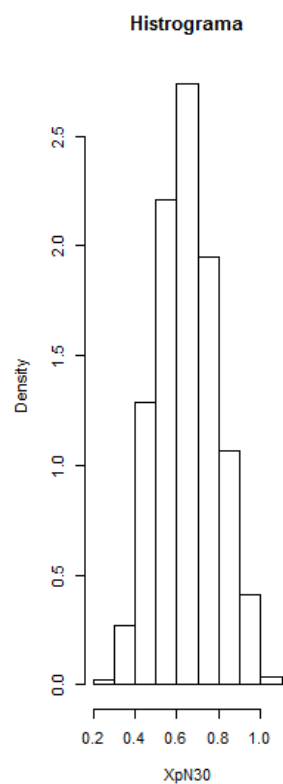


## Probabilidad y Estadística (C)

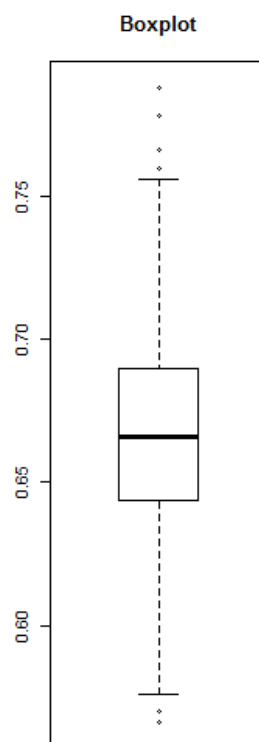
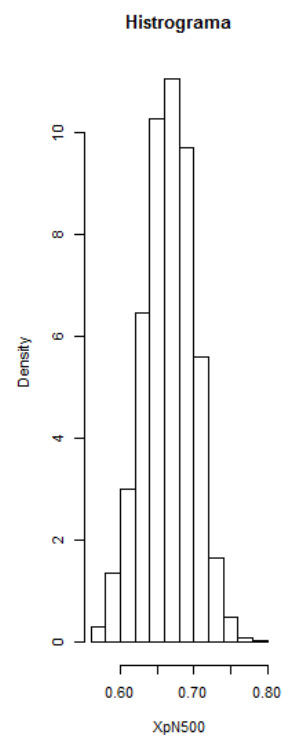
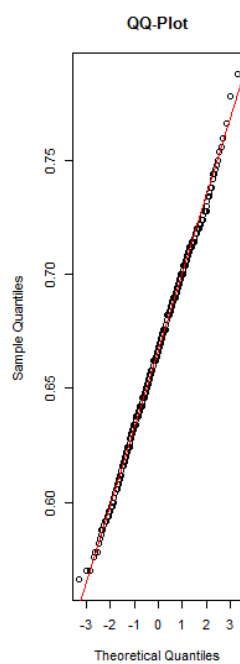
### Trabajo Práctico: Ley de los Grandes Números y Teorema Central del Límite



iii.



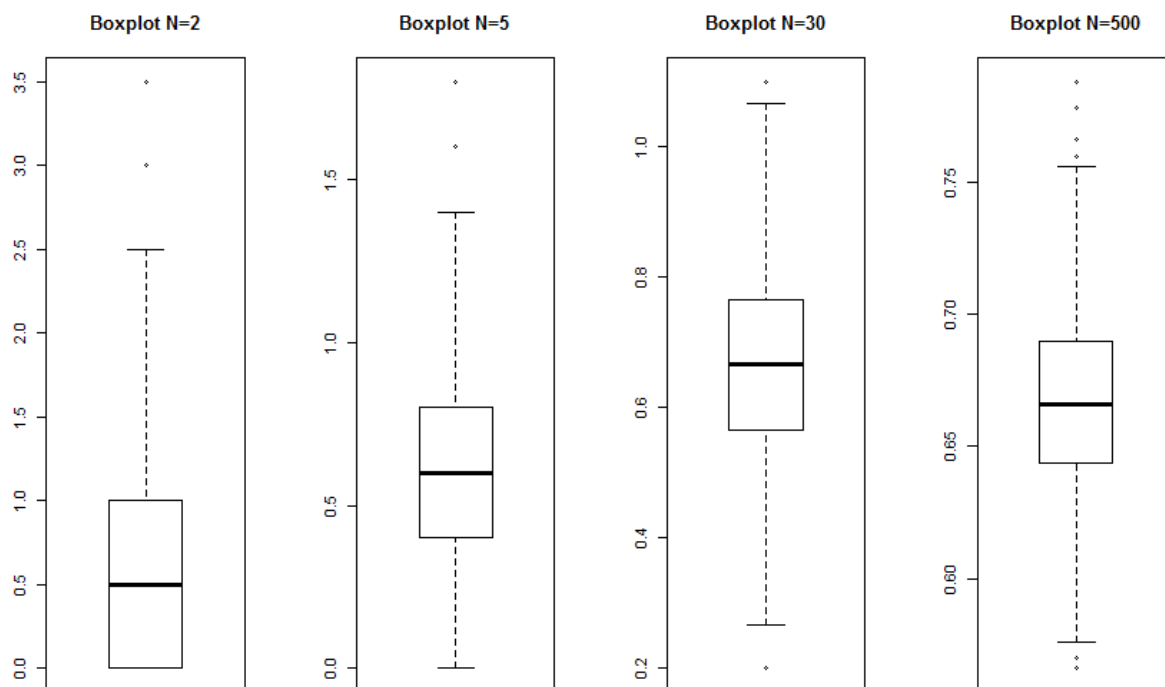
iv.



## Probabilidad y Estadística (C)

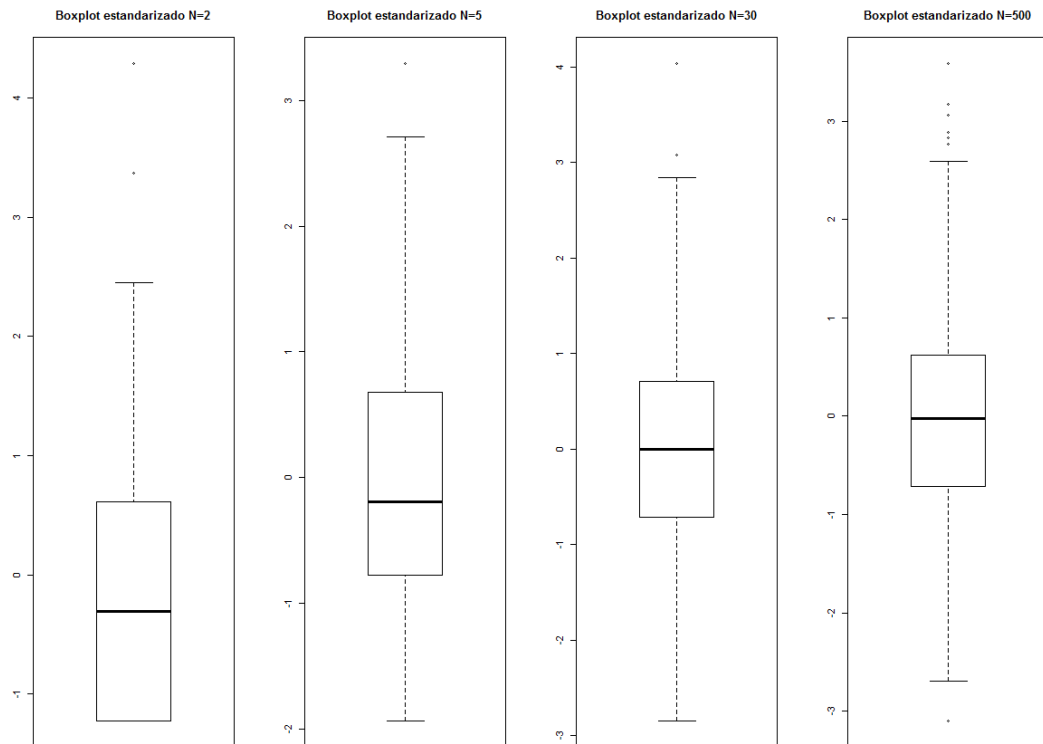
### Trabajo Práctico: Ley de los Grandes Números y Teorema Central del Límite

v.



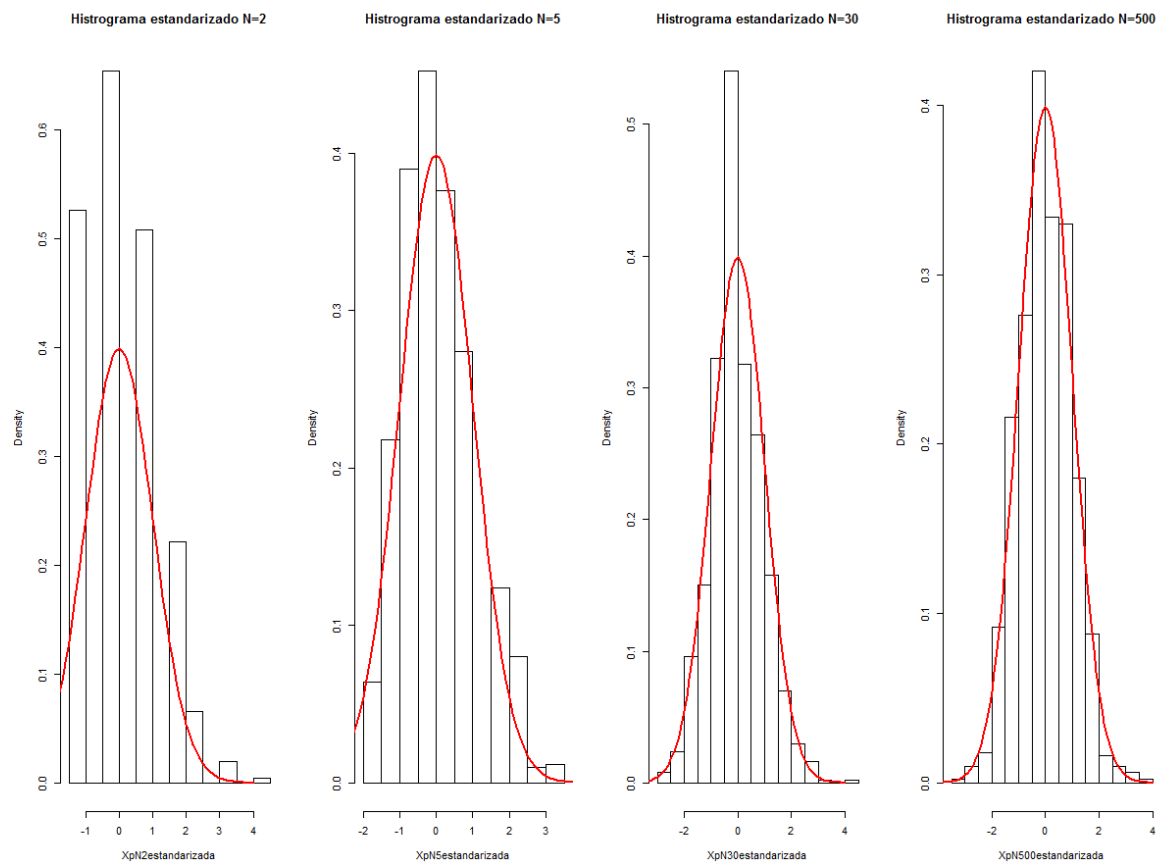


4.3)



## Probabilidad y Estadística (C)

### Trabajo Práctico: Ley de los Grandes Números y Teorema Central del Límite



## Probabilidad y Estadística (C)

### Trabajo Práctico: Ley de los Grandes Números y Teorema Central del Límite

