Tema 6:

ejercicio 3:

X_1: "Ganancia de peso de los conejos que no han recibido ningún tipo de tratamiento".

X_2 = "Ganancia de peso de los conejos que han recibido ~~un~~ tratamiento determinado".

$X_1 \sim N(\mu, \sigma = 10)$; $X_2 \sim N(\mu, \sigma = 15)$ } Poblaciones normales independientes ; σ_1 y σ_2 conocidas

muestra 1 : $n = 16$; $\bar{X_1} = 105'3$

muestra 2 : $m = 8$; $\bar{X_2} = 175$

$$I^{1-\alpha}_{\mu_1-\mu_2} = I^{0'95}_{\mu_1-\mu_2} = \left[(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm Z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}} \right] =$$

$$= \begin{cases} \bar{x}_1 - \bar{x}_2 = -69'7 \\ \sqrt{\frac{10^2}{16} + \frac{15^2}{\cancel{8}\,8}} = \frac{\sqrt{85}}{2} = 4'609772229 \end{cases}$$

5'863019?

$1-\alpha = 0'95 \rightarrow \alpha = 0'05 \rightarrow \frac{\alpha}{2} = 0'025 \rightarrow$ qnorm (0'975 , 0, 1) =

$= 1'959964$

$$\begin{cases} -69'7 - 1'959964 \cdot 4'609772229 = -78'73498762 \\ -69'7 + 1'959964 \cdot 4'609772229 = -60'66501238 \end{cases}$$

$$I^{0'95}_{\mu_1-\mu_2} = [-78'7350, -60'6650]$$ [- 81'1913 , - 58'2087]

Con un nivel de confianza del 95%, se puede concluir que $\mu_1 < \mu_2$, dado que el intervalo es negativo

ejercicio 4:

X_1: "Tensiones de las baterías de tipo I".

X_2: "Tensiones de las baterías de tipo II".

$X_1 \sim N(\mu_1, \sigma_1)$

$X_2 \sim N(\mu_2, \sigma_2)$

$\boxed{\sigma_1^2 = \sigma_2^2}$

muestra 1	muestra 2
$n = 22$	$m = 20$
$\bar{x}_1 = 19'7\ V$	$\bar{x}_2 = 18'2\ V$
$s_1 = 0'6\ V$	$s_2 = 0'4\ V$

$s_1^2 = 0'6^2$

$S_1^2 = 0'6^2 \cdot \frac{22}{21} = 0'37\overline{714285}\ V^2$

$S_2^2 = 0'4^2 \cdot \frac{20}{19} = 0'1684\ V^2$

$$I^{0'98}_{\mu_1-\mu_2} = \left[(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \pm t_{n+m-2\,;\,\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}{n+m-2}} \cdot \sqrt{\frac{1}{n}+\frac{1}{m}} \right]$$

- $\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 19'7 - 18'2 = 1'5\ V$

- $t_{n+m-2\,;\,\alpha/2} = t_{22+20-2\,;\,0'01} = t_{40\,;\,0'01} = qt(40, 0'99) =$
  $= 2'423257$

- $\sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}{n+m-2}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 0'3771 + 19 \cdot 0'1684}{40}} = 0'5272$

- $\sqrt{\frac{1}{n}+\frac{1}{m}} = \sqrt{\frac{1}{22}+\frac{1}{20}} = 0'308957$

$$I^{0'98}_{\mu_1-\mu_2} = [1'1053\ ,\ 1'8947]$$

Dado que $0 \notin I^{0'98}_{\mu_1-\mu_2}$ con un nivel de confianza del 98 %, no se puede aceptar que los dos tipos de baterías tienen la misma tensión media.

ejercicio 5:

X = "Vida útil de las baterías".

$X \sim N(\mu, \sigma)$

muestra:

$n = 41$

$$\bar{X} = \frac{1'6 + 1'9 + 2'2 + \dots + 4'7}{41} = \dots$$

$$I_{\sigma}^{0'99} = \left[\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \mu)^2}{\chi^2_{n;\alpha/2}}} , \sqrt{\frac{\dots}{\chi^2_{n;1-\alpha/2}}} \right]$$

- $\chi^2_{n;\alpha/2} = \chi^2_{41;0'005} = qchisq\,(0'995, 41) = 68'05273$

- $\chi^2_{n;1-\alpha/2} = \chi^2_{41;0'995} = qchisq\,(0'005, 41) = 21'42078$

- $\sum_{i=1}^{n} (x_i - \mu)^2 = 19'32439$ (hecho con R)

$$I_{\sigma}^{0'99} = \left[\sqrt{\frac{19'32439}{68'05273}} , \sqrt{\frac{19'32439}{21'42078}} \right] = \left[0'5328 , 0'9498 \right]$$

ejercicio 6:

$X_1 :=$ "Producción diaria de piezas mecánicas de tipo A". $X_1 \sim N$

$X_2 :=$ "Producción diaria de piezas mecánicas de tipo B". $X_2 \sim N$

muestra 1:	muestra 2:
$n = 5$	$m = 5$
$S_1^2 = 16'3$	$S_2^2 = 21'2$
$\bar{x}_1 = 91'4$	$\bar{x}_2 = 90'8$

a) $I_{\sigma^2}^{0'9} = \left[\dfrac{(n-1) S^2}{\chi^2_{n-1; \alpha/2}} , \dfrac{(n-1) S^2}{\chi^2_{n-1; 1-\alpha/2}} \right]$

- $(n-1) \cdot S^2 = 4 \cdot 16'3$
- $\chi^2_{n-1; \alpha/2} = \chi^2_{4; 0'05} = qchisq(0'95, 4) = 9'487729$
- $\chi^2_{n-1; 1-\alpha/2} = \chi^2_{4; 0'95} = qchisq(0'05, 4) = 0'710723$

$I_{\sigma^2}^{0'9} = \left[\dfrac{4 \cdot 16'3}{9'487729} , \dfrac{4 \cdot 16'3}{0'710723} \right] = \left[6'8720 , 91'7376 \right]$

Puesto que $5 \notin I_{\sigma^2}^{0'9}$, no se puede afirmar que la varianza de la producción diaria de piezas de tipo A es de 5 $(\text{piezas})^2$, con un nivel de confianza del 90%.

b) $I^{0'9}_{\sigma_1^2/\sigma_2^2} = \left[\frac{S_1^2/S_2^2}{F_{n-1;\,m-1;\,\alpha/2}} , \frac{S_1^2/S_2^2}{F_{n-1;\,m-1;\,1-\alpha/2}} \right]$

- $\frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{16'3}{21'2} = 0'7689$

- $F_{4;4;0'05} = qF(0'05, 4.4) = 0'1565378$

- $F_{4;4;0'95} = qF(0'95, 4, 4) = 6'388233$

$I^{0'9}_{\sigma_1^2/\sigma_2^2} = \left[\frac{0'7689}{0'1565378} , \frac{0'7689}{6'388233} \right] = \left[4'9131 , 0'1204 \right]$

$\longrightarrow I^{0'9}_{\sigma_1^2/\sigma_2^2} = \left[0'1204 , 4'9131 \right]$

ejercicio 7:

$X :=$ "Número de proyectos de investigación que logran su objetivo".

$X \sim B(n, p)$

$$\hat{p} = \frac{x}{n} = \frac{107}{126} = 0'8\overline{492063} \qquad \hat{p} \sim N\left(p, \sqrt{\frac{pq}{n}}\right)$$

a) $$I_p^{0'984} = \left[\hat{p} - z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}, \hat{p} + z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}\right]$$

- $\hat{p} = 0'8492$

  $\hat{q} = 1 - \hat{p} = \frac{19}{126} = 0'1\overline{507936}$

  $\sqrt{\frac{0'8492 \cdot 0'1508}{126}} = 0'0319$

- $z_{\alpha/2} = z_{\frac{0'016}{2}} = z_{0'008} =$

  $= qnorm(0'992, 0, 1) =$

  $= 2'4089$

$$I_p^{0'984} = [0'8492 - 2'4089 \cdot 0'0319, 0'8492 + 2'4089 \cdot 0'0319] =$$

$$= [0'7724, 0'9260] \rightarrow 77'24\% - 92'60\%$$

Con un nivel de confianza del 98'4%, es aceptable afirmar que el porcentaje de proyectos que logra su objetivo se encuentra aproximadamente en el intervalo 77'3% - 92'6%.

b) $P(|p - \hat{p}| \leq 0'05) = 1 - \alpha = 0'984$

$P\left(\hat{p} - z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} \leq p \leq \hat{p} + z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}\right) = 1 - \alpha$

$P\left(-z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} \leq p - \hat{p} \leq z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}\right) = 1 - \alpha$

$P\left(|p - \hat{p}| \leq z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}\right) = 1 - \alpha$

$$n = \left(z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sqrt{\hat{p}\hat{q}}}{0'05}\right)^2$$

$n = 297'24$

$\boxed{n \simeq 298 \text{ proyectos}}$

ejercicio 8:

X_1 := "Número de vehículos de la primera marca que requieren reparación durante los dos primeros años". $X_1 \sim B(n_1, p_1)$

X_2 := "Número de vehículos de la segunda marca que requieren reparación durante los dos primeros años". $X_2 \sim B(n_2, p_2)$

muestra 1:

$n = 200$

$\hat{p}_1 = \frac{9}{200} = 0'045$

$\hat{q}_1 = \frac{191}{200} = 0'955$

muestra 2:

$m = 300$

$\hat{p}_2 = \frac{15}{300} = 0'05$

$\hat{q}_2 = \frac{285}{300} = 0'95$

$\hat{p}_1 \sim N\left(p_1, \sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1}}\right)$

$\hat{p}_2 \sim N\left(p_2, \sqrt{\frac{p_2 q_2}{n_2}}\right)$

a) $I^{0'95}_{p_1 - p_2} = \left[(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \pm z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{m}} \right]$

* $n > 100$

$m > 100$

Si el intervalo es negativo, entonces $p_1 < p_2$.

- $(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) = \frac{9}{200} - \frac{15}{300} = -0'005 = -\frac{1}{200}$
- $z_{\alpha/2} = z_{0'025} = \text{qnorm}(0'975, 0, 1) = 1'9599$
- $\sqrt{\frac{0'045 \cdot 0'955}{200} + \frac{0'05 \cdot 0'95}{300}} = 0'01932$

$I^{0'95}_{p_1 - p_2} = [-0'0428 \ , \ 0'0328]$

Dado que el intervalo no es negativo en todo el rango, con un nivel de confianza del 95%, no se puede afirmar que la proporción de vehículos de la segunda marca es mayor que la de la primera.

b) $I_{p_1-p_2}^{0'99} = \left[(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \pm z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{m}} \right]$

- $z_{\alpha/2} = z_{0'005} = qnorm(0'005, 0, 1) = -2'575829$.

$I_{p_1-p_2}^{0'99} = [-0'0548 , 0'04476]$

Con un nivel de confianza del 99 %, tampoco se aceptará.

ejercicio 9:

X_1 := "Tiempo empleado en realizar la tarea asignada con la herramienta antigua". $X_1 \sim N(\mu_1, \sigma_1)$

X_2 := "Tiempo empleado en realizar la tarea asignada con la nueva herramienta". $X_2 \sim N(\mu_2, \sigma_2)$

muestra 1:	muestra 2:
$n = 9$	$m = 9$
$\bar{x}_1 = 38'31$	$\bar{x}_2 = 36'7$
$S_1^2 = 12'3911$	$S_2^2 = 23'7475$

estimación puntual de las σ_1 y σ_2: Cuasivarianza muestral

$S_1^2 \neq S_2^2$

Por tanto, diferencia de medias poblacionales, siendo estas normales independientes, σ_1 y σ_2 desconocidos pero diferentes (mediante estimación).

$$I^{0'95}_{\mu_1-\mu_2} = \left[(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \pm t_{v;\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m}} \right]$$

$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n}\right)^2}{n+1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{m}\right)}{m+1}} - 2$$

- $(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = 38'3181 - 36'7 = 1'6181$

- $\sqrt{\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m}} = \sqrt{\frac{12'3911}{9} + \frac{23'7475}{9}} = 2'0038$

- $V = \frac{\left(\frac{12'3911}{9} + \frac{23'7475}{9}\right)^2}{\cancel{\frac{\left(\frac{12'3911}{9}\right)^2}{n+1}} + \cancel{\frac{\left(\frac{23'7475}{9}\right)^2}{m+1}}} = 18'20249678 \simeq 18$

- $t_{v;\alpha/2} = t_{18;0'025} = qt(0'975, 18) = +2'100922$

$$I^{0'95}_{\mu_1-\mu_2} = [-2'5987,\ 5'8209]$$

Ejercicio 10.

$X :=$ "Número de personas que presentan problemas respiratorios".

$X \sim B(n, p)$

muestra:

$\hat{p} = \frac{x}{n} = \frac{18}{200} = 0'09 \qquad \hat{p} \sim N\left(p, \frac{\sqrt{pq}}{n}\right)$

$n = 200$

a) $I_p^{0'99} = \left[\hat{p} \pm z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}\right]$

- $\hat{q} = 1 - \hat{p} = 0'91$
- $\sqrt{\frac{0'09 \cdot 0'91}{200}} = 0'02024$
- $z_{\alpha/2} = z_{\frac{0'01}{2}} = z_{0'005} = \text{qnorm}(0'995, 0, 1) = 2'5758$

$I_p^{0'99} = [0'0379, \ 0'1421]$

b) $P(|p - \hat{p}| \leq 0'05) = 1-\alpha$ NIVEL de CONFIANZA

$P\left(\hat{p} - z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} \leq p \leq \hat{p} + z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}\right) = 1-\alpha$

$P\left(-z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} \leq p - \hat{p} \leq z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}\right) = 1-\alpha$

$\rightarrow \varepsilon = z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} = 0'05$

$z_{\alpha/2} = 2'4703 \rightarrow \text{pnorm}(2'4703, 0, 1) = (0'99325)$

$\frac{\alpha}{2} = 0'99325 \rightarrow \alpha = 1'9865 \rightarrow 1-\alpha = 0'9865$

Nivel de Confianza: $98'65\%$

ejercicio 11:

$X :=$ "Edad de los trabajadores de la industria de la automoción".

$X \sim N(\mu, \sigma)$

muestra:

$n = 61$

$\bar{x} = 45$

$s = 15$

a) $I_{\mu}^{0'95} = \left[\bar{x} \pm t_{n-1;\alpha/2} \cdot S/\sqrt{n} \right]$

· $t_{n-1;\alpha/2} = t_{60;0'025} = qt(0'975, \overset{60}{\cancel{0,1}}) = 2'000298$

· $S/\sqrt{n} = \dfrac{15 \cdot \frac{61}{60}}{\sqrt{61}} = 1'9526$

$I_{\mu}^{0'95} = [\,41'0948 \quad 48'9051\,]$

b) $I_{\sigma}^{0'95} = \left[\sqrt{\dfrac{(n-1)S^2}{\chi^2_{n-1;\alpha/2}}}, \sqrt{\dfrac{(n-1)S^2}{\chi^2_{n-1;1-\alpha/2}}} \right]$

· $(n-1)S^2 = 60 \cdot \left(15 \cdot \frac{61}{60}\right)^2 = 60 \cdot 15'25^2 = 13.953'75$

· $\chi^2_{60;0'025} = qchisq(0'975, 60) = 83'2977$

$\chi^2_{60;0'975} = qchisq(0'025, 60) = 40'4818$

$I_{\sigma}^{0'95} = [\,12'9428 \,,\, 18'5659\,]$

ejercicio 12:

$X_1 :=$ "Crecimiento del beneficio con las estrategias de planificación antiguas". $X_1 \sim N(\mu_1, \sigma_1)$

$X_2 :=$ "Crecimiento del beneficio con las estrategias de planificación nuevas". $X_2 \sim N(\mu_2, \sigma_2)$

muestra 1.	muestra 2:
$n = 8$	$m = 10$
$\bar{x}_1 = 10$	$\bar{x}_2 = 7$
$s = 2'8$	$s = 3'2$
$S = 2'8 \cdot \frac{8}{7} = 3'2$	$S = 3'2 \cdot \frac{10}{9} = 3'55$
$S_1^2 = 3'2^2 = 10'24$	$S_2^2 = 3'55^2 = 12'6420$

$\boxed{\sigma_1^2 = \sigma_2^2}$

$$I^{0'999}_{\mu_1 - \mu_2} = \left[(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t_{n+m-2;\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}{n+m-2}} \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}} \right] =$$

- $\bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 3$

- $t_{n+m-2;\alpha/2} = t_{16;\,0'0005} = qt(0'0005, 16) = -4'0150$

- $\sqrt{\frac{7 \cdot 10'24 + 9 \cdot 12'6420}{16}} \cdot \sqrt{\frac{1}{8} + \frac{1}{10}} = 1'6149$

$$I^{0'999}_{\mu_1 - \mu_2} = [-3'4838 \,,\, 9'4838]$$

ejercicio 13:

$X :=$ "Nivel del cloro antes del tratamiento" $X \sim N(\mu_1, \sigma_1)$

$Y :=$ "Nivel del cloro después del tratamiento" $Y \sim N(\mu_2, \sigma_2)$

$D :=$ "Diferencia del nivel del cloro" $D \sim N(\mu_1 - \mu_2, \sigma_D)$

muestra X:

$\bar{x} = 2'36$

$n = 5$

muestra Y:

$\bar{y} = 2$

$m = 5$

muestra D:

2,0	2'5	2'2	2'8	2'3
− 1'5	2'1	2'0	2'4	2'0
0'5	0'4	0'2	0'4	0'3

$\bar{d} = 0'36$

$S^2 = \sum \frac{(d_i - \bar{d})^2}{n-1} = 0'013$

$S = \sqrt{0'013} = 0'1140175425$

$n = 5$

$$I_{\mu_D}^{0'99} = \left[\bar{d} - t_{n-1;\alpha/2} \cdot S/\sqrt{n} \,,\, \bar{d} + t_{n-1;\alpha/2} \cdot S/\sqrt{n}\right]$$

- $t_{n-1;\frac{\alpha}{2}} = t_{4;0'005} = qt(0'995, 4) = 4'604095$
- $\frac{0'1140}{\sqrt{5}} = 0'0510$

$$I_{\mu_D}^{0'99} = [\,0'1252 \,,\, 0'5948\,]$$

* En realidad hay que calcular $I_{\mu_1 - \mu_2}^{0'99}$, pero X e Y son DEPENDIENTES, por lo que es necesario definir una nueva variable.

ejercicio 14:

$X :=$ "Precipitación diaria sobre una ciudad determinada".

$X \sim N(\mu, \sigma)$

muestra:

$16, 17, 18, 32, 40 \quad L/m^2 \quad ; n = 5$

$\bar{x} = 24'6 \ L/m^2$

$$S^2 = \frac{(16-24'6)^2 + (17-24'6)^2 + (18-24'6)^2 + (32-24'6)^2 + (40-24'6)^2}{5-1} =$$

$$= 116'8 \ (L/m^2)^2$$

a) $$I_{\sigma^2}^{0'95} = \left[\frac{(n-1) S^2}{\chi^2_{n-1;\, \alpha/2}} , \frac{(n-1) S^2}{\chi^2_{n-1;\, 1-\alpha/2}} \right]$$

- $(n-1) S^2 = 4 \cdot 116'8 = 467'2$
- $\chi^2_{4\,;\, 0'025} = qchisq(0'975, 4) = 11'14329$
- $\chi^2_{4;\, 0'975} = qchisq(0'025, 4) = 0'4844$

$$I_{\sigma^2}^{0'95} = [\ 41'9265 \ , \ 964'4922\ ]$$

b) $\mu = 21 \ L/m^2$

$$I^{0'95}_{\sigma^2} = \left[\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu)^2}{\chi^2_{n;\alpha/2}} , \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu)^2}{\chi^2_{n;1-\alpha/2}} \right]$$

- $\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu)^2 = (16-21)^2 + (17-21)^2 + (18-21)^2 + (32-21)^2 + (40-21)^2 =$

$= 25 + 16 + 9 + 121 + 361 = 532$

- $\chi^2_{5;0'025} = \text{qchisq}(0'975, 5) = 12'8325$

- $\chi^2_{5;0'975} = \text{qchisq}(0'025, 5) = 0'8312$

$$I^{0'95}_{\sigma^2} = [41'4572 , 640'0385]$$

c) Al conocer la media de la población, especialmente para muestras pequeñas como esta, la incertidumbre se reduce considerablemente y por tanto el intervalo de confianza para la varianza tiene una menor amplitud.

ejercicio 15:

$X :=$ "Coste de la manufactura de un producto mediante el procedimiento A". $X \sim N(\mu_1, \sigma_1)$

$Y :=$ "Coste de la manufactura de un producto mediante el procedimiento B". $Y \sim N(\mu_2, \sigma_2)$

muestra 1:	muestra 2:
$n = 10$	$m = 16$
$\bar{x} = 2.600$ €	$\bar{y} = 2.200$ €
$S_1^2 = 101.124$ €^{2}	$S_2^2 = 40.000$ €^{2}

a) $$I^{0'9}_{\sigma_1^2/\sigma_2^2} = \left[\frac{S_1^2/S_2^2}{F_{n-1;m-1;\alpha/2}} , \frac{S_1^2/S_2^2}{F_{n-1;m-1;1-\alpha/2}} \right]$$

- $$S_1^2/S_2^2 = \frac{101.124}{40.000} = 2'5281$$

- $F_{n-1;m-1;\alpha/2} = F_{9;15;0'05} = qF(0'95, 9, 15) = 2'587626$

- $F_{n-1;m-1;1-\alpha/2} = F_{9,15;0'95} = qF(0'05, 9, 15) = 0'3326567$

$$I^{0'9}_{\sigma_1^2/\sigma_2^2} = [0'9770 , 7'5987]$$

b) $\boxed{\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2}$

$$I^{0'9}_{\mu_1-\mu_2} = \left[(\bar{X}_1 - \bar{Y}) \mp t_{v;\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m}} \right]$$

$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n}\right)^2}{n+1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{m}\right)^2}{m+1}} - 2$$

- $\bar{X} - \bar{Y} = 2600 - 2200 = 400$

- $\sqrt{\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m}} = \sqrt{\frac{101.124}{10} + \frac{40.000}{16}} = 112'304942$

- $v = \frac{159.072.633'7}{\frac{\left(\frac{101.124}{10}\right)^2}{11} + \frac{\left(\frac{40.000}{16}\right)^2}{17}} - 2 = \frac{159.072.633'7}{9.664.068'31} - 2 = 16'46021413 - 2 \simeq 16 - 2 \simeq 14$

- $t_{14;0'05} = t(0'95, 14) = 1'76131$

$$I^{0'9}_{\mu_1-\mu_2} = [202'1974 , 597'8027]$$

ejercicio 16:

$X :=$ "Velocidad en megaherzios (MHz) de un procesador recientemente desarrollado por una empresa informática".

muestra:

$n = 101$

$\bar{x} = 52$ MHZ

$S = 6$ MHZ

Población cualquiera σ desconocida, muestra $n > 100$.

$$I_{\mu}^{0'95} = \left[\bar{x} - z_{\alpha/2} \cdot S/\sqrt{n} \ , \ \bar{x} + z_{\alpha/2} \cdot S/\sqrt{n} \right] =$$

- $z_{\alpha/2} = z_{\frac{0'05}{2}} = z_{0'025} = \text{qnorm}(0'975, 0, 1) = 1'959964$

- $S/\sqrt{n} = \dfrac{6}{\sqrt{101}} = 0'5970$

$$I_{\mu}^{0'95} = \left[50'8299 , \ 53'1701 \right]$$