1) De realizar un intervalo del 95 % de confianza para μ se puede concluir:

a. Con una confianza del 95 % el tiempo medio que un científico de la empresa emplea en tareas triviales está entre 7.848 y 12.772 horas a la semana.

b. Con una confianza del 95 % se puede considerar que el tiempo medio que un científico de la empresa emplea en tareas triviales es inferior a 9.6 horas a la semana.

c. Con una confianza del 95 % el tiempo medio que un científico de la empresa emplea en tareas triviales está entre 9.898 y 10.722 horas a la semana.

d. Ninguna de las anteriores.

$\bar{y} = 10.31$, $S^2 = 2.25$, $N = 750$ y $n = 50$

I C. $\bar{y} \pm t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-1} \widehat{SE}(\bar{y})$ $\quad \alpha = 0.05 \Rightarrow 1 - \alpha/2 = 0.975$

$$\widehat{SE}(\bar{y}) = \sqrt{\left(1-\frac{n}{N}\right)\frac{S^2}{n}} \simeq 0.2049$$

$t_{0.975, 49} = 2.0096$

$$10.31 \pm 2.0096 \times 0.02049 \Rightarrow (9.8982, 10.72184)$$

2) Estime el número total de horas que se pierden a la semana en las tareas insignificantes.

$\hat{\tau} = N \times \bar{y} = 7732.5$ h

3) Construya un intervalo de confianza del 95 % para total de horas que se pierden a la semana en las tareas insignificantes. Según los resultados se puede concluir:

a. Con una confianza del 95 % el número de total de horas que se pierden en la empresa en tareas insignificantes está entre 7711.90 y 7753.10 horas a la semana.

b. Con una confianza del 95 % el número de total de horas que se pierden en la empresa en tareas insignificantes está entre 5886.20 y 9578.80 horas a la semana.

c. Con una confianza del 95 % el número de total de horas que se pierden en la empresa en tareas insignificantes está entre 7609.41 y 7855.59 horas a la semana.

d. Con una confianza del 95 % el número de total de horas que se pierden en la empresa en tareas insignificantes está entre 7423.55 y 8041.45 horas a la semana.

Para τ simple/ basta con multiplicar los extremos de los intervalos de μ por $N \Rightarrow (7423.62, 8041.38)$

El PAPA como MAE

Un estudiante ha visto L materias a lo largo de su vida universitaria, cada una con N_i créditos y calificación c_i, $i=1,\dots,L$

Cada materia es un estrato y la representación del rendimiento en dicha materia es su nota definitiva

$$\text{PAPA} = \frac{N_1 C_1 + N_2 C_2 + \cdots + N_L C_L}{N}, \quad N = \sum N_i$$

$$= \left(\frac{N_1}{N}\right) C_1 + \left(\frac{N_2}{N}\right) C_2 + \cdots + \left(\frac{N_L}{N}\right) C_L$$

Parámetro a estimar	Estimador puntual	Varianza estimada del estimador	Intervalo de confianza del $(1-\alpha)$ 100%
μ	$\bar{Y}_{st} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{L} N_i \bar{Y}_i$	$\widehat{Var}\left(\bar{Y}_{st}\right) = \frac{1}{N^2}\sum_{i=1}^{L} N_i^2 \widehat{Var}\left(\bar{Y}_i\right)$	$\bar{Y}_{st} \pm t_{\alpha/2,n-L}\sqrt{\widehat{Var}\left(\bar{Y}_{st}\right)}$
τ	$\widehat{\tau}_{st} = N\bar{Y}_{st} = \sum_{i=1}^{L}\widehat{\tau}_i$	$\widehat{Var}\left(\widehat{\tau}_{st}\right) = N^2\widehat{Var}\left(\bar{Y}_{st}\right)$	$N\bar{Y}_{st} \pm t_{\alpha/2,n-L} N\sqrt{\widehat{Var}\left(\bar{Y}_{st}\right)}$
p	$\widehat{p}_{st} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{L} N_i \widehat{p}_i$	$\widehat{Var}\left(\widehat{p}_{st}\right) = \frac{1}{N^2}\sum_{i=1}^{L} N_i^2 \widehat{Var}\left(\widehat{p}_i\right)$	$\widehat{p}_{st} \pm t_{\alpha/2,n-L}\sqrt{\widehat{Var}\left(\widehat{p}_{st}\right)}$
A	$\widehat{A}_{st} = N\widehat{p}_{st} = \sum_{i=1}^{L}\widehat{A}_i$	$\widehat{Var}\left(\widehat{A}_{st}\right) = N^2\widehat{Var}\left(\widehat{p}_{st}\right)$	$N\widehat{p}_{st} \pm t_{\alpha/2,n-L} N\sqrt{\widehat{Var}\left(\widehat{p}_{st}\right)}$

Donde: $\bar{Y}_i = \frac{1}{n_i}\sum_{j=1}^{n_i} Y_{ij}$, $\widehat{p}_i = \frac{a_i}{n_i}$, $S_i^2 = \frac{1}{n_i - 1}\sum_{j=1}^{n_i}\left(Y_{ij} - \bar{Y}_i\right)^2$ y $n - L = \sum_{i=1}^{L}(n_i - 1)$

$\widehat{Var}\left(\bar{Y}_i\right) = \left(\frac{N_i - n_i}{N_i}\right)\frac{S_i^2}{n_i}$, $\widehat{Var}\left(\widehat{p}_i\right) = \left(\frac{N_i - n_i}{N_i}\right)\frac{\widehat{p}_i\left(1 - \widehat{p}_i\right)}{n_i - 1}$

Observación: $\hat{V}(\bar{Y}_{st}) = \hat{V}\left(\sum_{i=1}^{L}\frac{N_i}{N}\bar{Y}_i\right) = \sum_{i=1}^{L}\hat{V}\left(\frac{N_i}{N}\bar{Y}_i\right) = \sum_{i=1}^{L}\left(\frac{N_i}{N}\right)^2\hat{V}(\bar{y}_i)$

es la del MAS

Tabla 1. Número de hectáreas plantadas de árboles por estrato.

Estrato 1 0 – 200 hectáreas		Estrato 2 201 – 400 hectáreas		Estrato 3 401 – 600 hectáreas		Estrato 4 Más de 600 hectáreas
N_1=86		N_2=72		N_3=52		N_4=30
n_1=14		n_2=12		n_3=9		n_4=5
97	67	125	155	142	256	167
42	125	67	96	310	440	220
25	92	256	47	495	510	780
105	86	310	326	320	396	655
27	43	220	352	196	-	540
45	59	142	190	-		-
53	21	-		-		-

4) Realice una estimación para el número promedio de hectáreas plantadas de árboles en los ranchos de los estratos 1 y 2, y realice su respectivo intervalo de confianza del 95 %. Concluya.

Solo es hacer MAS en los estratos 1 y 2

Estrato 1

$\bar{Y}_1: 63.3571, S_1^2 = 1071.7857$

$IC\mu_1: (46.0616, 80.6527)$

Estrato 2

$\bar{Y}_2: 190.5, S_2^2 = 10596.4545$

$IC\mu_2: (130.7943, 250.2057)$

5) Al realizar una estimación para el número promedio de hectáreas plantadas de árboles en los ranchos del estado, y su respectivo intervalo de confianza del 95 %, se obtiene:

a. 212.69 y (205.6, 312.8)
b. 207.4399 y (173.8382, 259.45)
c. 212.942 y (177.4371, 249.62)
X. Ninguna de las anteriores

Estrato 1

$\bar{Y}_1: 63.3571$

$S_1^2: 1071.7857$

Estrato 2

$\bar{Y}_2: 190.5$

$S_2^2: 10596.4545$

Estrato 3

$\bar{Y}_3: 340.56$

$S_3^2: 16794.278$

Estrato 4

$\bar{Y}_4: 472.4$

$S_4^2: 77376.3$

$$N = \sum_{i=1}^{4} N_i = 240$$

$$\bar{Y}_{St} = \sum_{i=1}^{4} \frac{N_i}{N}\bar{Y}_i = \left(\frac{86}{240}\right)63.3571 + \left(\frac{72}{240}\right)190.5 + \left(\frac{52}{240}\right)340.56 + \left(\frac{30}{240}\right)472.4$$

$$\simeq 212.69$$

IC μ: $\bar{Y}_{st} \pm t_{0.975,\underbrace{n-L}_{\underbrace{40-4}_{36}}} \hat{SE}(\bar{Y}_{st})$, $n = \sum_{i=1}^{4} n_i$, $L = \#$ estratos 4

$\hat{SE}(\bar{Y}_{st}) = \sqrt{\sum_{i=1}^{h} \left(\frac{N_i}{N}\right)^2 \hat{V}(\bar{Y}_i)}$, $\hat{V}(\bar{Y}_i) = (1 - n_i/N_i)\frac{S_i^2}{n_i}$

Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4
$\hat{V}(\bar{Y}_1) = 64.0935$	$\hat{V}(\bar{Y}_2) = 735.8649$	$\hat{V}(\bar{Y}_3) = 1543.064$	$\hat{V}(\bar{Y}_4) = 12062.7167$

$$\hat{SE}(\bar{Y}_{st}) = \left[\left(\frac{86}{240}\right)^2 64.0935 + \left(\frac{72}{240}\right)^2 735.8649 + \left(\frac{52}{240}\right)^2 1543.064 + \left(\frac{30}{240}\right)^2 12062.7167\right]^{1/2}$$

$$\simeq 18.31327$$

$t_{0.975,36} = 2.028094$

Así el IC para μ es $(175.549, 249.831)$

6) Encuentre un intervalo de confianza del 90 % para el total de hectáreas plantadas en los ranchos del estado.

Hay que tener en cuenta que el nivel de confianza no es 95 % y por tanto no se puede multiplicar por N el IC anterior

El IC para τ está dado por $N\bar{Y}_{st} \pm t_{0.95,36} N \hat{SE}(\bar{Y}_{st})$

$t_{0.95,36} = 1.6883 \Rightarrow (43625.22, 58465.98)$

	Estrato1 Ovejas que tienen hasta dos años	Estrato2 Ovejas que tienen entre tres y cuatro años	Estrato3. Ovejas que tienen entre cinco y seis años	Estrato4. Ovejas que tienen más de seis años	
Número de ovejas	110	70	45	25	$\leftarrow N_i$
Número de ovejas muestreadas	40	28	19	11	$\leftarrow n_i$
Proporción de ovejas infectadas	15%	50%	52%	63%.	$\leftarrow \hat{p}_i$

7) Realice una estimación para la proporción de ovejas con Maedi en la explotación, así como su respectivo intervalo de confianza del 95 %. De lo anterior se puede concluir.

a. Con una confianza del 95 % la proporción de ovejas en la explotación con Maedi se encuentra entre 73,2481 y 108,0519.

~~b~~X. Con una confianza del 95 %, se puede afirmar que la proporción de ovejas con Maedi en la explotación se encuentra entre 0,293 y 0,432.

c. Con una confianza del 95 % la proporción de ovejas en la explotación con Maedise encuentra entre 73,24 % y 108,05 %.

d. El porcentaje de ovejas en la explotación con Maedi se encuentra entre 0,0293 y 0,432, a un nivel de confianza del 95 %.

$\hat{p} = \sum_{i=1}^{4} \left(\frac{N_i}{N}\right) \hat{p}_i = 0.3626$, $\hat{SE}(\hat{p}) = 0.35049$

IC para p : $\hat{p} \pm t_{1-\alpha/2, n-L} \hat{SE}(\hat{p}) \Rightarrow (0.293009, 0.432791)$

8) El encargado de la explotación asegura que el total de ovejas en la explotación que tienen menos de dos años y están infectadas con Maedi es de 43. ¿Tiene razón el encargado? Use $\alpha = 0.05$.

El encargado tiene razón (¿por qué?)