
Reproducimos la charla que se mantuvo entre 2 estudiantes (Carla y Ramiro) de probabilidad que intentan entender la relación que hay entre el p-valor y el nivel del test.

R- Che Carla, vos que entendés, decime ¿qué tienen que ver el nivel de un test y el p-valor?

C- Ah, dejame pensar. Imaginate que hacés un test de nivel 5%.

R- Si

C- Entonces vas a rechazar cuando lo que observás es muy poco probable de observarlo bajo H_0 .

R- Te sigo ...

C- Bah, en realidad cuando la probabilidad de haber observado lo que observaste o algo aún más sugerente a rechazar H_0 tenga probabilidad menor a 5% bajo H_0 .

R- Ah, mirá, no me había dado cuenta que se podía pensar así. Me gustó esa interpretación ... Y el p-valor según lo que explicó el profe es, una vez que observaste la muestra, la probabilidad bajo H_0 de ver algo así o más sugerente aún a rechazar H_0

C- Claro, entonces, ponele que el p-valor te diera 0,07. ¿Qué harías en ese caso, a nivel 5% rechazarías o aceptarías H_0 ?

R- Y con la interpretación que diste vos, lo que vi no sería tan raro a nivel 5% ya que tiene probabilidad mayor a 5% haber visto algo como lo que vi o más a favor de H_1 , con lo cual no rechazaría.

C- Perfecto Rami! Bueno de eso se trata el criterio del p-valor.

R- ¿Y eso?

C- Sí, dice que ponele que tenés un test planteado para dos hipótesis H_0 y H_1 . Observás una muestra, le calculás el p-valor. Entonces para niveles de significación menores al p-valor obtenido, el test no rechaza. Sin embargo si el nivel de significación es mayor al p-valor entonces el test rechaza.

R- Ah, buenísimo. O sea una vez que calculás el p-valor directamente sabés para qué niveles rechazarías y para qué niveles no. Claro, esto del p-valor es mejor! Por ejemplo no es lo mismo decir a nivel 5% se rechaza que decir el p-valor es 0,001. Con ese p-valor sabés que rechazás para valores de significación mucho menores a 5%, hay evidencia de sobra digamos. O sea dando el p-valor cuantificás de manera exacta la evidencia que hay a favor de rechazar H_0 .

C- Sí, copado. Mientras más bajo el p-valor más evidencia para rechazar H_0 .

R- Che, y si justo el p-valor te da igual que el nivel del test, ¿qué decisión tomás?

C- Yo creo que en ese caso ... me pego un tiro en las ...

R- Jaja pará!, tenés razón, mirá que vas a tener tanta mala leche.

1. Un fabricante indica en el envoltorio que su producto pesa 200 gramos. Se toma una muestra de 60 paquetes, se los pesa y se obtiene un peso medio de 195 gramos con un desvío estándar muestral de 10 gramos.
 - (a) A nivel 0.01, ¿hay evidencia de que el peso medio de los paquetes producidos por dicho fabricante sea menor a lo indicado en la etiqueta?
 - (b) Hallar el p-valor
Asumiendo que el desvío estándar poblacional es $\sigma = 10$ independientemente de la media μ . Decir cuál sería el estadístico del test y la región de rechazo y
 - (c) Hallar la probabilidad del error de tipo II si el peso medio fuera 190 gramos.
 - (d) Hallar la probabilidad del error de tipo II si el peso medio fuera de 196 gramos. Comparar con c).

2. Una ruleta extraña tiene los números del 0 al 39. Un inspector de casinos sospecha que los números bajos ocurren con mayor frecuencia. Para corroborarlo tira en forma independiente 108 veces una bolilla y cuenta la cantidad de resultados que caen entre 0 y 9 inclusive.
 - (a) De los 108 tiros se observan 40 resultados menores o iguales a 9. Plantear el test de hipótesis para verificar si es cierta la sospecha del inspector y decidir si hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula a nivel asintótico $\alpha = 0.06$.
 - (b) ¿Cuál es la potencia del test hallado en a) cuando el valor de la verdadera proporción de veces que sale un número entre 0 y 9 es 0.36?

3. Históricamente el índice de analfabetismo en cierto país es del 25%. Se realiza una campaña de alfabetización con el objeto de reducir ese valor. Al cabo de la campaña se toma una muestra aleatoria de 900 individuos y se encuentra que 207 no están alfabetizados.
 - (a) Se desea que la probabilidad aproximada de decidir que la campaña fue efectiva cuando en realidad no cambió el índice de analfabetismo sea 0.10. Plantee las hipótesis a testear definiendo las variables aleatorias involucradas y los parámetros a testear.
 - (b) Dé la región de rechazo para las hipótesis planteadas. En virtud del resultado obtenido, ¿usted decidiría que la campaña fue efectiva?
 - (c) Calcule el p valor (aproximado).
 - (d) Si el verdadero índice de analfabetismo después de la campaña fuera del 22%, ¿cuál es la probabilidad aproximada de equivocarnos y considerar que la campaña no ha sido efectiva?

4. El número de personas que llega a la boletería de una estación de trenes entre las 14 y 14:30 hs. tiene distribución de Poisson. El jefe de la estación está evaluando la posibilidad de abrir otra ventanilla en ese horario y considera que es necesario sólo si la media de arribos es superior a 20 individuos. Además, quiere que la probabilidad de abrir una nueva ventanilla cuando en realidad no es necesario sea a lo sumo 0.01. Durante 45 días se observa el número de personas que arriba en dicho horario y se calcula una media muestral de 21 individuos.
 - (a) Proponer un test para este problema. ¿Qué decisión toma en base a estos datos? ¿Cuál es el p valor aproximado?
 - (b) ¿Cuál es la probabilidad de dejar una sola boletería cuando en realidad la media verdadera es de 22 personas?
 - (c) Si se hubiera querido que la probabilidad calculada en (b) fuera a lo sumo 0.05, ¿qué tamaño muestral debería haberse tomado?