M1_A8

Sofia Cantu

2024-08-23

1. Enlatados

Los pesos de 21 latas de duraznos empacados elegidas al azar fueron:

Peso de las latas: 11, 11.6, 11.6, 11.7, 10.9, 11.6, 12, 11.2, 11.5, 12, 12, 11.4, 11.2, 10.8, 10.5, 11.8, 12.2, 10.9, 11.8, 11.4, 12.1

Por estudios anteriores se saber que población del peso de las latas se distribuye normalmente.

Si a los dueños no les conviene que el peso sea menor, pero tampoco mayor a 11.7, prueba la afirmación de que el verdadero peso de las latas es de 11.7 con un nivel de confianza de 0.98 haciendo uso de los datos obtenidos en la muestra.

Paso 1: Hipótesis

$H_0: \mu = 11.7$ $H_1: \mu \neq 11.7$

¿Cómo se distribuye $\overline{x}$?

- X se distribuye como una normal
- n es menor a 30, n < 30
- No conocemos sigma

Entonces: la distribución muestral es una t de Student

Paso 2: Regla de decición

Nivel de confianza es de 0.98 Nivel de significancia es de 0.02

Necesito encontrar a cuántas desviaciones estándar está lejos el valor frontera.

```
n = 21
alfa = 0.02
t_f = qt(alfa/2, n-1)# valor frontera, es entre dos porque es prueba de dos c
olas
cat("t_f=", abs(t_f)) # se podría dejar en absoluto ya que es la distancia a
partir la cual voy a rechazar

## t_f= 2.527977
```

Regla de desición Rechazo H_0 si: * $|t_e| > 2.53$ * valor p < 0.02

Paso 3: Análisis de resultado

Rechazo H_0 si: * $t_e: Número de desviaciones al que $\bar{x}$ se encuentra lejos de $\mu = 11.7$ * valor p: Probabilidad de obtener lo que se muestra o un valor más extremo

Estadístico de prueba

```
if (!require(ggplot2)) install.packages("ggplot2")

## Loading required package: ggplot2

library(ggplot2)

#Datos
pesos <- c(11, 11.6, 11.6, 11.7, 10.9, 11.6, 12, 11.2, 11.5, 12, 12, 11.4, 11
.2, 10.8, 10.5, 11.8, 12.2, 10.9, 11.8, 11.4, 12.1)

xb = mean(pesos)
s = sd(pesos)
miu = 11.7
n = length(pesos)

te = (xb - miu) / (s / sqrt(n))
cat("t_e =", te)

## t_e = -2.068884
```

No se rechaza

```
valorp = 2 * pt(te, df = n-1, lower.tail = te < 0)
cat("p-valor =", valorp)

## p-valor = 0.0517299
```

Metodo adicional para conseguirlo

```
resultado <- t.test(pesos, mu = 11.7, conf.level = 0.98)
resultado

##
##  One Sample t-test
##
## data:  pesos
## t = -2.0689, df = 20, p-value = 0.05173
## alternative hypothesis: true mean is not equal to 11.7
## 98 percent confidence interval:
##  11.22388 11.74755
## sample estimates:
## mean of x
##  11.48571
```

Paso 4: Conclusión

Comprar: Regla de desición vs Análisis del resultado

Entonces: * $|t_e| = 2.07 < 2.53$ -> No RH0 * Valor p = 0.05 > 0.02 -> No RH0

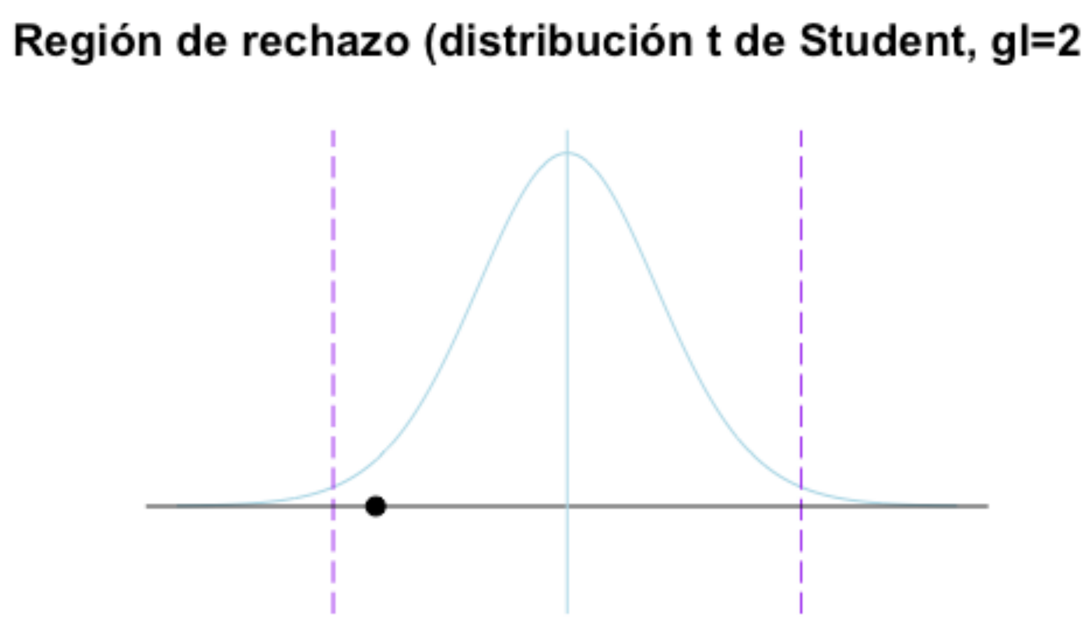
```
sigma= sqrt((n-1)/(n-3))
x=seq(-4*sigma,4*sigma,0.01)
y=dt(x,n-1)

plot(x,y,type="l",col="lightblue",xlab="",ylab="",ylim=c(-0.1,0.4),frame.plot
=FALSE,xaxt="n",yaxt="n",main="Región de rechazo (distribución t de Student,
gl=20)")


abline(v=t_f,col="purple",lty=5)
abline(v=-1*t_f,col="purple",lty=5)

abline(h=0)
abline(v=0,col="lightblue",pch=19)

points(te, 0, pch=19, cex=1.1)
```



En conclusión…

Recapitulando, se realizó una prueba de hipótesis para verificar si el verdadero peso de las latas de duraznos empacados es igual a 11.7 onzas, con un nivel de confianza del 98%. Los resultados que se obtuvieron fueron:

- Valor Crítico: El valor crítico para esta prueba, con un nivel de significancia de 0.02 y 20 grados de libertad, es 2.528. Esto significa que para rechazar la hipótesis nula, el valor absoluto del estadístico de prueba t_e debe ser mayor que 2.528.
- Estadístico de Prueba: El estadístico de prueba calculado es aproximadamente -2.068. Este valor está dentro del intervalo de no rechazo, ya que $|t_e| < t_f$.
- Valor P: El valor p asociado es 0.0517, lo que es mayor que el nivel de significancia de 0.02, lo que indica que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula.

En otras palabras, no se rechaza la hipótesis nula. Esto significa que, con el nivel de confianza del 98%, no se puede concluir que el peso medio de las latas es diferente de 11.7 onzas. Por lo tanto, la afirmación de que el peso de las latas es 11.7 onzas es plausible dado los datos de la muestra.

En conclusión, no se rechazó la hipótesis nula y los dueños pueden considerar que el peso de las latas no se desvía significativamente de 11.7 onzas. Sin embargo, deberían monitorear el peso de las latas para asegurar que se mantenga dentro del rango deseado y no se dañe la percepción de la calidad del producto.

2. La decisión de Fowle Marketing Research, Inc.

Fowle Marketing Research, Inc., basa los cargos a un cliente bajo el supuesto de que las encuestas telefónicas (para recopilación de datos) pueden completarse en un tiempo medio de 15 minutos o menos. Si el tiempo es mayor a 15 minutos entonces se cobra una tarifa adicional. Compañías que contratan estos servicios piensan que el tiempo promedio es mayor a lo que especifica Fowle Marketing Research Inc. así que realizan su propio estudio en una muestra aleatoria de llamadas telefónicas y encuentran los siguientes datos:

Tiempo: 17, 11, 12, 23, 20, 23, 15, 16, 23, 22, 18, 23, 25, 14, 12, 12, 20, 18, 12, 19, 11, 11, 20, 21, 11, 18, 14, 13, 13, 19, 16, 10, 22, 18, 23

Por experiencias anteriores, se sabe que σ = 4 minutos. Usando un nivel de significación de 0.07, ¿está justificada la tarifa adicional?

Paso 1: Planteamiento de Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): El tiempo promedio de las llamadas telefónicas es menor o igual a 15 minutos. $H_0: \mu \leq 15$

Hipótesis alternativa (H_1): El tiempo promedio de las llamadas telefónicas es mayor a 15 minutos. $H_1: \mu > 15$

Paso 2: Regla de Decisión

Utilizando un nivel de significancia de $\alpha = 0.07$, determinaremos la región de rechazo basada en la distribución normal estandarizada debido a que conocemos la desviación estándar poblacional ($\sigma = 4$ minutos).

La regla de decisión será:

Rechazar H_0 si el estadístico de prueba z_e es mayor que el valor crítico z_α, donde $z_\alpha = qnorm(1 - \alpha)$.

Calculamos el valor crítico:

```
alfa <- 0.07
z_f <- qnorm(1 - alfa)
cat("Valor crítico (z_f) =", z_f)

## Valor crítico (z_f) = 1.475791
```

Paso 3: Cálculo del Estadístico de Prueba

Calculamos el estadístico de prueba z_e utilizando los datos proporcionados:

Muestra: $\bar{x} = 17.09, n = 35, \sigma = 4.$

```
muestra <- c(17, 11, 12, 23, 20, 23, 15, 16, 23, 22, 18, 23, 25, 14, 12, 12,
20, 18, 12, 19, 11, 11, 20, 21, 11, 18, 14, 13, 13, 19, 16, 10, 22, 18, 23)
n <- length(muestra)
xb <- mean(muestra)
miu <- 15
sigma <- 4

ze <- (xb - miu) / (sigma / sqrt(n))
cat("Estadístico de prueba (z_e) =", ze)

## Estadístico de prueba (z_e) = 2.95804
```

Paso 4: Conclusión en el Contexto del Problema

Comparamos el valor del estadístico de prueba z_e con el valor crítico z_f y determinamos si se rechaza o no la hipótesis nula.

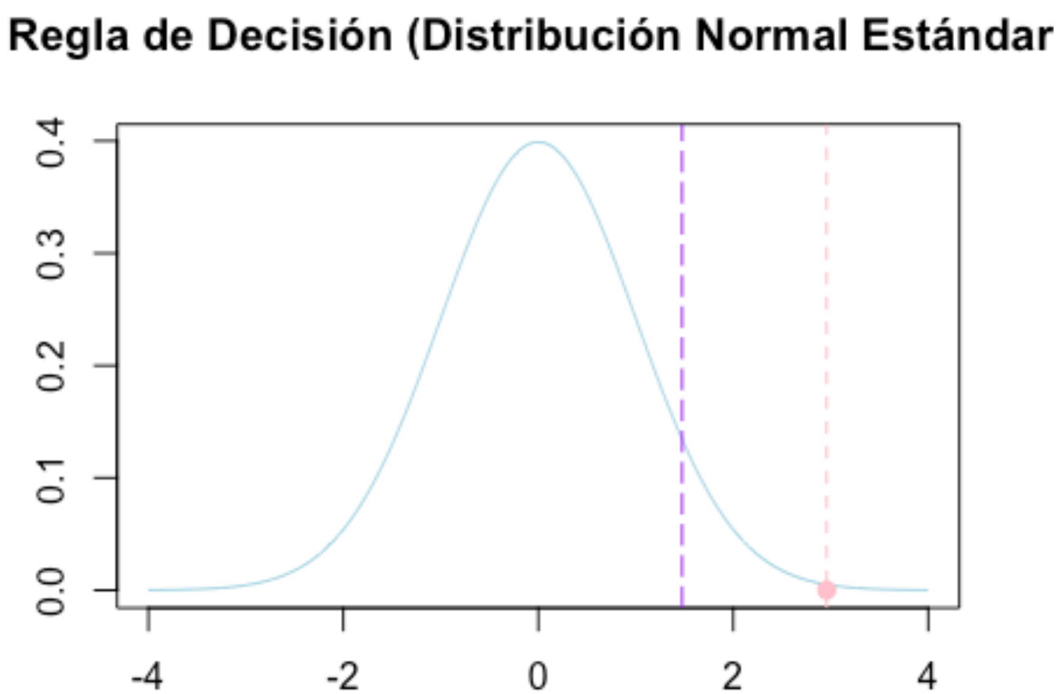
```
if(ze > z_f) {
  cat("Rechazamos la hipótesis nula. Justifica el cobro adicional.")
} else {
  cat("No rechazamos la hipótesis nula. No se justifica el cobro adicional.")
}

## Rechazamos la hipótesis nula. Justifica el cobro adicional.
```

Gráfico: Regla de Decisión y Estadístico de Prueba

Generamos un gráfico que muestre la región de rechazo y la posición del estadístico de prueba.

```
x <- seq(-4, 4, length=1000)
y <- dnorm(x)
plot(x, y, type="l", col="lightblue", xlab="", ylab="", main="Regla de Decisi
ón (Distribución Normal Estándar)")
abline(v=z_f, col="purple", lty=5)
abline(v=ze, col="pink", lty=2)
points(ze, 0, pch=19, col="pink")
```



En conclusión…

- Valor Crítico: El valor crítico z_f es aproximadamente 1.475. Esto significa que para rechazar la hipótesis nula, el estadístico de prueba z_e debe ser mayor que 1.475.
- Estadístico de Prueba: El valor calculado del estadístico de prueba z_e es aproximadamente 2.958, que es significativamente mayor que el valor crítico. Esto nos indica que rechazamos la hipótesis nula y, con un nivel de significancia del 7%, la evidencia sugiere que el tiempo promedio de las llamadas telefónicas es mayor a 15 minutos.

En conclusión, dado que se rechazó la hipótesis nula, está justificado aplicar la tarifa adicional por parte de Fowle Marketing Research, Inc., ya que el tiempo promedio de las llamadas supera los 15 minutos especificados en su política.