

¿Qué es el Valor P ?

Lic. Carmen Vega Flores

✉ c.vegaflores@hotmail.com

Una alternativa a las pruebas de hipótesis clásicas se puede realizar calculando una probabilidad denominada valor P , en algunos textos también se denomina como el valor de probabilidad o la probabilidad asociada o la probabilidad significativa.

El valor P se define como la probabilidad de obtener un resultado tan extremo como el estadístico de prueba observado (en la dirección de la hipótesis alternativa) cuando la hipótesis nula es verdadera. Esta probabilidad puede ser calculada para los valores observados del test estadístico o para alguna función de este como el estimador muestral del parámetro de la hipótesis. Por ejemplo, si se desea docimar las hipótesis:

$$\begin{aligned}H_0 : \mu &= 20 \\ H_1 : \mu &> 20.\end{aligned}\tag{1}$$

Y se tiene el estimador muestral observado $\bar{x} = 22$. Entonces el valor P es calculado como:

$$\text{valor } P = \Pr(\bar{x} \geq 22 / \mu = 20).\tag{2}$$

Si el valor P es pequeño, esto quiere decir que nuestra muestra produjo un resultado que tiene muy poca probabilidad de ocurrir cuando la hipótesis nula es cierta. En vista que el resultado de la muestra es una evidencia que contradice en probabilidad a la hipótesis nula, se toma la decisión de rechazar la hipótesis nula a favor de la hipótesis alterna. En cambio si el valor P es una probabilidad alta, esto indica que el resultado de la muestra es consistente con la hipótesis nula, por tanto no puede ser rechazada.

Si se deseara utilizar el valor P para tomar una decisión sobre la hipótesis nula, se debería seleccionar un nivel de significación α , si el valor P es mayor o igual que dicho nivel de significación entonces se debería rechazar porque la probabilidad de que H_0 sea verdadera es muy baja, en caso contrario no se debería rechazar porque el riesgo de que H_0 sea verdadera es mayor al nivel de significación determinado como riesgo máximo por el investigador. Es así como se puede interpretar al valor P como el nivel de significación mínimo para el cual la hipótesis nula es rechazada.

El valor P no solo se utiliza para la toma de decisión en una prueba de hipótesis, también se aplica para determinar el grado de la evidencia muestral a favor de dicha hipótesis. Por ejemplo, si se tiene una muestra aleatoria con un estadístico de T_1 el cuál resulta en un valor P igual a 0.012, mientras que para otra muestra aleatoria con un estadístico T_2 , se tiene un valor P igual a 0.045. Este hecho es una evidencia que la primera muestra contradice más fuertemente a la hipótesis nula que la segunda muestra porque el estadístico observado es menos probable en la primera muestra.

Finalmente se puede definir al valor P como una variable aleatoria, al ser una función del estadístico muestral, por ejemplo para la dócima de la media poblacional se utiliza el estadístico $\bar{x}$ el cual tiene función de distribución acumulada $F(\bar{x})$ bajo H_0 y una función de distribución acumulada $G(\bar{x})$ bajo H_1 digamos de una cola derecha, entonces el valor P estaría definido por:

$$\text{valor } P = 1 - F(\bar{x}).\tag{3}$$

Este hecho implica que debemos tener presente que el cálculo del valor P puede variar y que es necesario analizar sus propiedades como ser: media, varianza, función de distribución, etc.