PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

PC4

Curso:

ESTADÍSTICA PARA INGENIERÍA

Horario:

501

Elaborado por:

(20200315)	Camayo Arias, Jose Félix	20200315@pucp.edu.pe
(20195861)	Iman Loja, Luis Angel Luis	luis.imanl@pucp.edu.pe

Docente:

TARAZONA VARGAS , ENVER GERALD

Lima, 21 de febrero del 2023

PREGUNTA 1:

a)

$$A_i = \begin{array}{c} Resistencia\ maxima\ a\ la\ traccion\ \text{(UTS)}\ de\ aluminio\ forjado \\ 7075 - T6\ perforado\ (Holed) \end{array}$$

$$B_i = \begin{array}{c} Resistencia\ maxima\ a\ la\ traccion\ \text{(UTS)}\ de\ aluminio\ forjado \\ 7075 - T6\ con\ muescas\ (Notched) \end{array}$$

Según los datos del problema se debe asumir que ambas muestras provienen de distribuciones normales, por lo tanto:

$$A \sim N(\mu_A, \sigma_A^2)$$

$$B \sim N(\mu_B, \sigma_B^2)$$

a)

Para construir el intervalo de confianza para la diferencia de las medias, es importante determinar si las varianzas son iguales o diferentes. En tal sentido, se construyó el intervalo de confianza del 98% para la razón de las varianzas de ambas muestras:

IC del 98% de $\frac{\sigma_B^2}{\sigma_A^2}$:

$$[0.208664; 1.225495]\ unidades^2$$

Por ende, no se puede concluir que en un 98% de confianza que las varianzas sean diferentes ya que en el IC se encuentra el 1. Por lo cual se considerará como que las varianzas sean iguales.

A partir de lo anterior, definimos el intervalo de confianza de 98% para la diferencia de medias:

IC del 98% de $\mu_A - \mu_B$:

$$[132.2256; 139.9077]\ unidades$$

No se puede garantizar que, en promedio, la resistencia máxima en tracción de aluminio forjado 7075-T6 perforado sea mayor en más de 126 unidades que las muestras con muescas. Sino que hay un 98% de confianza de que el intervalo, con valores mayores a 126, comprendido entre 132,22 y 139,91 contenga a la verdadera diferencia entre las medias.

b)

De acuerdo los datos obtenidos de la muestra se elaboró las siguientes tablas:

Tabla N° 1: Conteo de muestras cuya resistencia es mayor o menor a la media por cada tipo de aluminio

	Menores o iguales a su media	Mayores a su media
Muestra de aluminio forjado perforado	18	12
Muestra de aluminio con muescas	14	16

Por lo tanto, la proporción muestral cuya resistencia es mayor a la media para cada tipo de aluminio son los siguientes:

Para aluminio forjado perforado:

$$\hat{p} = \frac{12}{30} = 0.4$$

Para aluminio con muescas:

$$\hat{p} = \frac{16}{30} = 0.5333333$$

Por otro lado, para comparar las proporciones se construirá un intervalo de confianza al 92% para la diferencia de las proporciones de ambos tipos de aluminio.

IC del 92% de $p_A - p_B$:

$$[-0.3568206; 0.09015391]$$

Este intervalo se interpreta, como que hay una confianza del 92% de que este rango de valores contenga la verdadera diferencia entre las proporciones. Este intervalo contiene al 0, el cual, si fuese cierto señalaría que ambas proporciones serían iguales, pero no tiene el 92% de confianza de que sea así.

PREGUNTA 2:

a)

Se define la siguiente variable aleatoria:

$$X_i = \begin{matrix} Tiempo\ que\ demora\ un\ radar\ i\ en\ detectar\ un\ avión\ que\ ingresa \\ a\ la\ zona\ del\ areopuerto\ (en\ segundos) \end{matrix}$$

$$X_i \sim Exponencial\ (\lambda) \mid \lambda = \frac{1}{\mu} = \frac{1}{2.3}$$

A partir de lo anterior, se define W como el mínimo valor que tomaría una muestra aleatoria si se tuviesen 4 radares:

$$W = \begin{matrix} Tiempo\ que\ le\ tomara\ (en\ segundos)\ a\ uno\ de\ los\ cuatro\ radares \\ en\ detectar\ el\ avion\ por\ primera\ vez. \end{matrix}$$

$$W = X_{(1)} = \min\{X_1, X_2, X_3, X_4\}$$

Los valores extremos mínimos siguen la siguiente distribución:

$$F_W(x) = 1 - \left(1 - F_X(x)\right)^4$$

Donde $F_X(x)$ es la distribución acumulada de la variable Xi, la cual sigue una distribución exponencial. Por lo cual, se define:

$$F_X(x) = 1 - e^{-\frac{1}{2.3}x}$$

En tal sentido la distribución acumulada de W tiene la siguiente forma:

$$\therefore F_W(x) = 1 - \left(e^{-\frac{1}{2.3}x}\right)^4$$

La probabilidad de que se detecte el avión en menos de 0.4 segundos es:

$$P(W < 0.4) = F_W(x = 0.4) = 0.5012509292$$

b)

En este caso, no se conoce el numero de radares por lo que se define V como el mínimo valor que tomaría una muestra aleatoria de n variables:

$$V = \begin{matrix} Tiempo\ que\ le\ tomara\ (en\ segundos)\ a\ uno\ de\ los\ n\ radares \\ en\ detectar\ el\ avion\ por\ primera\ vez. \end{matrix}$$

$$V = X_{(1)} = \min\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$$

Se define la aculada de V:

$$F_V(x) = 1 - \left(1 - F_X(x)\right)^n$$

$$\therefore F_V(x) = 1 - e^{-\frac{n}{2.3}x}$$

Por lo tanto, si se quiere que haya una probabilidad menor a 0.01 de que se detecte un avión en más de 1.51 segundos, es equivalente a decir que se desea que la probabilidad de que se detecte un avión en menos de 1.51 segundos es mayor a 0.99:

$$P(V > 1.51) < 0.01 \leftrightarrow P(V < 1.51) > 0.99$$

$$\rightarrow F_V(x = 1.51) < 0.99 \rightarrow 1 - e^{-\frac{n}{2.3}\times 1.51} > 0.99$$

$$n > 7.0145$$

Por lo tanto, el número mínimo de radares requeridos es 8, de modo que se cumpla las condiciones mencionadas.

ANEXO:

Código utilizado para obtención de resultados

CODIGO PC4

2023-02-21

```
library(readxl)
HoledNotchedUTS <- read_excel("~HoledNotchedUTS.xlsx")
##View(HoledNotchedUTS)
attach(HoledNotchedUTS)
library(DescTools)

##PREGUNTA 1

## Nota: Se debe asumir que las distribuciones porvienen de 2 distribucion
es normales

## A)

HOLED<-UTS[tipo=="Holed"]
NOTCHED<-UTS[tipo=="Notched"]

##VHOLED<-var(UTS[tipo=="Holed"])
##VNOTCHED<-var(UTS[tipo=="Notched"])

var.test(NOTCHED,HOLED,conf.level = 0.98)

##
##  F test to compare two variances
##
## data:  NOTCHED and HOLED
## F = 0.50568, num df = 29, denom df = 29, p-value = 0.07137
## alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
## 98 percent confidence interval:
##  0.208664 1.225495
## sample estimates:
## ratio of variances
##          0.5056844

t.test(HOLED,NOTCHED,conf.level=0.98,var.equal = TRUE)

##
##  Two Sample t-test
##
## data:  HOLED and NOTCHED
## t = 84.748, df = 58, p-value < 2.2e-16
## alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
## 98 percent confidence interval:
##  132.2256 139.9077
## sample estimates:
```

```
## mean of x mean of y
##  539.4667  403.4000
```

```r
## B)

mHOLED<-mean(UTS[tipo=="Holed"])
mNOTCHED<-mean(UTS[tipo=="Notched"])

H<-UTS[tipo=="Holed"]>mHOLED
H<-as.numeric(H)
table(H)
```

```
## H
##  0  1
## 18 12
```

```r
pH<-12/30

N<-UTS[tipo=="Notched"]>mNOTCHED
N<-as.numeric(N)
table(N)
```

```
## N
##  0  1
## 14 16
```

```r
pN<-16/30

BinomDiffCI(12,30,16,30,conf.level = 0.92,method="wald")
```

```
##              est     lwr.ci     upr.ci
## [1,] -0.1333333 -0.3568206 0.09015391
```