Prueba de hipotesis

Melanie Cruz Camacho

2023-12-25

#Prueba de hipótesis

##Ejemplo

#Supongamos que un fabricante de bombillas afirma que la #vida útil promedio de una bombialla es de más de 10,000 horas. #En una muestra de 30 bombillas, se descubrió que solo duran #9,900 horas en promedio. Suponga que la desviación estándar de #la población es de 120 horas. Con un nivel de significancia de #alpha=0.05, ¿podemos rechazar la afirmación del fabricante?

#*Solución*

#La hipótesis nula es que µ mayor o igual que 10,000. #Comenzamos con el cálculo de estadística de la prueba.

#*Variables*

#xbar = 9900 -> Media de la muestra

#mu0 = 10000 -> Valor hipotético

#sigma = 120 -> Desviación estándar de población

#n = 30 -> Tamaño de la muestra

```
xbar <- 9900
mu0 <- 10000
sigma <- 120
n <- 30
z <- (xbar-mu0)/(sigma/sqrt(n))
z
```

```
## [1] -4.564355
```

#Calculamos el valor crítico a un nivel de significación de #alpha = 0.05

#alpha = 0.05

#z.alpha = qnorm(1-alpha) -> Valor crítico

#-z.alpha -> Resultado

```
alpha = 0.05
z.alpha = qnorm(1-alpha)
-z.alpha
```

```
## [1] -1.644854
```

#*Respuesta*

#La estadística de prueba -4.5644 es menor que el valor crítico #de -1.6449. Por lo tanto, a un nivel de significación de #*alpha=0.05* Rechazamos la afirmación de que la vida media #de una bombilla es superior a 10,000 horas.

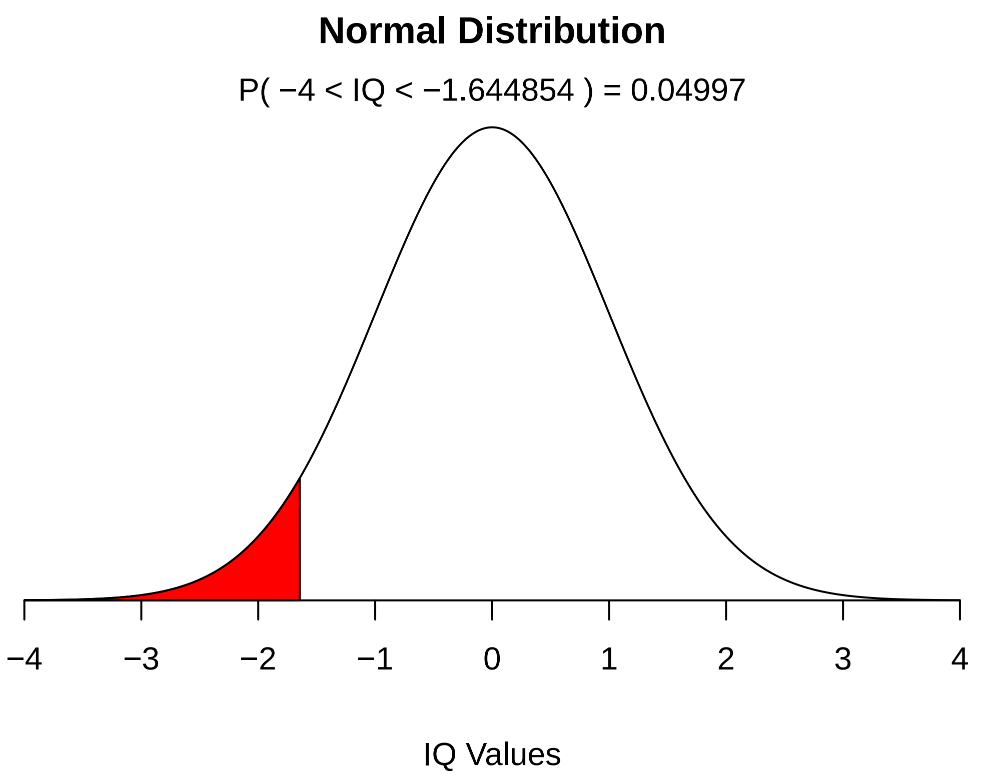
```r
mean <- 0;    sd   <- 1
lb   <- -4;   ub   <- -1.644854

x <- seq(-4,4,length=1000)*sd + mean
hx <- dnorm(x,mean,sd)

plot(x, hx, type="n", xlab="IQ Values", ylab="",
     main="Normal Distribution", axes=FALSE)

i <- x >= lb & x <= ub
lines(x, hx)
polygon(c(lb,x[i],ub), c(0,hx[i],0), col="red")

area <- pnorm(ub, mean, sd) - pnorm(lb, mean, sd)
result <- paste("P(",lb,"< IQ <",ub,") =",
                signif(area, digits=4))
mtext(result,3)
axis(1, at=seq(-4, 4, 1), pos=0)
```



#*Solución alternativa*

#En lugar de utilizar el valor crítico, aplicamos la función #pnorm para calcular el p-valor de la cola inferior de la prueba #de estadística. Como resulta ser menor que el nivel de #significación alpha=0.05, rechazamos la hipótesis nula de que #mu es mayor o igual a 10,000

#p-valor mayor o igual que alpha

#2.505166e-06 menor que 0.05

```r
pval=pnorm(z)
pval
```

```
## [1] 2.505166e-06
```

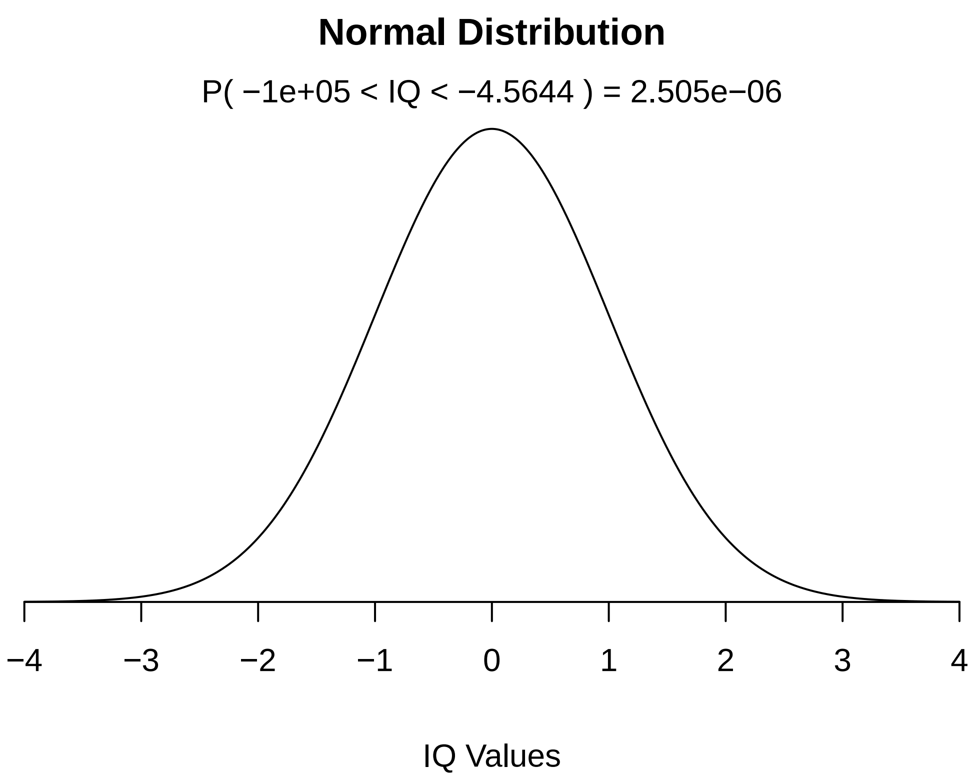
#Se grafica con un código similar al anterior, para graficar #el p valor, dándonos cuenta de que ya no se muestra dentro #de nuestra gráfica.

```
mean <- 0;    sd   <- 1
lb   <- -100000;   ub   <- -4.5644

x <- seq(-4,4,length=1000)*sd + mean
hx <- dnorm(x,mean,sd)

plot(x, hx, type="n", xlab="IQ Values", ylab="",
     main="Normal Distribution", axes=FALSE)
points(-4.5644,0)
i <- x >= lb & x <= ub
lines(x, hx)
polygon(c(lb,x[i],ub), c(0,hx[i],0), col="red")

area <- pnorm(ub, mean, sd) - pnorm(lb, mean, sd)
result <- paste("P(",lb,"< IQ <",ub,") =",
                signif(area, digits=4))
mtext(result,3)
axis(1, at=seq(-4, 4, 1), pos=0)
```



##Problema 1

#Un fabricante de cerveza artesanal afirma que el volumen de #producción es mayor que 1,000 litros. En una muestra de tres #producciones, se descubrió que la producción es de 991 litros #en promedio. Suponga que la desviación estándar de la población #es de 15. Con un nivel de significancia de alpha=0.1, ¿podemos #rechazar la afirmación del fabricante?

#*Solución*

#La hipótesis nula es que µ mayor o igual que 1,000. Comenzamos #con el cálculo estadístico de la prueba.

#*Variables*

#xbar = 991 -> Media de la muestra

#mu0 = 1000 -> Valor hipotético

#sigma = 15 -> Desviación estándar de población

#n = 3 -> Tamaño de la muestra

```
xbar  <- 991
mu0   <- 1000
sigma <- 15
n     <- 3
z <- (xbar-mu0)/(sigma/sqrt(n))
z
```

```
## [1] -1.03923
```

#*Solución*

#Entonces calculamos el valor crítico a un nivel de significación #de alpha=0.01

#alpha = 1

#z.alpha = qnorm(1-alpha) -> Valor crítico

#-z.alpha -> Resultado

```
alpha = 0.1
z.alpha = qnorm(1-alpha)
-z.alpha
```

```
## [1] -1.281552
```

#Se procede a hacer la comparación y ver si se cumple la #condición o no.

#*Respuesta*

#La prueba estadística de z = -1.03923 es mayor que el valor #crítico de z(alpha) = -1.281552. Por lo tanto, a un nivel de #significación de alpha=0.1, aceptamos la afirmación de que #la producción medua de cerveza es mayor a 1,000 litros.

#Realizamos el gráfico.

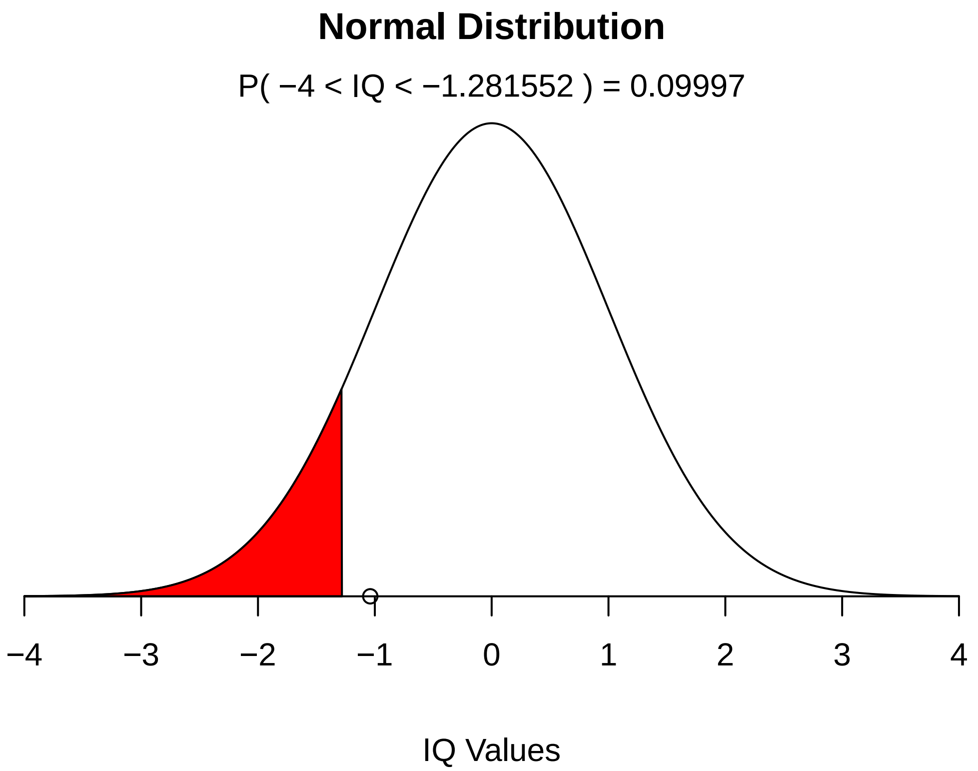
```
mean <- 0;    sd   <- 1
lb   <- -4;   ub   <- -1.281552

x <- seq(-4,4,length=1000)*sd + mean
hx <- dnorm(x,mean,sd)

plot(x, hx, type="n", xlab="IQ Values", ylab="",
     main="Normal Distribution", axes=FALSE)
points(-1.03923,0)
i <- x >= lb & x <= ub
lines(x, hx)
polygon(c(lb,x[i],ub), c(0,hx[i],0), col="red")

area <- pnorm(ub, mean, sd) - pnorm(lb, mean, sd)
result <- paste("P(",lb,"< IQ <",ub,") =",
                signif(area, digits=4))
```

```
mtext(result,3)
axis(1, at=seq(-4, 4, 1), pos=0)
```



#Solución alternativa

#En lugar de utilizar el valor crítico, aplicamos la función #pnorm para calcular el p-valor de la cola inferior de la prueba #estadística. Como nuestro resultado es mayor que el nivel #significación de alpha=0.1, aceptamos la hipótesis nula de que #µ mayor o igual que 1,000.

#p-val mayor o igual a alpha

#0.1493 es mayor que 0.1

```
pval=pnorm(z)
pval
```

```
## [1] 0.1493488
```

#Se grafica con un código similar al anterior, para graficar el #p valor, dándonos cuenta de que ya no se muestra dentro de #nuestra gráfica.

```
mean <- 0;    sd   <- 1
lb   <- -4;   ub   <- -1.03923

x <- seq(-4,4,length=1000)*sd + mean
hx <- dnorm(x,mean,sd)

plot(x, hx, type="n", xlab="IQ Values", ylab="",
     main="Normal Distribution", axes=FALSE)
points(-1.281552,0)
i <- x >= lb & x <= ub
lines(x, hx)
```

```r
polygon(c(lb,x[i],ub), c(0,hx[i],0), col="red")

area <- pnorm(ub, mean, sd) - pnorm(lb, mean, sd)
result <- paste("P(",lb,"< IQ <",ub,") =",
                signif(area, digits=4))
mtext(result,3)
axis(1, at=seq(-4, 4, 1), pos=0)
```