

---

Economía Aplicada: Problem Set N°9

---

Milton Bronstein      Felipe García Vassallo      Santiago López      Franco Riottini

En este Problem Set realizamos simulaciones de *power calculations*.

En el primer gráfico, lo que vemos son las simulaciones para distinto número de observaciones y para distintos efectos del  $\hat{\beta}$  hipotético. Como se puede ver, la figura cumple con la aproximación teórica al tema hecha en clases. En este sentido, a medida que el  $\hat{\beta}$  aumenta, también lo hace el *power*, mientras que también aumenta el mismo cuando lo que crece es el tamaño de la muestra. Curiosamente, cuando el  $\hat{\beta}$  es de un 10 %, tendremos un *power* de 1, al menos con muestras mayores a  $n = 1000$ . Esto indica que la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando la misma no sea verdadera se dará en el 100 % de los casos.

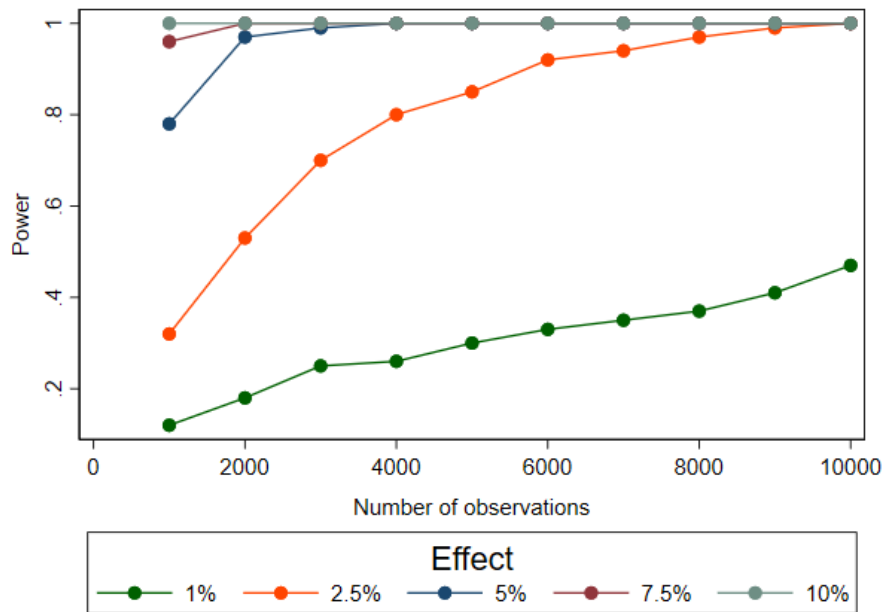


Figura 1: First power calculation

Se puede observar que al aumentar la varianza del término de error aumenta la cantidad de  $n$  necesario para mejorar el *power* a valores relativamente buenos. En el caso de intentar captar un efecto del 1 % o 2,5 % parece no ser suficiente ni con 10000 observaciones.

Podemos anticipar esto sabiendo que:

$$V(\hat{\beta}_j) = \frac{\sigma^2}{n(1 - R_j^2)V(X_j)} \quad (1)$$

Y aumentando el  $\sigma^2$  aumentamos la varianza, lo cual afecta negativamente al *power*

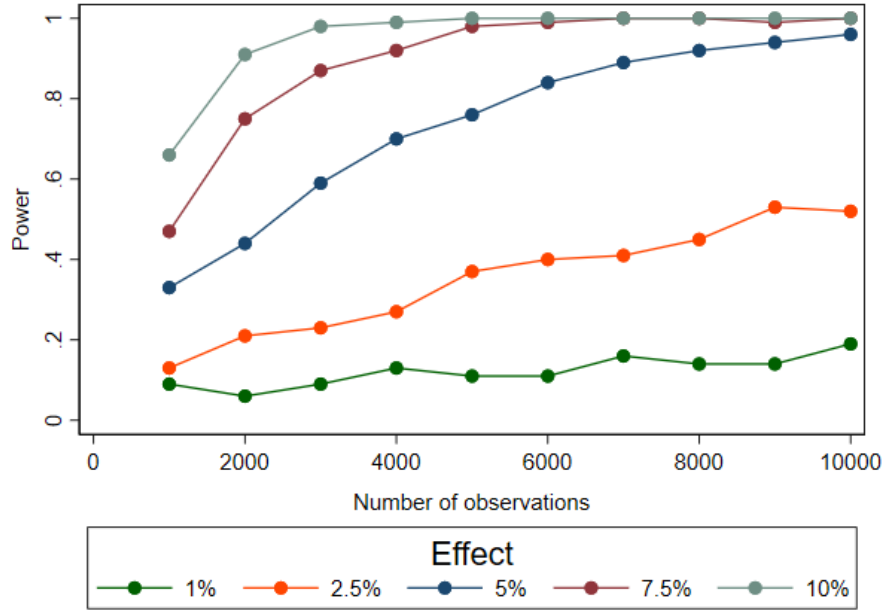


Figura 2: Second power calculation - aumento de la varianza del término de error a 5000

En los dos siguientes gráficos podemos ver que al tener una asignación más alejada de la óptima (50% en tratamiento y 50% en control) el *power* en comparación con la figura 2 de los dos son peores y casi en misma medida (cuanto más grande el  $n$  más igual es el *power* en promedio). Esto se debe a que tenemos una peor  $V(X_j)$ , que viéndolo en la ecuación 1 un valor más chico de esta varianza termina en menor *power*, por una mayor  $V(\hat{\beta}_j)$ .

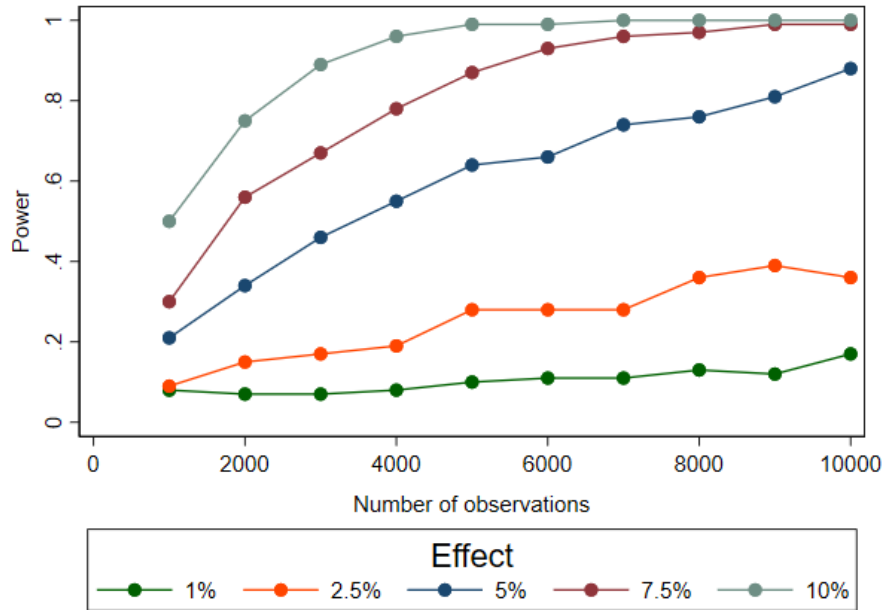


Figura 3: Third power calculation - varianza del término de error en 5000 y 20% de observaciones en tratamiento

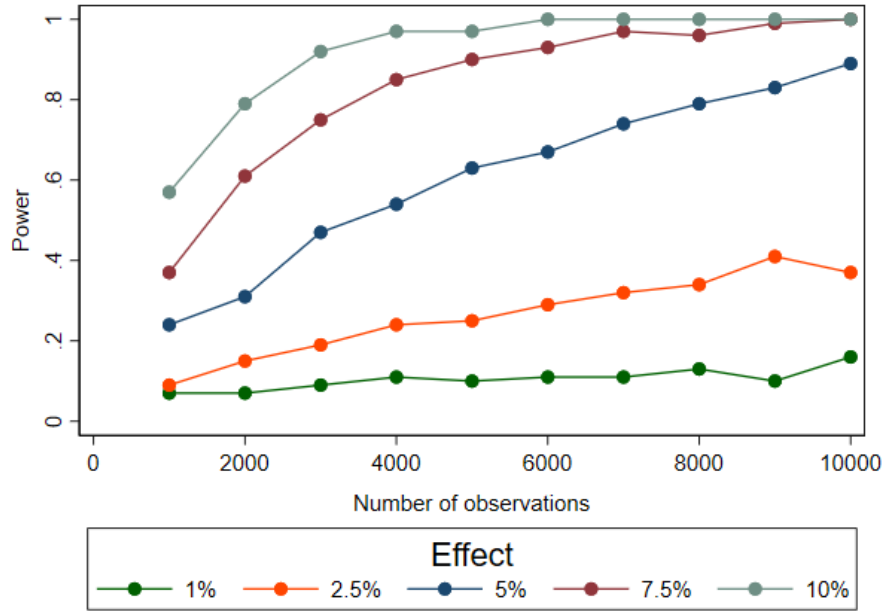


Figura 4: Fourth power calculation - varianza del término de error en 5000 y 80 % de observaciones en tratamiento

El agregar una variable como control purga el término de error y por lo tanto baja el  $\sigma^2$  que se encuentra en la ecuación 1, disminuyendo la  $V(\hat{\beta})$  y mejorando el *power* relativo en comparación con el de la figura 1.

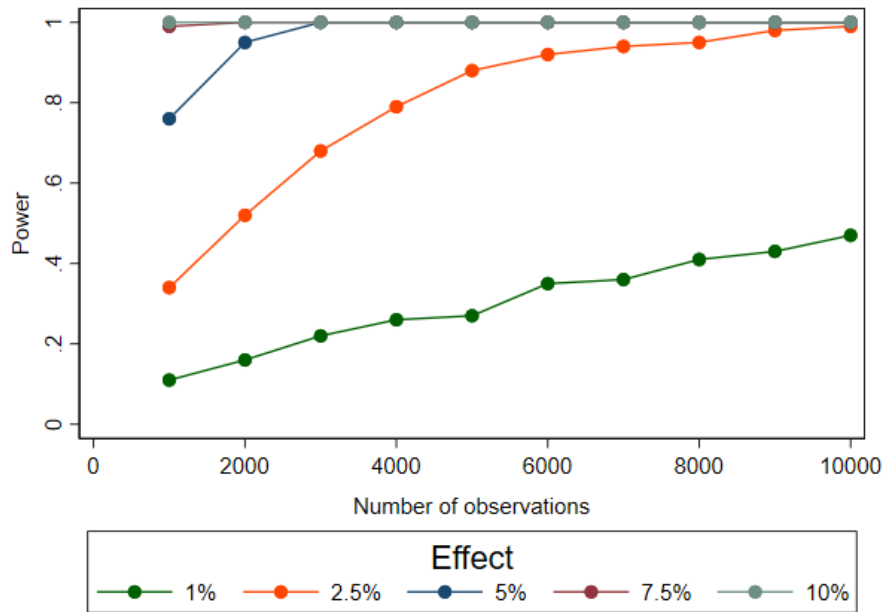


Figura 5: Fifth power calculation - se agrega como control las ganancias estimadas para 2019