

# Prueba de Signo

El objetivo principal es entender el procedimiento de la prueba del signo, el cual implica convertir valores de datos en signos positivos y negativos, y luego hacer una prueba para ver si hay una cantidad desproporcionadamente mayor de uno u otro signo.

La **prueba del signo** es una prueba no paramétrica (de distribución libre) que utiliza signos positivos y negativos para probar diferentes aseveraciones, incluyendo:

1. Aseveraciones que implican datos muestrales apareados.
2. Aseveraciones que implican datos nominales
3. Aseveraciones acerca de la mediana de una sola población

La idea básica que subyace en la prueba del signo es el análisis de las frecuencias de los signos positivos y negativos para determinar si son significativamente diferentes.

## Requisitos

1. Los datos muestrales se seleccionaron aleatoriamente.
2. No existe el requisito de que los datos muestrales provengan de una población con una distribución particular, como una distribución normal.

## Notación

$x$  = el número de veces que ocurre el signo menos frecuente.

$n$  = el número total de signos positivos y negativos combinados.

# Prueba de Signo

Estadístico de prueba

Para  $n \leq 25$ :  $x$  (el número de veces que ocurre el signo menos frecuente)

Para  $n > 25$ :

$$z = \frac{(x + 0.5) - \left(\frac{n}{2}\right)}{\frac{\sqrt{n}}{2}}$$

## Valores críticos

1. Para  $n \leq 25$ , los valores críticos  $x$  se encuentran en la [tabla A-7](#). (dar clic para poder visualizar la tabla)
2. Para  $n > 25$ , los valores críticos  $z$  se encuentran en la [tabla A-2](#). (dar clic para poder visualizar la tabla)

*Cuidado:* Cuando se aplica la prueba del signo en una prueba de una cola, necesitamos ser muy cuidadosos para evitar obtener la conclusión equivocada cuando un signo ocurre significativamente con más frecuencia que el otro, pero los datos muestrales contradicen la hipótesis alternativa.

## Aseveraciones que implican datos apareados

Cuando se utiliza la prueba del signo con datos que están ordenados en pares, convertimos los datos en bruto a datos con signos positivos y negativos como sigue:

1. Restamos cada valor de la segunda variable del valor correspondiente de la primera variable.

# Prueba de Signo

2. Registramos solo el signo de la diferencia encontrada en el paso 1. Excluimos los empates; es decir, excluimos todos los datos apareados en los que ambos valores son iguales.

Este es el concepto clave que subyace en la aplicación de la prueba del signo:

*Si dos conjuntos de datos tienen medianas iguales, el número de signos positivos debe ser aproximadamente igual al número de signos negativos.*

### Ejemplo

En 1908 William Gosset publicó el artículo “The Probable Error of a Mean” bajo el seudónimo de “Student”. Él incluyó los datos que se listan en la tabla

*Tabla 1. Cosechas de maíz de diferentes semillas*

Normales	1903	1935	1910	2496	2108	1961	2060	1444	1612	1316	1511
Secadas en horno	2009	1915	2011	2463	2180	1925	2122	1482	1542	1443	1535
Signo de la diferencia	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-

para dos tipos diferentes de semillas de maíz (normales y secadas en horno) que se utilizaron en parcelas de tierra *adyacentes*. Los valores corresponden a las cosechas de cabezas de maíz (o mazorcas) en libras por acre. Utilice la prueba del signo con un nivel de significancia de 0.05 para probar la aseveración de que no hay diferencia entre las cosechas de las semillas normales y las de las semillas secadas en horno.

# Prueba de Signo

## Solución.

El único requisito es que los datos muestrales se obtengan al azar. No hay un requisito sobre la distribución de la población, como el hecho de que los datos muestrales provengan de una población distribuida normalmente. Con base en el diseño de este experimento, suponemos que los datos muestrales son aleatorios.

La siguiente es la idea básica: si no existe diferencia entre las cosechas de las semillas normales y las cosechas de las semillas secadas en horno, el número de signos positivos y negativos debe ser aproximadamente igual. En la tabla 1 tenemos 7 signos negativos y 4 signos positivos. ¿Son aproximadamente iguales los números de signos positivos y negativos, o son significativamente diferentes?

**Pasos 1, 2 y 3:** La hipótesis nula es la aseveración de que no hay diferencia entre las cosechas de las semillas normales y las cosechas de las semillas secadas en horno, y la hipótesis alternativa es la aseveración de que existe una diferencia.

$H_0$ : No existe diferencia (la mediana de las diferencias es igual a 0).

$H_1$ : Existe una diferencia (la mediana de las diferencias no es igual a 0).

**Paso 4:** El nivel de significancia es  $\alpha = 0.05$ .

**Paso 5:** Utilizamos la prueba no paramétrica del signo.

**Paso 6:** El estadístico de prueba  $x$  es el número de veces que se presenta el signo menos frecuente. La tabla 1 incluye diferencias con 7 signos negativos y 4 signos positivos. (Si hubiera cualquier diferencia igual a 0, la descartaríamos). Permitimos que  $x$  sea igual al menor de 7 y 4, así que  $x = 4$ . Además,  $n = 11$  (el número total de signos positivos y negativos combinados). Nuestra prueba es de dos colas con  $\alpha = 0.05$ .

# Prueba de Signo

Nos remitimos a la tabla A-7, donde se encuentra el valor crítico de 1 para  $n=11$  y  $\alpha=0.05$  en dos colas.

**Paso 7:** Con un estadístico de prueba de  $x=4$  y un valor crítico de 1, no rechazamos la hipótesis nula de no diferencia.

“La hipótesis nula se rechaza si el número del signo menos frecuente ( $x$ ) es menor que o igual al valor en la tabla”.

Puesto que  $x=4$  *no* es menor que o igual al valor crítico de 1, no se rechaza la hipótesis nula.

**Paso 8:** No hay suficiente evidencia para sustentar el rechazo de la aseveración de que la mediana de las diferencias es igual a 0; esto es, no existe suficiente evidencia para justificar el rechazo de la aseveración de que no existe una diferencia entre las cosechas de las semillas normales y las cosechas de las semillas secadas en horno.

**Referencia:**

Triola, M., (2013). Estadística. Decimoprimera edición. Pearson educación. México