



**DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Trabajo Práctico 2

Probabilidad y Estadística

Integrante	LU	Correo electrónico
Colombo, Ricardo	156/08	ricardogcolombo@gmail.com
Tripodi, Guido	843/10	guido.tripodi@hotmail.com



Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta Baja)

Intendente Güiraldes 2160 - C1428EGA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina

Tel/Fax: (++54 +11) 4576-3300

<http://www.exactas.uba.ar>

Índice

1. Introducción	2
2. Razonamientos, observaciones y Experimentación	3
2.1. Ejercicio 6	3
2.2. Ejercicio 7	6
2.3. Ejercicio 8	7
2.4. Ejercicio 9	8
3. Aclaraciones para correr las implementaciones	10

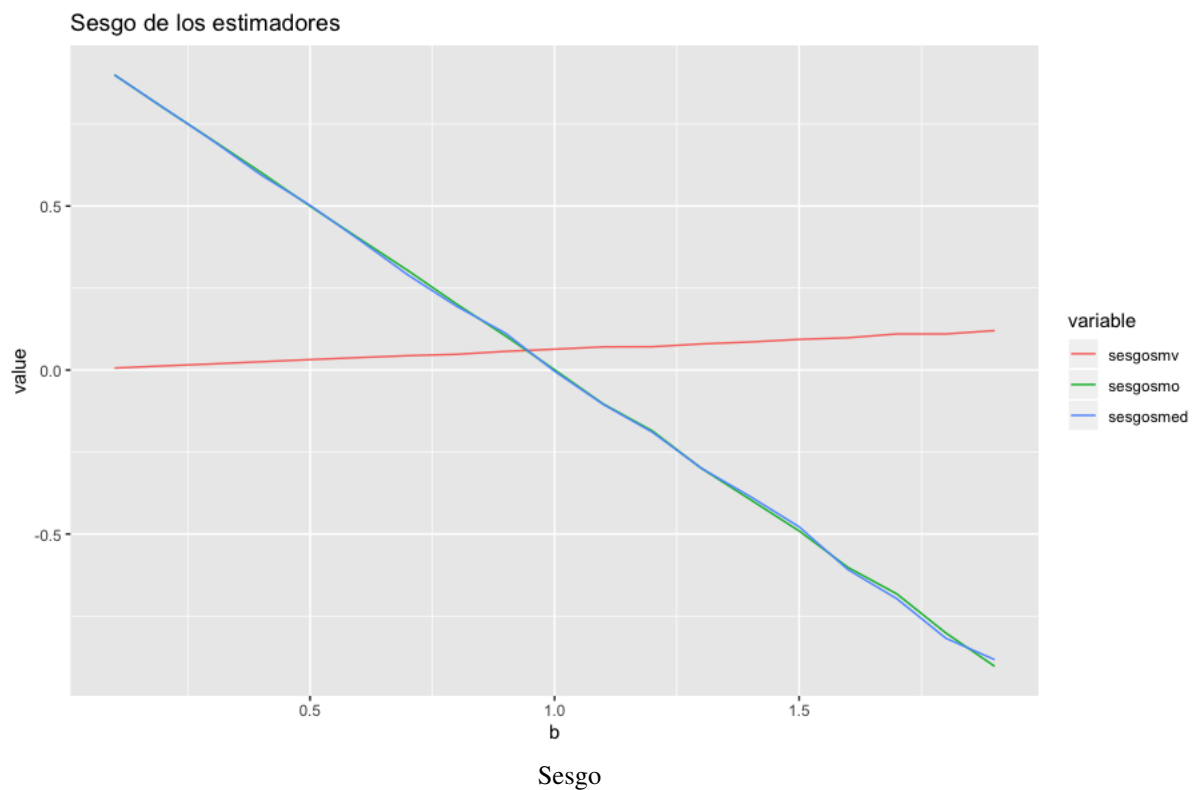
1. Introducción

Utilizando una muestra aleatoria con distribución $U[0, b]$ con b un parámetro desconocido se solicitó implementar estimadores y luego realizar simulaciones para obtener sesgo, varianza y ECM para dichos estimadores. Una vez implementado los estimadores, y a su vez funciones que calcularan sesgo y varianza, se realizaron diversos experimentos, con distintos tipos de muestras para definir que estimador conviene usar en cada ocasión. En dicho proceso se realizaron gráficos para tener una mejor apreciación y comparación de cada estimador.

2. Razonamientos, observaciones y Experimentación

2.1. Ejercicio 6

A continuación mostraremos el análisis y los gráficos de **varianza**, **sesgo** y **ECM** respectivamente luego de haber realizados estimaciones con $N = 15$ y $0 < b < 2$. Para esto generamos distintos valores de b , cada uno dista del otro en 0,1. Luego se calcularon para todos estos valores de b los estimadores y obtuvimos los siguientes resultados



En este gráfico podemos ver que el Sesgo del estimador de momentos y el bmed se comportan de manera similar, decrecen linealmente, a diferencia del sesgo del estimador de máxima verosimilitud que crece linealmente no tan rápido como decrecen los otros estimadores.

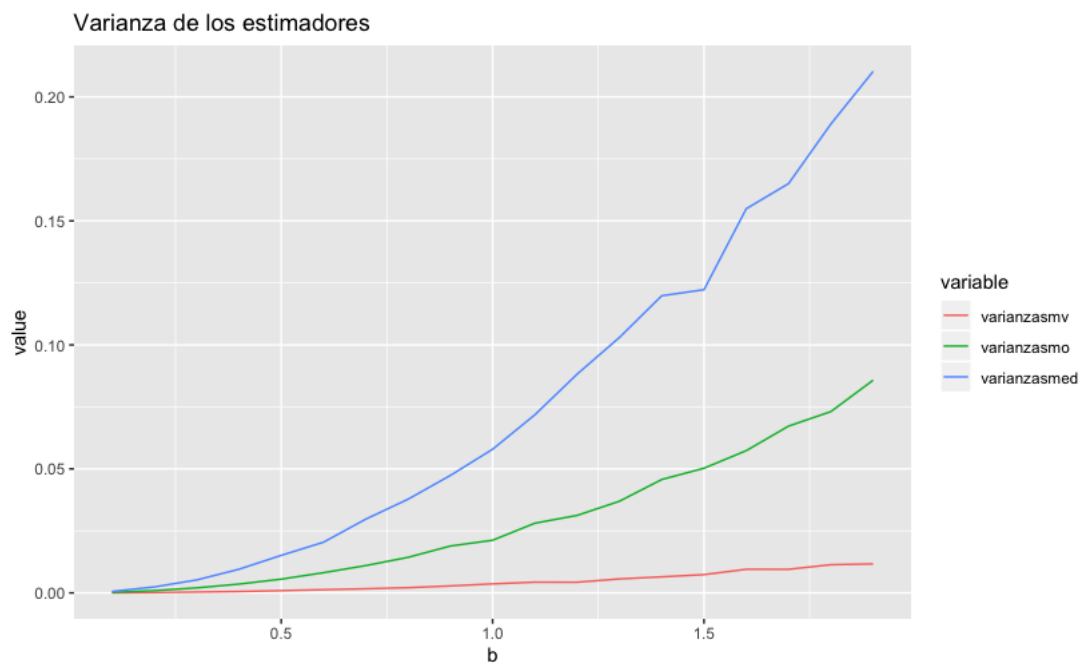


Gráfico Varianza

Si vemos las varianzas de los estimadores podemos ver que nuevamente el de máxima verosimilitud es el que menos varianza tiene, con lo cual nos sirva mas para estimar ya que no hay tanta dispersión en los valores.

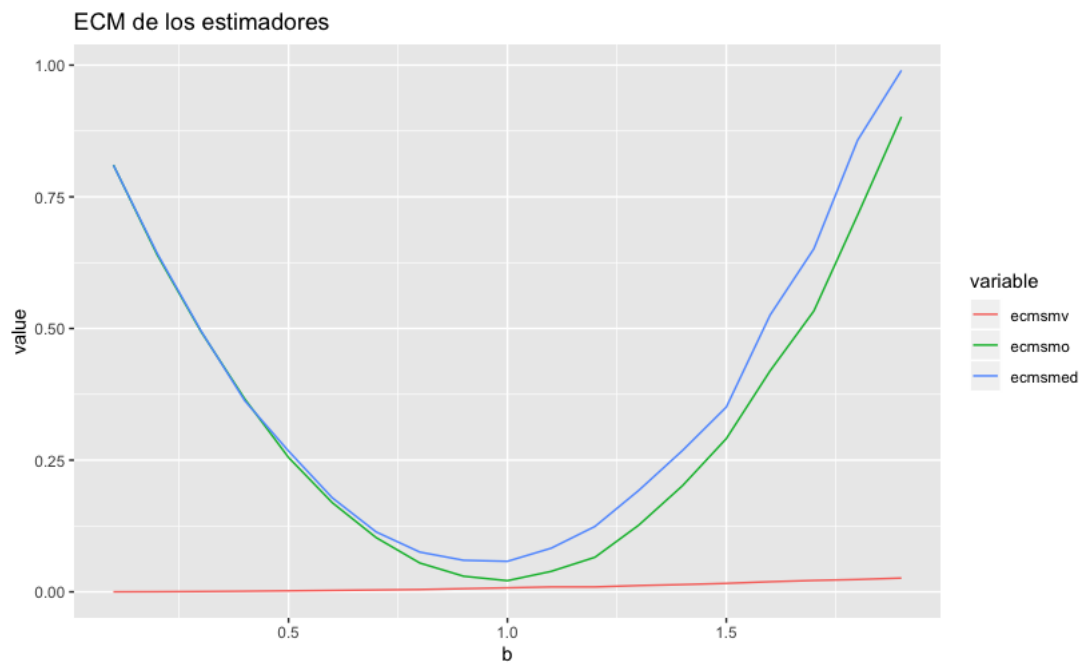
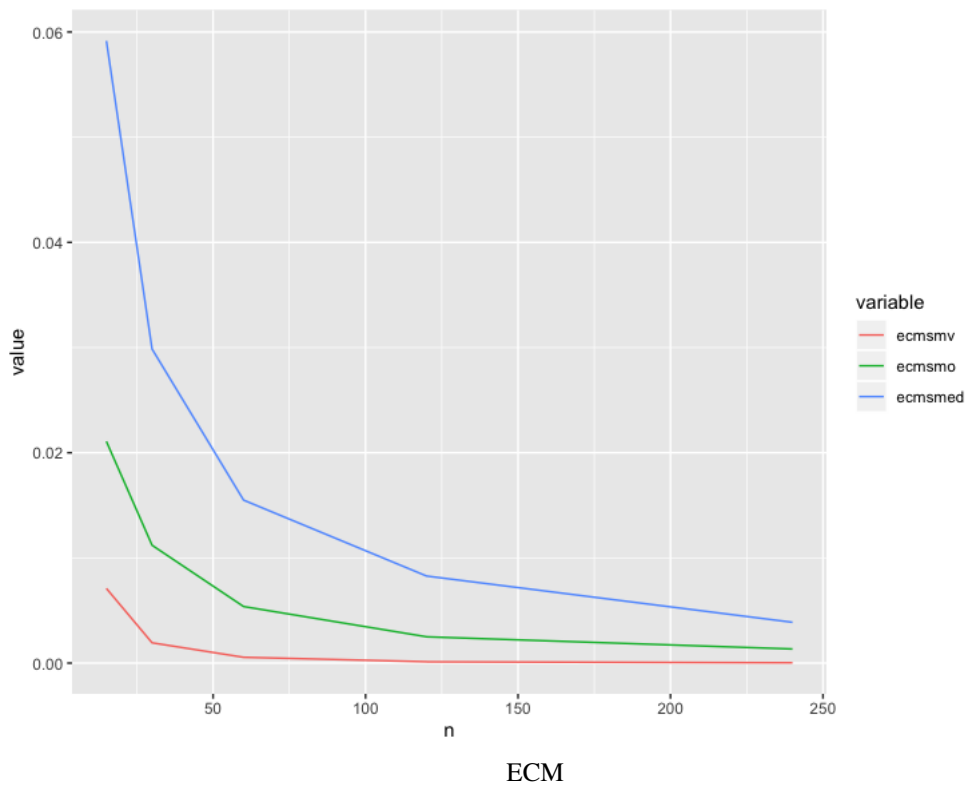


Gráfico ECM

Por ultimo, error cuadrático medio, podemos ver que si bien para el estimador de momentos y bmed son parecidos tienen una forma de una cuadrática, esto concuerda con lo que vimos en el gráfico del

sesgo dado que tenían el mismo comportamiento; el estimador de máxima verosimilitud crece de manera constante y no tan pronunciado, con lo cual a priori podría confirmarnos que el estimador de máxima verosimilitud sería el acorde para estimar ya que sería el mas exacto

2.2. Ejercicio 7



Gráfico

Se desarrollo un gráfico de los ECM teniendo $b = 1$ y n con valores 15, 30, 60, 120, 240, se puede observar como los 3 estimadores cuando se incrementa n van teniendo a 0. A la hora de observar comparativamente cada uno de los estimadores, se puede ver como el estimador de máxima verosimilitud posee unos valores inferiores que los otros dos estimadores, el cual a la hora de estimar dichos resultados, es uno de los apropiados a elegir.

2.3. Ejercicio 8

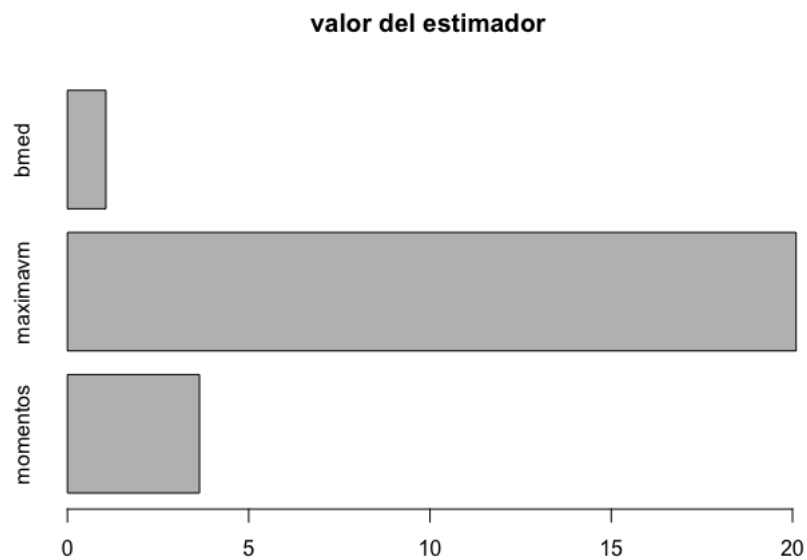


Gráfico Diferencias

Estimadores

Este gráfico fue desarrollado a partir del cálculo de los estimadores de la muestra solicitada, en la cual podemos ver como el estimador *bmed* tiene menos de la mitad del valor de *momentos*, mientras que el de máxima verosimilitud llega a un valor de 20 esto se debe a que existe una de las muestras con valor 20.1 tomando este estimador el mayor valor de las muestras posibles.

2.4. Ejercicio 9

Para este experimento se tiene una distribución uniforme con $b=1$ y $n=15$, nos dicen que a cada elemento se lo multiplica por 100 con probabilidad 0,005.

Para realizar esto, utilizamos el método `rbinom(15,1,0,005)`, esto nos devuelve un array de 15 posiciones con la probabilidad de que este contaminada, en caso de estar contaminada se multiplica por 100 el elemento i correspondiente al que tiene 1 en la binomial sobre la muestra. luego se calculan los estimadores, y esto se repitió 1000 veces, dándonos por resultado que la probabilidad de que este contaminada es aproximado 0,079; esta valor es mas bien bajo dado que la probabilidad 0,005 es muy baja para que quede contaminada en el inicio del experimento.

Finalizado el experimento se aproximo el sesgo, la varianza y el ECM de igual manera que veníamos haciendo en los ejercicios anteriores, obteniendo los siguientes resultados.

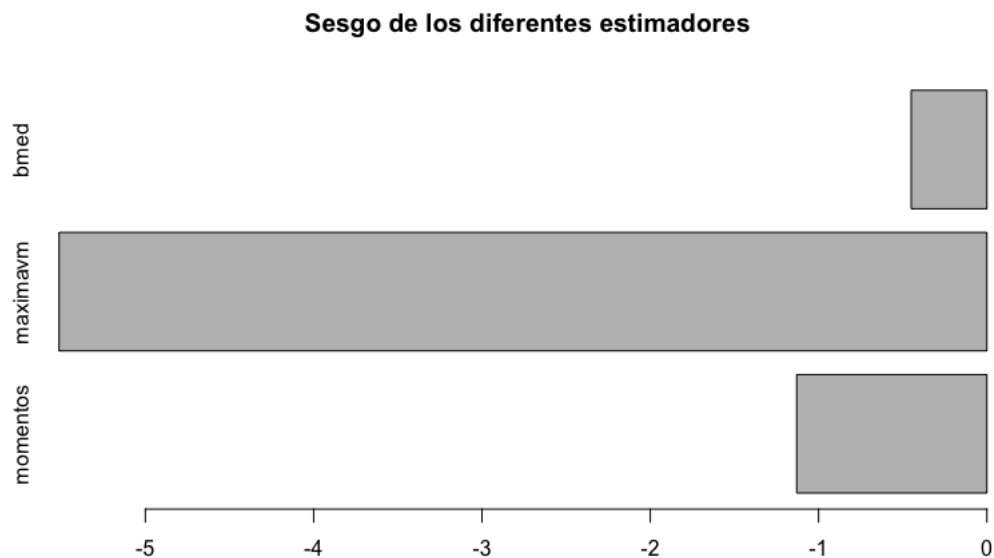


Gráfico Sesgo

varianza de los diferentes estimadores

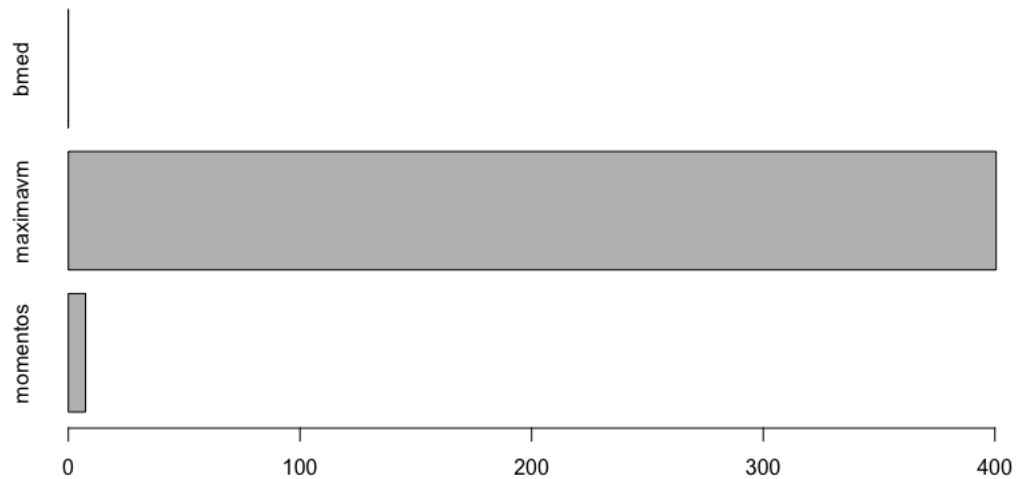


Gráfico Varianza

ECM de los diferentes estimadores

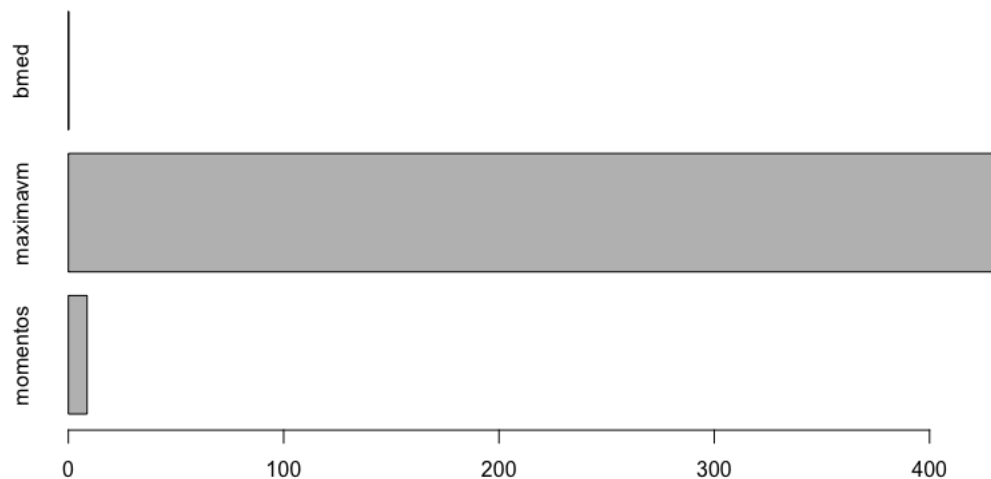


Gráfico ECM

Dado estos gráficos, podemos ver a diferencia de los ejercicios anteriores que el emv tiene en cierta forma peores resultados que el resto, lo que termina siendo adecuado usar bmed como estimador para este experimento o el de momentos en segundo lugar. Esto podemos definirlo basándonos en que el error es muy grande lo que hace que sea poco eficiente la aproximación con el método de máxima verosimilitud.

3. Aclaraciones para correr las implementaciones

El archivo `r` para correr el `tp` es `tp2.r`. Se deberá tener instalado `ggplot2` para los `plots`