eman ta zabal zazu

Universidad del País Vasco | Euskal Herriko Unibertsitatea

Autoevaluación

OCW 2019: *Curso práctico para el análisis e inferencia estadística con Mathematica*

Test nº4 (resolución)

Equipo docente del curso
Arrospide Zabala, Eneko
Martín Yagüe, Luis
Unzueta Inchaurbe, Aitziber
Soto Merino, Juan Carlos
Durana Apaolaza, Gaizka
Bikandi Irazabal, Iñaki

Departamento de Matemática Aplicada
Escuela de Ingeniería de Bilbao, Edificio II-I

OCW OpenCourseWare

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN: Test nº4

Sean M_1, M_2 y M_3 tres muestras aleatorias simples de los diámetros de las piezas producidas por las máquinas 1 (tipo 1), 2 (tipo 2) y 3 (tipo 3), respectivamente:

```
M1 = {77.7, 77.6, 77.8, 77.9, 78.2, 78.4, 78.1, 78.0, 78.0, 78.2};
M2 = {66.4, 66.2, 66.0, 65.4, 65.4, 65.2, 65.7, 65.8, 65.3, 65.6};
M3 = {44.3, 44.4, 44.2, 44.2, 44.3, 44.4, 44.5, 44.6, 44.4, 44.3};
```

Se supone que los diámetros de las piezas producidas por las tres máquinas están normalmente distribuidos.

```
Needs["HypothesisTesting`"]
```

Ejercicio nº1

Enunciado

Halle un intervalo para la media poblacional del diámetro de las piezas de la muestra M_1 con un nivel de confianza del 99%.

Resolución

```
α = 1 - 0.99;

MeanCI[M1, ConfidenceLevel -> .99, KnownVariance → None]
{77.7362, 78.2438}

StudentTCI[Mean[M1], StandardDeviation[M1] / Sqrt[Length[M1]],
 Length[M1] - 1, ConfidenceLevel → 0.99]
{77.7362, 78.2438}
```

- Solución: Opción ***e***

Ejercicio nº2

Enunciado

Calcule un intervalo de confianza para el cociente de varianzas de los diámetros de las piezas de tipo 1 y tipo 2 con un nivel de confianza del 90%.

Resolución

```
VarianceRatioCI[M1, M2, ConfidenceLevel → .90]
{0.119932, 1.21195}
```

- Solución: Opción ***a***

Ejercicio nº3

Enunciado

¿Cuál es el nivel de significación máximo para considerar que las varianzas poblacionales de los diámetros de las piezas de M_1 y M_2 son iguales?

Resolución

```
VarianceTest[{M1, M2}, 1, "TestDataTable", AlternativeHypothesis → "Unequal"]
```

	Statistic	P-Value
Fisher Ratio	0.38125	0.167052

- El nivel de significación máximo coincide con el p-valor, luego para un nivel de significación mayor que 0.167052 las varianzas de M_1 y M_2 se considerarán diferentes
- Solución: $\boxed{\text{Opción } c}$

Ejercicio nº4

Enunciado

Calcule un intervalo de confianza para la diferencia de medias poblacionales de los diámetros de las piezas de tipo 1 y tipo 2, con un nivel de significación del 0.10.

Resolución

```
α = 0.10;
```

- En los ejercicios 2 y 3 se ha concluido que las varianzas poblacionales de las piezas de tipo 1 y tipo 2 son iguales para todo nivel de significación menor a 0.167052
- Así, para un $\alpha = 0.10$, se considera que las varianzas son iguales
- La función, **VarianceEquivalenceTest**, también permite comprobar la igualdad de varianzas devolviendo el p-valor del contraste:

```
VarianceEquivalenceTest[{M1, M2}, "FisherRatio"]
```

```
0.167052
```

  - el nivel de significación ($\alpha = 0.10$) es menor que el p-valor, por lo que se acepta que las varianzas son iguales

- Cálculo de la diferencia de medias poblacionales para muestras con varianzas desconocidas e iguales:

```
MeanDifferenceCI[M1, M2, ConfidenceLevel → 1 - α, EqualVariances → True, KnownVariance → None]
```

```
{12.0322, 12.5478}
```

- Solución: $\boxed{\text{Opción } e}$

Ejercicio nº5

Enunciado

Se considera la hipótesis "*el diámetro de las piezas fabricadas por la máquina* 3 *es mayor que* 44.3". Calcule el nivel de significación mínimo para rechazar la hipótesis.

Resolución

- Hipótesis: $\boxed{\begin{cases} H_0: & \mu \leq 44.3 = \mu_0 \\ H_1: & \mu > 44.3 = \mu_0 \end{cases}}$

- Cálculo de la varianza

```
LocationTest[M3, μ0 = 44.3, "TestDataTable",
 AlternativeHypothesis → "Greater", SignificanceLevel → 0.05]
```

	Statistic	P-Value
T	1.5	0.0839253

- Solución: $\boxed{\text{Opción } \boldsymbol{f}}$

Ejercicio nº6

Enunciado

Se considera la hipótesis "*la varianza poblacional del diámetro de las piezas fabricadas por la máquina* 1 *es inferior a* 0.15". ¿Puede aceptarse la hipótesis con un nivel de significación de 0.03?

Resolución

- Hipótesis: $\boxed{\begin{cases} H_0: & \sigma^2 \geq 0.15 = \sigma_0^2 \\ H_1: & \sigma^2 < 0.15 = \sigma_0^2 \end{cases}}$

- Cálculo del p-valor del contraste:

```
VarianceTest[M1, var = 0.15, "TestDataTable", AlternativeHypothesis → "Less"]
```

	Statistic	P-Value
Fisher Ratio	3.66	0.0676666

- Dado que el $p - valor = 0.0677 > \alpha = 0.03$ (el p-valor es mayor que el nivel de significación del contraste) no hay evidencia estadística para poder rechazar la hipótesis nula
- Por tanto, no puede aceptarse la hipótesis del enunciado
- Solución: $\boxed{\text{Opción } \boldsymbol{a}}$

Ejercicio nº7

Enunciado

Calcule un intervalo de confianza para la diferencia de medias poblacionales de los diámetros de las piezas de tipo 1 y tipo 3, con un nivel de significación del 0.04.

Resolución

```
α = 0.04;
```

- Comprobamos que la varianzas poblacionales de ambas muestras son iguales:

```
VarianceEquivalenceTest[{M1, M3}, "FisherRatio"]
```

```
0.0590077
```

- Dado que el p-valor es superior al nivel de significación, las varianzas se consideran iguales
- Cálculo de la diferencia de medias poblacionales para muestras con varianzas desconocidas pero iguales:

```
MeanDifferenceCI[M1, M3, ConfidenceLevel → 1 - α, EqualVariances → True, KnownVariance → None]
```

```
{33.4357, 33.8243}
```

- Solución: Opción ***d***

Ejercicio nº8

Enunciado

Calcule un intervalo de confianza para la varianza poblacional del diámetro de las piezas fabricadas en la máquina 2 con un nivel de confianza del 90%.

Resolución

```
ChiSquareCI[Variance[M2], Length[M2] - 1, ConfidenceLevel → 0.90]
```

```
{0.0851115, 0.433068}
```

- Solución: Opción ***c***

Ejercicio nº9

Enunciado

Calcule un intervalo de confianza para la media poblacional del diámetro de las piezas fabricadas en la máquina 1 con un nivel de confianza del 90%. La varianza poblacional de las piezas fabricadas en la máquina 1 es 0.060.

Resolución

```
varianza = 0.060;
```

```
MeanCI[M1, ConfidenceLevel → .90, KnownVariance → varianza]
```

```
{77.8626, 78.1174}
```

- Solución: Opción ***b***

Ejercicio nº10

Enunciado

Se consideran pareadas las muestras M_1 y M_3. Calcule el p-valor de la hipótesis "*la diferencia de diámetro entre las piezas fabricadas por las máquinas* 1 *y* 3 *es mayor que* 33.5".

Resolución

```
PairedTTest[{M1, M3}, 33.5, "TestDataTable", AlternativeHypothesis → "Greater"]
```

	Statistic	P-Value
Paired T	1.61799	0.0700591

- Solución: $\boxed{\text{Opción } \boldsymbol{f}}$