

# Contraste de hipótesis

El contraste de hipótesis busca aceptar o no una hipótesis considerando una cierta probabilidad expresada mediante un intervalo de confianza y basandose en evidencias obtenidas de una muestra real. También puede realizarse a partir de una muestra simulada obtenida a partir de numeros generados aleatoriamente.

Puede contrastarse cualquier variable, cuantitativa o cualitativa. Puede contrastarse cualquier parámetro de una distribución, la media, la varianza, diferencia de medias de dos distribuciones, etc. Tambien pueden contrastarse variables que no son parámetros de una distribución, como por ejemplo el ajuste de una muestra a una cierta distribución, si dos variables pueden cosiderarse independientes la una de la otra, etc.

En la práctica el primer trabajo consiste en determinar el modelo de contraste mas apropiado para contrastar y por tanto discernir si una hipótesis puede aceptarse con un determinado nivel de confianza o de significación o no.

Para mayor claridad, en este texto se describe el contraste junto con un ejemplo simple que se enuncia a continuación:

*La altura media de los españoles era 170 cm. en el año 1970. Un fabricante de colchones desea contrastar al 95% si esa altura es aún correcta. Para ello ha realizado una muestra de 10 individuos con el siguiente resultado:*

160	168	171	174	175
180	165	195	184	168

*La media de esta muestra es 174. Tambien se sabe que esta variable sigue una distribución normal de desviación típica 20.*

## Paso 1. Enunciar las hipótesis

- Serán la hipótesis nula  $H_0$  y la hipótesis alternativa  $H_1$
- La hipótesis nula habitualmente representa el supuesto de que el valor de la variable no ha cambiado significativamente. La hipótesis alternativa representa habitualmente que el valor de la variable es significativamente diferente. Las hipótesis deben ser complementarias.
- Las dos hipótesis en términos estrictamente matemáticos, es decir utilizando los operadores "=", "igual a ...", "≥" (mayor o igual que ...) o "≤" (menor o igual que ...).

En el ejemplo:

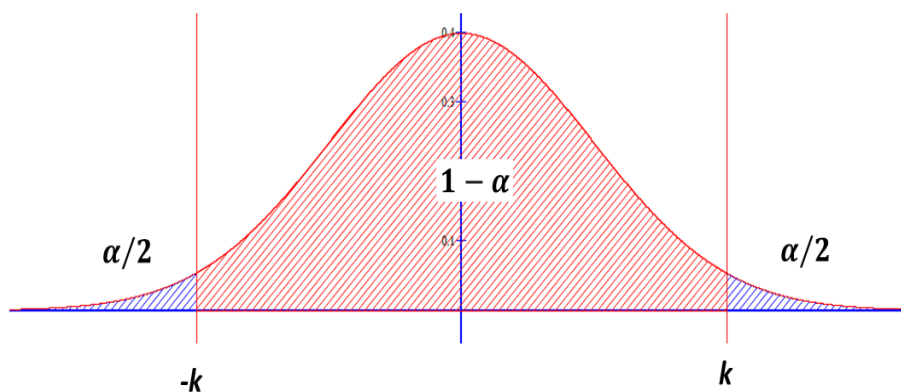
$$H_0: \mu = 170$$

$$H_1: \mu \neq 170$$

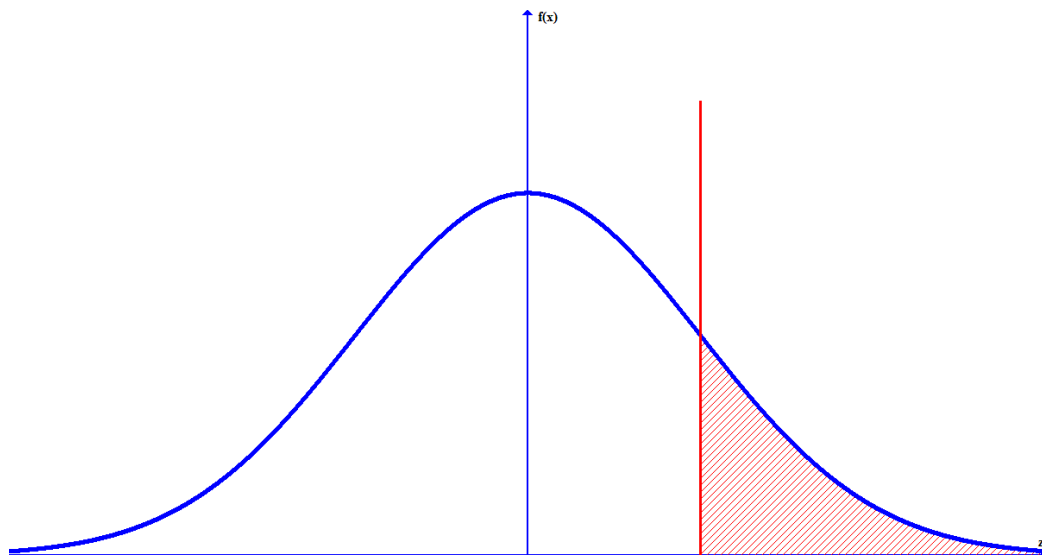
## Paso 2: Diseñar el contraste

El diseño del contraste requiere establecer tres valores:

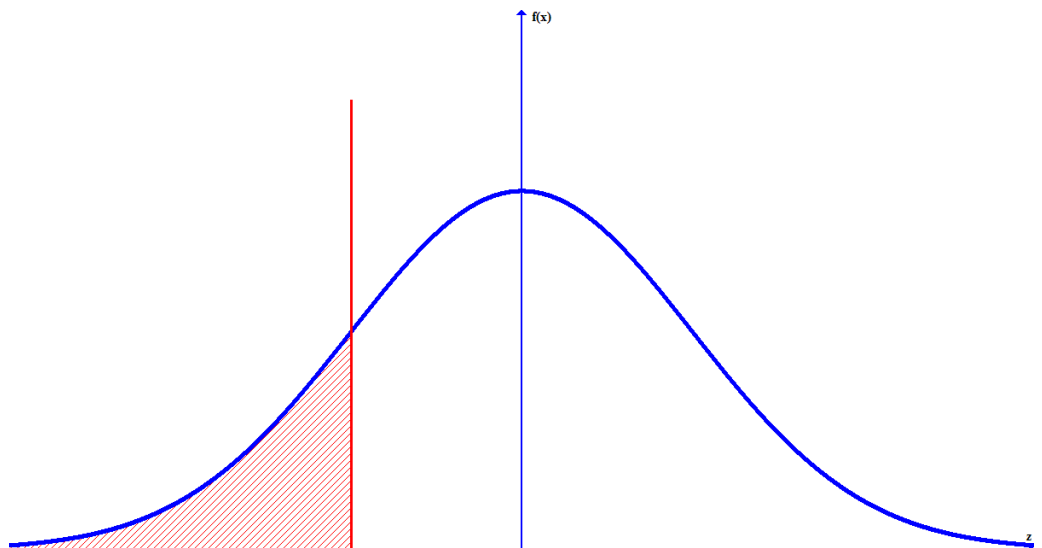
1. **Nivel de significación  $\alpha$  o nivel de confianza  $1 - \alpha$ .** Los valores mas habituales del nivel de confianza son 0,90, 0,95 y 0,99.
2. Tipo de contraste
  - a. Si la hipótesis alternativa se ha enunciado como  $H_1: \mu = \dots$  Se tiene un intervalo **bilateral** del tipo



- b. Si la hipótesis alternativa se ha enunciado como  $H_1: \mu \geq \dots$  Se tiene un intervalo **unilateral** del tipo



- c. Si la hipótesis alternativa se ha enunciado como  $H_1: \mu \leq \dots$  Se tiene un intervalo **unilateral** del tipo



3. Cálculo del **intervalo de confianza**:

El intervalo de confianza es el intervalo que toma la variable cuando se ha enunciado la hipótesis nula. Los límites del intervalo se han denotado en la gráfica del contraste bilateral con la letra k.

En un intervalo de confianza bilateral, los valores de  $k$  mas habituales en función del nivel de confianza son:

$1 - \alpha$	$\alpha/2$	$k$
0,90	0,05	1,645
0,95	0,025	1,960
0,99	0,005	2,575

Para otros niveles de confianza u otros tipos de intervalo (unilaterales) los niveles de confianza deben obtenerse a partir de la table de la normal y de los valores tipificados.

En el ejemplo que se viene manejando, el contraste será bilateral. Y los valores serán

$1 - \alpha$	$\alpha/2$	$k$
0,95	0,025	1,960

El intervalo bilateral tendra por límites:

$$z_1 = -k \quad , \quad z_2 = k$$

Siendo los valores de  $X$  (la variable real) los correspondientes a destipificar los valores de la variable  $Z$  correspondientes.

$$z_1 = -1,96 \quad , \quad z_2 = 1,96$$

Los valores reales se obtendrán destipificando esos valores

$$x = \mu \pm k\sigma/\sqrt{n}$$

Y por tanto

$$: x_1 = 170 - 1,96 \cdot 20/\sqrt{10} = 157,6$$

$$x_2 = 170 + 1,96 \cdot \frac{20}{\sqrt{10}} = 182,4$$

### Paso 3: Comparar el diseño con la realidad

En este paso se compara el resultado obtenido en la realidad (la muestra) con el intervalo de confianza.

Si el resultado de la muestra esta dentro de la zona correspondiente a la hipótesis se acepta esta. Si esta dentro del intervalo correspondiente a la hipótesis nula no se aceptará la hipótesis alternativa.

En el ejemplo, la media de la muestra es **174**

El intervalo correspondiente a la hipótesis nula es **[157,6 , 182,4]**

El valor de la muestra obtenida esta dentro del intervalo de confianza de la hipótesis nula.

### Paso 4: Conclusión

**“con un nivel de confianza 0,95 no se puede aceptar que la altura de los españoles haya variado”**

Tambien se puede afirmar que:

**“con un nivel de significación 0,05 no se puede aceptar que la altura de los españoles haya variado”**

Con niveles de confianza menores podría haberse aceptado que “la altura de los españoles ha variado”