

2.

a)
$$\begin{cases} H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \\ H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \end{cases} \quad F_p = \frac{0'53^2}{0'25^2} = 4'4944 > 1 \rightarrow p = 2P(F_{15,24} > 4'4944) \Rightarrow$$

$\rightarrow p < 0'005$

$p < \alpha$ maka H_0 ditolak dan $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

b) $\alpha = 0'05$

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ (sama)} \\ H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \text{ (berbeda)} \end{cases}$$

$$t_p = \frac{9'48 - 9'46}{\sqrt{\frac{0'53^2}{16} + \frac{0'25^2}{25}}} = 0'1122$$

$p\text{-bal} = 2P(t_p > |t_p|) \rightarrow p\text{-bal} > 0'18 \rightarrow p\text{-bal} > \alpha$ dan $\mu_1 \neq \mu_2$ benar

$$g = \frac{(0'53^2/16 + 0'25^2/25)}{\frac{0'53^2/16}{15} + \frac{0'25^2/25}{24}} = 963'84$$

c) $x > 10$ 50 dik 12 tan

$\alpha = 0'05$

$$f_p = (0'24 - 1'76) \sqrt{\frac{0'24 \cdot 0'76}{50}}, 0'24 + 1'76 \sqrt{\frac{0'24 \cdot 0'76}{50}}$$

$= (0'121, 0'3583)$ keba, emm zenke markan jami loto.

3. $n = 10$

a) $\bar{x}_{av} = 144'7$ $\bar{x}_{av} - \bar{x}_{at} = 3'3$
 $\bar{x}_{at} = 141'4$

b) $S_{av}^2 = 10'44$ $S_{av} = 3'226$
 $S_{at}^2 = 14'64$ $S_{at} = 3'826$

$\alpha = 0'01$

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 \geq \mu_2 \\ H_1: \mu_1 < \mu_2 \end{cases} \quad \begin{cases} H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \\ H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \end{cases} \quad F_p = 0'711 < 1 \quad p = 2P(F_{9,9} < 0'711) \quad p > 0'18 > \alpha \text{ benar}$$

$\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$t_p = 12'5226$ $p\text{-bal} = P(t_{18} < t_p) = 1 - P(t_{18} > t_p) \Rightarrow p\text{-bal} > 0'9985 > \alpha$ benar baik, hindape deke esan deadeepu.

Bioest

2013/03/28

1. a) $\bar{x} = 205$ $\sigma = 22$
 $\mu \uparrow$

i) $P(x < 200) \quad N(205, 22) \quad z_\alpha = \frac{200 - 205}{22} = -0.227$

$\hookrightarrow P(z < z_\alpha) = P(z > 0.227) = \underline{\underline{0.4129}}$

ii) $P(x > 240) \quad N(205, 22) \quad z_\alpha = \frac{240 - 205}{22} = 1.59$

$\hookrightarrow P(z > z_\alpha) = P(z > 1.59) = 0.0559$

iii) $P(200 < x < 240)$

$P(x > 200) = 1 - 0.4129 = 0.5871$
 $P(x > 200) - P(x > 240)$

$P(200 < x < 240) = 0.5871 - 0.0559 = 0.5312$

b) $T \rightarrow 0.01$

$E \rightarrow 0.1$

$H \rightarrow 0.6$

$0.4129 \cdot 0.01 + 0.5312 \cdot 0.1 + 0.0559 \cdot 0.6 = 0.090789 = P_g$

c) $\frac{0.0559 \cdot 0.6}{0.090789} = 0.3694 = P_{g|H}$

d) $n = 1000$

450 T

500 E

50 H

$\alpha = 0.05$

$I_P^{0.45} = \left(0.45 - 1.96 \sqrt{\frac{0.45 \cdot 0.55}{1000}}, 0.45 + 1.96 \sqrt{\frac{0.45 \cdot 0.55}{1000}} \right) \in \mathcal{E}_7$

$I_P^{0.05} = \left(0.05 - 1.96 \sqrt{\frac{0.05 \cdot 0.95}{1000}}, 0.05 + 1.96 \sqrt{\frac{0.05 \cdot 0.95}{1000}} \right) \in \mathcal{B}_{ai}$

$I_P^{0.15} = \left(0.15 - 1.96 \sqrt{\frac{0.15 \cdot 0.85}{1000}}, 0.15 + 1.96 \sqrt{\frac{0.15 \cdot 0.85}{1000}} \right) \in \mathcal{E}_7$

\mathcal{E}_7

c) Tölde barman = 229700

$$A_g \begin{matrix} 2 \\ 27 \\ 29 \end{matrix}$$

$$F_p = \frac{174800/2}{229700/27} = 10'077$$

$$p = P(F_{2,27} > 10'077) \rightarrow p.\text{bal} < 0'005$$

$$\alpha = 0'01$$

H₀: Adek (dijerentia adek-janja)

H₁: Menepok (dijerentia ei adek-janja)

$p < \alpha$ H₀ dijenerentia ei de adek-janja nang H₀ erepustak deketak.

4. a) $AK_1 = \frac{S_{n1}}{\bar{x}_1} 100 = 16'7$ Pina sakalantay

$$AK_2 = \frac{S_{n2}}{\bar{x}_2} 100 = 3'23$$

$$\bar{x}_1 = 6'64 \quad S_{n1}^2 = 1'2383 \quad S_{n1} = 1'11$$

$$\bar{x}_2 = 1'65 \quad S_{n2}^2 = 0'0077 \quad S_{n2} = 0'087 \quad (\text{igul trato kalkulata [separado.]})$$

b) $P(Z < z_\alpha) = 0'1 \rightarrow P(Z > z_\alpha) = 0'9 \quad z_\alpha = 1'345$

$$1'345 = \frac{x - 6'64}{1'11} = 8'13295g$$

c) $8 < x \leq 8 \rightarrow 0'07$

$$n = 100 \quad \text{Bin}(100, 0'07) \approx p(7)$$

$$P(x < 3) = \underline{\underline{0'0285}}$$

d) i

ii $y = 1'194 + 0'07x$

$x = \text{piza}$

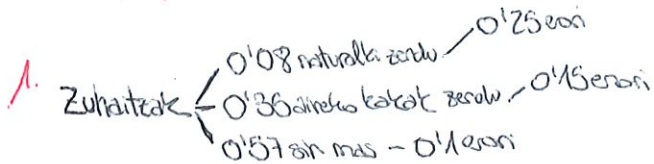
$y = \text{bata}$

iii H₀: $\beta_1 = 0$ $p.\text{bal} = 0'000 \dots < \alpha$ beca adek-janja de
 H₁: $\beta_1 \neq 0$

iv 1'754cm

Biostat

2012/06/25



a) $n=100$ $\text{Bin}(100, 0'08) \approx P(8)$

$P(x > 2)$

$P(x > 2) = P(x=3) + P(x=4) + P(x=5) + P(x=6) \dots = 1 - P(x=2) - P(x=1) - P(x=0) =$

$P(x > 2) = 0'9763$

b) $n=800$

$800 \cdot 0'35 = 280$ $\text{Bin}(800, 0'35) \approx N(np, \sqrt{npq}) = N(280, 13'49)$

$P(260 < x < 310) = P(x > 260) - P(x > 310)$

$P(x > 260) = P(z > z_\alpha)$ $z_\alpha = \frac{260 - 280}{13'49} = -1'48$

$P(x > 260) = 1 - P(z > 1'48) = 0'9306$

$P(x > 310) = P(z > z_\alpha)$ $z_\alpha = \frac{310 - 280}{13'49} = 2'22$

$P(x > 310) = P(z > 2'22) = 0'0132$

$P(260 < x < 310) = 0'9174$

c) $0'08 \cdot 0'75 + 0'35 \cdot 0'85 + 0'57 \cdot 0'9 = 0'8705$

2. $n=18$

a)

x_i	f_i	F_i	h_i	H_i
17	3	3	0'16	0'16
22	3	6	0'16	0'32
35	5	11	0'27	0'59
43	2	13	0'11	0'7
80	4	17	0'22	0'92
85	1	18	0'05	0'97
				\approx 100

b) %80 $\bar{x} = 43'38$ $\sigma^2 = 10393'1577/18 = 577'39$ $\sigma = 24$

$P(x < 80)$ $N(43'38, 24)$ $z_\alpha = \frac{80 - 43'38}{24} = 1'525$

$P(z < z_\alpha) = 1 - P(z > z_\alpha) = 1 - P(z > 1'525) = 0'9367$

c) $\alpha = 0.05$

$$I_{\mu}^{0.95} = \left(43'38 - 1'96 \frac{24}{\sqrt{18}}, 43'38 - 1'96 \frac{24}{\sqrt{18}} \right) = (32'2925, 54'4674)$$

Arastunke es dasgebe, izan ere konfiantza tartearen behe balua (32'2925) 20 baino gutxiago handiago da.

d) i

ii Berri postentzia xuzgata = y
Burdin postentzia xuzgata = x

$$y = 18'768 + 0'125x$$

iii $\alpha = 0.05$



$$n=970$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad e_{11} &= 89'69 & e_{21} &= 200'3 \\
 e_{12} &= 80'4 & e_{22} &= 199'58 \\
 e_{13} &= 108'24 & e_{23} &= 211'75 \\
 e_{14} &= 5'16 & e_{24} &= 34'53
 \end{aligned}$$

$$\chi_p^2 = -17'97$$

H_0 : Populasi benar, tidak ada perbedaan
 H_1 : Perbedaan ada.

$$p.\text{bal} = P(\chi_3^2 > -17'97) = 1 - P(\chi_3^2 > 17'97)$$

$$p.\text{bal} < 0'01 < \alpha \text{ benar pop. berbeda.}$$

$$= (1 - P(\chi_3^2 > 17'97)) - 1$$

$$4. \quad a) \quad \bar{x} = 86'4375 \quad n=16$$

$$Me = 86$$

$$IRQ = 87 - 86 = 1$$

$$S_n = \sqrt{S_n^2} = \sqrt{0'71} = 0'8437$$

$$\text{Aliran} = \frac{86'4375 - 86}{3n} = 0'506$$

$$b) \quad \alpha = 0'05$$

$$t_p = \frac{86'4375 - 86}{0'8437} = 0'5065$$

$$H_0: \mu = 86 \quad p = 2P(t_{n-1} > |t_p|)$$

$$H_1: \mu \neq 86$$

$$p = 2P(t_{15} > |t_p|) = 2P(t_{15} > 0'5065) \rightarrow 0'8 > p > 0'6 > \alpha \text{ iyalah } H_0 \text{ diterima}$$

digu, ba batar batar 86 dala anar
 dalye baat.

$$c) \quad S_n = 2\text{mm}$$

$$I_{0.95} \left(\frac{15 \cdot 0'7459}{27'488}, \frac{15 \cdot 0'7459}{6'262} \right) = (0'407, 1'786) \notin Z \text{ benar es.}$$

$$d) \quad \alpha = 0'01 \quad \left. \begin{array}{l} H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \\ H_1: \text{batar batar benar es} \end{array} \right\}$$

$$F_p = \frac{29'84/3-1}{48'85/49} = 14'19 \quad p.\text{bal} = P(F_{2,49} > 14'19) = 0'000\dots$$

H_0 diterima, H_1 diterima.

BioEst
(2013/07/01)

1. $\bar{x} = 7000$
 $\sigma = 600$ $N(0,1)$

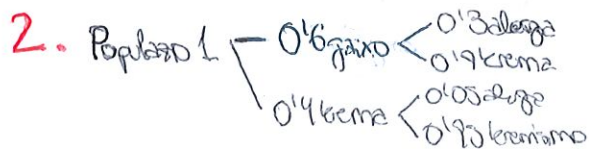
a) $P(x < 5278) \quad N(7000, 600) \quad z_\alpha = \frac{5278 - 7000}{600}$

$P(z < -z_\alpha) = P(z > z_\alpha) = P(z > 2.87) = 0.0021$

b) $P(z < z_\alpha) = 0.95 \quad P(z > z_\alpha) = 0.05 \quad z_\alpha = \frac{x - 7000}{600} \quad x = 6013$
 $z_\alpha = 1.645$

c) $n = 3$
 $P(x > 7000) \quad z_\alpha = \frac{0}{600} = 0 \quad P(z > 0) = 0.5$ (lee irau dezan)
 $(0.5)^3 = 0.125$

d) $n = 100$
 $P(x < 5278) = 0.0021 \quad 0.0021 \cdot 100 = 0.21$



a) $0.6 \cdot 0.3 + 0.4 \cdot 0.05 = 0.2 = P_A$

b) $\frac{0.4 \cdot 0.05}{0.2} = 0.1 = P(A|K)$

c) $n = 100 \quad \text{Bin}(100, 0.2) \approx N(20, 4) \quad z_\alpha =$
 $P(x \geq 12) \quad P(z > z_\alpha) = P(z > -2) = P(z > 2) = 0.9772$

d) $n = 200$
 $45 \text{ deroga} \quad \frac{45}{200} = 0.225$
 $\alpha = 0.01 \quad I_{\alpha}^{0.99} = \left(0.225 - 0.496 \sqrt{\frac{0.225 \cdot 0.775}{200}}, 0.225 + 0.496 \sqrt{\frac{0.225 \cdot 0.775}{200}} \right) = (0.121, 0.239)$

Bai, burrenara hantleko erabilke.

5. a) $x = \text{temperatura}$
 $y = \text{masyarakat}$

$$y = 50'939 + 9'242 \cdot x$$

b) $\alpha = 0'05$

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

$p\text{-val} = 0'007 > \alpha$ berarti H_0 diterima. G_1 dan G_2 sama ibren.

c) 318'787

d) $\sigma^2 = 12693$ rentang es, titik tengah, nilai hulu.

Bizest
(2014-05-27)

1. a) $\bar{x} = 27'188$ $S_n^2 = 0'78765$ $S_n = 0'8874$
 $n = 18$

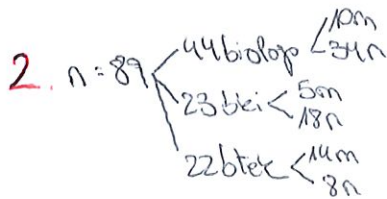
b) $\alpha = 0'05$
 $I_{\mu}^{0'05} = \left(27'188 - 2'11 \frac{0'8874}{\sqrt{18}}, 27'188 + 2'11 \frac{0'8874}{\sqrt{18}} \right) = (26'7466, 27'629)$

c) %10 baztertu $t_{n-1} = \frac{x - \mu}{s}$

$P(x < x) = 0'1$ $P(t_p < t_{n-1}) = 1 - P(t_p > t_{n-1}) = 0'1$
 $P(t_p > t_{n-1}) = 0'9$

d) $x > 26'5$ $\alpha = 0'05$
%50 adog zehauptan

$P(x > 26'5) = 0'5?$



a) $\frac{44}{89} \cdot \frac{10}{44} = 0'1123 = P_{mbl}$

b) $\frac{44}{89} \cdot \frac{10}{44} + \frac{23}{89} \cdot \frac{5}{23} + \frac{22}{89} \cdot \frac{14}{22} = 0'3258 = P_m$

c) $\frac{\frac{23}{89} \cdot \frac{18}{23}}{0'8742} = 0'299 = P_{mbk}$

3. $n = 600$

a) i $\frac{60}{600} = p_2 = 0.1$

ii $\frac{190}{540} = 0.35 = p_{1b}$

b) i $n = 8$ Bin(8, 0.1)

$P(x < 4)$ Z. eksperimen $P(x < 4) = P(x=3) + P(x=2) + P(x=1) + P(x=0) = 0.4995$

ii $n = 100$ (1. eksperimen) Bin(100, 0.35) \approx N(35, 4.769)

$P(x \leq 40)$ $P(x < 40) = 1 - P(Z > z_\alpha) = 1 - P(Z > \frac{40 - 35}{\sqrt{4.769}}) = 1 - P(Z > 1.04) = 0.8508$

c) H_0 : Egera bez. eta ho. gal atekak
 H_1 : Monekarak

$$\chi_p^2 = \frac{(170-180)^2}{180} + \frac{(170-180)^2}{180} + 0 + \frac{(10-20)^2}{20} + \frac{(30-20)^2}{20} + 0 = 11.11$$

$e_{11} = 200 \cdot 540 / 600 = 180$

$e_{12} = 180$ $e_{21} = 20$ $e_{23} = 20$

$e_{13} = 180$ $e_{22} = 20$

p. balak = $P(\chi^2 > 11.11) \Rightarrow$ p. bal < 0.01 denek $< \alpha$ ho errefusatu duzu, beraz erabaki atekari, monekarak izaten direla.

4. a) $AK_1 = \frac{5n}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{0.53}{19.18} \cdot 100 = 2.76$

$AK_2 = \frac{0.25}{19.16} \cdot 100 = 1.3$

$AK_1 > AK_2$ beraz 202 ateko gureko zharatze sakabanatua.

b) $\alpha = 0.01$

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$
 $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$
 $F_p = \frac{0.53^2}{0.25^2} = 4.4944 > 1$

p. balak = $P(F_{20,24} > 4.4944) \Rightarrow$ p. bal $< 0.005 < \alpha$ beraz $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

c) $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$
 $H_1: \mu_1 < \mu_2$
 $t_p = \frac{19.18 - 19.16}{\sqrt{\frac{0.53}{21} + \frac{0.25}{25}}} = 0.106$ $p. bal = P(t_g < t_p) = 1 - P(t_g > 0.106)$

$g = 0.376$

Bicest
2011/09/03

1. A 3sh $1/3$
B 2sh $2/3$
C 5sh $1/7$

a) $0.3 \cdot \frac{1}{3} + 0.2 \cdot \frac{2}{3} + 0.5 \cdot \frac{1}{7} = 0.30476$ gainatarko prob

$$P_g = 0.30476 \quad P_c = \frac{0.5 \cdot \frac{1}{7}}{P_g} = 0.2343$$

b) $n=100$ gaino $Bn(100, 0.2343) \approx N(np, \sqrt{npq}) = N(\mu, \sigma) = N(23.43, 4.2356)$
 $P(x \geq 13)$

$$z_\alpha = \frac{13 - 23.43}{4.2356} = -2.46 \quad P(x \geq 13) = P(z > -2.46) = 1 - P(z > 2.46) = 0.981$$

c) $P(x > 1520) \rightsquigarrow P(10.13 < x)$ egureko

$$\sigma^2 = 10 \quad \sigma = \sqrt{10} \quad N(10, \sqrt{10}) \quad z_\alpha = \frac{10.13 - 10}{\sqrt{10}} = 0.04$$

$$\mu = 10$$

~~100~~ 1500 egun $P(z > 0.04) = 0.484$

2. a) $\bar{x}_1 = 170/8 = 21.25 \quad \sigma_1^2 = 7.9375 \quad \sigma_1 = 2.817$

$$\bar{x}_2 = 132/8 = 16.5 \quad \sigma_2^2 = 4.25 \quad \sigma_2 = 2.06$$

b) $\alpha = 0.05$

$$I_\mu^{0.95} = \left(21.25 - 1.96 \frac{2.817}{\sqrt{8}}, 21.25 + 1.96 \frac{2.817}{\sqrt{8}} \right) = (19.04, 23.2)$$

adiergarritaren maha horeren esun desatzea 22 min baino gutxiagoa dena.

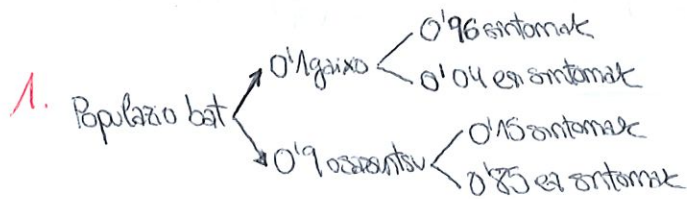
c) $I_\mu^{0.95} = \left((21.25 - 16.5) - 1.96 \sqrt{\frac{7.9375}{8} + \frac{4.25}{8}}, 4.75 + 1.96 \sqrt{\frac{7.9375}{8} + \frac{4.25}{8}} \right) =$

$$= (3.2196, 6.28)$$

d) Bai.

$$\frac{3.2196 + 6.28}{2} = 4.7498 \text{ min gutxiago}$$

Bioest
2016/05/27



a) $0'1 \cdot 0'96 + 0'9 \cdot 0'15 = 0'231 = P_S$

b) $\frac{0'1 \cdot 0'96}{0'231} = 0'415 = P_{S|S}$

c) $n=90$ gainxo. $Bin(90, 0'04) \approx$ estandarizazioa $\mathcal{P}(90, 0'04) = \mathcal{P}(3'6)$
 $P(X \leq 6)$

$P(X \leq 6) = P(X=6) + P(X=5) + P(X=4) + P(X=3) + P(X=2) + P(X=1) + P(X=0) =$
 $= 0'76741$

d) $n=708$ os. $I_p^{0'95} = \left(\hat{p} - z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}, \hat{p} + z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} \right)$

112k sintomak
596k ez

$I_p^{0'95} = \left(0'15 - 1'96 \cdot \sqrt{\frac{0'15 \cdot 0'85}{708}}, 0'15 + 1'96 \cdot \sqrt{\frac{0'15 \cdot 0'85}{708}} \right) = (0'1245, 0'176)$

$\alpha = 0'05$

$\hookrightarrow P_S = \frac{112}{708} = 0'158$ (konf. tas. baxur dagoena, bai, bat etorrito da itzazaleko mantainatzen)

2. $n=19$
 $\bar{x} = 7 \mu\text{g/ml}$ $\sigma = 3 \mu\text{g/ml}$ $N(0,1)$

a) $9 \mu\text{g/ml}$ dagoz

$\alpha = 0'05$
 $H_0: \mu \leq 9$
 $H_1: \mu > 9$

$z_p = \frac{7-9}{3/\sqrt{19}} = -2'905$

p. balioa $= P(Z \geq z_p) = 1 - P(Z > 2'905)$

p. balioa $= 0'982 > \alpha$ denez H_0 onartuko dugu. $0'05$ eko ad. maila zientifik eta dagoela adierazten.

b) $\sigma = 3 \mu\text{g/ml}$

$\alpha = 0'05$

$n=?$

$L = 0'5 \mu\text{g/ml}$

$L = 2 z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ $0'5 = 2 \cdot 1'96 \frac{3}{\sqrt{n}}$

$\sqrt{n} = 23'52$

$n = 553'4904$, lagina gutxienez 554koa izan behar da.

c) $\left. \begin{array}{l} H_0: \mu \leq 9 \\ H_1: \mu > 9 \end{array} \right\} \mu = 11 \quad 1 - \beta = P\left(z \geq z_\alpha + \frac{\mu_0 - \mu_1}{\sigma/\sqrt{n}}\right) = P\left(z \geq 0.4801 + \frac{9 - 11}{3/\sqrt{19}}\right) = P(z \geq -2.4258)$
 $1 - \beta = 1 - P(z > 2.4258) = \underline{0.972}$

3. $\bar{x} = 50 \text{ dBA}$
 $\sigma = 12 \text{ dBA}$ $70 \text{ dBA} = \text{Atchung}$

a) $N(50, 12) \approx \rightarrow z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad z_\alpha = \frac{70 - 50}{12} = 1.666$

$P(x < 70) = P(z < 1.666) = 1 - P(z > 1.666) = \underline{0.9515}$

b) $P(x < x) = 0.9 \quad z_\alpha = 1 - 0.1841 = 0.8159$

$\frac{x - 50}{12} = 0.8159 \rightarrow x = 59.7908 \text{ dBA}$

c) $0.1 \quad x > 70$

$n = 31$
 $\alpha = 0.05$
 $\bar{x} = 49.7258$

$\left. \begin{array}{l} H_0: \\ H_1: \end{array} \right\}$

4. a) i) 5 urtekarak $\bar{x} = 8.63 \quad \sigma^2 = 0.835 \quad \sigma = 0.914 \quad AK_1 = \frac{0.835}{8.63} \cdot 100 = 9.675$
 12 urtekarak $\bar{x} = 4.63 \quad \sigma^2 = 0.892 \quad \sigma = 0.9458 \quad AK_2 = 19.26$

12 urtekarak ezkerantzako daude $AK_2 > AK_1$ delakoa.

ii) \leftarrow

iii) $N(0, 1) \quad \alpha = 0.05$

$\left. \begin{array}{l} H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ (ez adierazgarri)} \\ H_1: \mu_2 \neq \mu_1 \text{ (adierazgarri)} \end{array} \right\} z_p = \frac{8.63 - 4.63}{\sqrt{\frac{0.835}{16} + \frac{0.892}{16}}} = 5.67 \quad \text{p. balakoa } P(z > z_p) = 0.0002$

p. bal $< \alpha$ izate bera asteko ezberdintasuna adierazgarri dela esango dugu. Hb eragotzeko.

$$b) n = 144$$

$$i) y = mx + n \quad [GAG] = -0.686 \cdot Adna + 15.108$$

$$ii) R^2 = r_{xy}^2 = \frac{KB(x)}{KBT} = 1 - \frac{EKB}{KBT} = 1 - \frac{291.219}{1596.193} = 0.8175$$

$$iii) \alpha = 0.05$$

H₀: Adna eta [GAG] orekak
H₁: Ad. eta [GAG] mepeleak

Bigest

2015-06-29

1. 0.8 mg/l bairu gharap ez. N

a) $\bar{x} = 0.99$ $\alpha = 0.05$

$\sigma = 0.16$

p.bal = $P(Z < z_p)$ $z_p = \frac{0.99 - 0.8}{0.16 / \sqrt{10}} = 3.75$

$H_0: \mu \leq 0.8$

$H_1: \mu > 0.8$

p.bal = $P(Z < 3.75) = 1 - P(Z > 3.75) = 1 - 0.0001 = 0.9999$

p.bal > α izatei H_0 onarteko dugu. Beraz kontzentrazioak ez du gomeendatutako muga gaindituko.

b) %20 baxueria

$P(X < x) = 0.2$?

$z_\alpha = 0.84 = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma} = \frac{\bar{x} - 0.99}{0.16} \Rightarrow (0.84 \cdot 0.16) + 0.99 = \bar{x} = 1.1244$

c) 6.8-7.2 $\bar{x} = 7$ $\sigma = 0.15$ $\alpha = 0.05$

$I_{0.05}^{\mu} = \left(\bar{x} - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right) = (6.907, 7.093)$

Bai, kloraia gutxi eraginkorra izango lirateke.

d) $n = 70$ $e_{11} = 6.877$ $e_{21} = 20.57$ $e_{31} = 12.57$

$\alpha = 0.05$ $e_{12} = 5.143$ $e_{22} = 15.428$ $e_{32} = 9.428$

$\chi_p^2 = \frac{(7 - 6.877)^2}{6.877} + \frac{(5 - 5.143)^2}{5.143} + \frac{(15 - 20.57)^2}{20.57} + \frac{(21 - 15.428)^2}{15.428} + \frac{(18 - 12.57)^2}{12.57} + \frac{(4 - 9.428)^2}{9.428} =$

$= 8.99755$

$\left\{ \begin{array}{l} H_0: Ph \text{ eta kolorea adreak} \\ H_1: Ph \text{ eta kolorea mepeko} \end{array} \right.$

p.bal = $P(\chi_{v2}^2 > \chi_p^2) = P(\chi_{v2}^2 > 8.99755) \Rightarrow 0.02 > p.bal > 0.01$

p.bal < 0.05 izatez zera zuzen deitakeryu, ptt-a eta kolorea mepekoak direla.

2. $n=150$

a) $\bar{x}_1 = 18$ $\sigma_1^2 = (30-18)^2 + (29-18)^2 + (20-18)^2 + (11-18)^2 / 90 = 3'58$ $\sigma_1 = 1'879$
 $\bar{x}_2 = 12$ $\sigma_2^2 = (1-12)^2 + (10-12)^2 + (19-12)^2 + (30-12)^2 / 60 = 8'3$ $\sigma_2 = 2'88$

b) $20 \text{ mg/l} = [\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7] = \text{LC50}$

c) $\alpha = 0'05$

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $t_p = \frac{18 - 12}{2'278 \sqrt{\frac{1}{90} + \frac{1}{60}}} = 15'8$ $p = 2P(t_{148} > |t_p|) = 2P(t_{148} > 15'8)$
 $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

$s_p^2 = \frac{(90-1)1'879 + (60-1)2'88}{90+60-2} = 2'278$

$p\text{-bal} = 2'626$

$p\text{-bal} > \alpha$ H_0 omanu ~~batuk~~ ~~berdhat~~

d) ?

3. $\bar{x} = 7'5$ $\sigma = 0'4$ N $6'68 > x \rightarrow 1E$

a) $P(x \geq 6'68)$ $N(7'5, \sigma) = N(7'5, 0'4)$ $z_\alpha = \frac{6'68 - 7'5}{0'4} = -2'05$

$P(z > -2'05) = 1 - P(z > 2'05) = 1 - 0'0202 = 0'9798$

b)

Biostat.

2013/05/23

1. $\bar{x} = 205 = \mu$ N
 $S_n = \sigma = 22$

a) < 200 trakea
 200 < 240 estama
 > 240 handa

$X: N(205, 22)$ $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$ $z_{\alpha_1} = \frac{200 - 205}{22} = -0.227$

$P_T = P(z < -0.227) = 1 - P(z > 0.227) = 1 - 0.4129 = 0.5871$

$z_{\alpha_2} = \frac{240 - 205}{22} = 1.59$ $P_H = P(z > 1.59) = 0.0559$

$P_E = 1 - P_H - P_T = 0.357$

b) T 0.01
 E 0.10
 H 0.6

$0.01 \cdot 0.5871 + 0.1 \cdot 0.357 + 0.6 \cdot 0.0559 = 0.075111$

c) $\frac{0.0559 \cdot 0.6}{0.075111} = 0.4465$

d) $n = 1000$ $\alpha = 0.05$

? 450T
 500E 1. H_0 : Bit dator
 50H dator H_1 : Ez dator 1

2.

a) $\alpha = 0.05$

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ $F_p = \frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{0.53^2}{0.25^2} = 4.4944$ $F_p \geq 1$ denera $p\text{-bal} = 2P(F_{n_1-1, n_2-1} > F_p) = 2P(F_{15, 24} > F_p)$

$p\text{-bal} < 0.005 \cdot 2 = 0.01$

$p\text{-bal} < \alpha$ H_0 errefusatu da, lots, birantzek eraberritatu joko ditugu.

b) $\alpha = 0.05$

H_0 : Medoa eta harkentia onak
 H_1 : Medoa eta harkentia porrotak

c) 50.0lar \rightarrow 12k \rightarrow 10mm 0.1 gutxienera
 0.24

$I_{\mu}^{0.95} = \left(9.46 - 2.064 \cdot \frac{0.25}{\sqrt{25}}, 9.46 + 2.064 \cdot \frac{0.25}{\sqrt{25}} \right) = (9.3558, 9.5632)$ gaxki!

3.

a)

$$b) \begin{cases} H_0: \mu_1 \geq \mu_2 \\ H_1: \mu_1 < \mu_2 \end{cases} \quad \alpha = 0.01$$

2. $n=19$ $\bar{x}=7$ $\sigma=3$ variabel normal

a) $\bar{x} > 9$ isyarat kalteak $\alpha = 0.05$

Hk $\begin{cases} H_0: \mu \leq 9 \\ H_1: \mu > 9 \end{cases}$ $z_p = \frac{7-9}{3/\sqrt{19}} = -2.91$ $p\text{-bal} = P(z > -2.91) = 1 - P(z > 2.91) = 0.982$

$p\text{-bal} > \alpha$ izate H_0 onar dezalegu. Berria ez da existentzik izango.

b) $\sigma=3$ $\alpha=0.05$ $L=0.5$ $n=?$

$$L = 2z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$z_{\alpha/2} = 1.96$$

$$n = \left(2z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{L} \right)^2 = 559.19 \rightarrow \text{Laguntze gutxienez 554 kasa ipan behar dira.}$$

c) $\begin{cases} H_0: \mu \leq 9 \\ H_1: \mu > 9 \end{cases}$ $1-\beta=?$ $\mu_0 = \mu_1$ $\alpha = 0.05$

$$1-\beta = P(H_0 \text{ erref.} | H_0 \text{ faltsu}) = P(z \geq z_{\alpha} + \frac{\mu_0 - \mu_1}{\sigma/\sqrt{n}}) = P(z \geq 1.96 + \frac{11-9}{3/\sqrt{n}}) =$$

$$= P(z \geq 4.8659) = P(z \geq 1.2659) = 1 - P(z > 1.2659) = 0.898$$

3. $\bar{x}=50$ $\sigma=12$ μ $\mu_0 = 70$ $\mu_1 = 70$

a) $P(x < 70)$ $X: N(50, 12)$ $z = \frac{x-\mu}{\sigma}$ $z_{\alpha} = \frac{70-50}{12} = 1.666$

$$P(z < z_{\alpha}) = P(z < 1.666) = 0.0475 \quad | \quad 1 - 0.0475 = 0.9525 \quad (<, >)$$

b) eguren %80 $P(z \leq z_p) = 0.9$ $P(z \geq z_p) = 0.1$ $z_p = 1.28$

$$\frac{x-\mu}{\sigma} = 1.28 \quad 1.28 \cdot 12 - 50 = 65.36 \text{ dBA}$$

c) $\begin{cases} H_0: p \geq 0.1 \\ H_1: p < 0.1 \end{cases}$

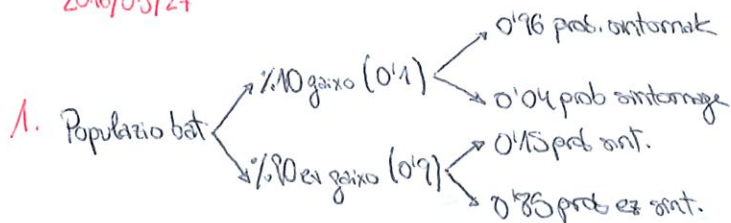
$$s^2 = \frac{(24-47.87)^2 + 2 \cdot (21-47.87)^2 + (21.5-47.87)^2 + \dots + (73-47.87)^2}{31} = 1771.914$$

$$\bar{x} = 47.87$$

$$\alpha = 0.05$$

$$n = 31$$

Best
2016/05/27



a) $0.1 \cdot 0.96 + 0.15 \cdot 0.9 = 0.231 = P_{\text{sint}}$

b) $\frac{0.1 \cdot 0.96}{0.231} = 0.416 = P_{\text{es}}$

c) $n=90$ gaixo $\text{Bin}(90, 0.04) \approx f_p(90, 0.04) = f_p(\lambda) = f_p(3.6)$
 $P(x \leq 6) = P(x=0) + P(x=1) + P(x=2) + P(x=3) + P(x=4) + P(x=5) + P(x=6) = 0.9268$

d) $n=708$ osasintu $\alpha = 0.05$

112k sintomak
596k ez.

H_0 : Bat dator
 H_1 : Ez dator bat

χ^2 daturia egokiazaroko frogaz (bat daborentz)
e, o taula

O (behatutako mnt.)	e (esperatutako mnt.)
112	$708 \cdot 0.15 = 106.2$
596	$708 \cdot 0.85 = 601.8$

$e_i > 5$

estatistikoa $\chi^2_p = \frac{112^2}{106.2} + \frac{596^2}{601.8} - 708 = 0.3726$

Askatamendu graduak = $k-1$ $k=2$ $k-1=1=Ak$

p. baloa $p_{\text{bal}} = P(\chi^2_{k-1} > \chi^2_p) = P(\chi^2_{k-1} > 0.3726) = P(\chi^2_1 > 0.3726)$

$0.9 > p_{\text{bal}} > 0.1$ p. bal $> \alpha$ beraz H_0 onartuko dugu.
Bat datoriko dira.

2. 200 Applea 5 ez eragintor

a) $\frac{5}{200} = 0.025 \approx 2.5\% \quad P_{eg} = (0.025)$

b) $n=60 \quad \text{Bin}(60, 0.025) \approx P(60, 0.025) = P(\lambda) = P(1.5)$
 $P(X \leq 1) \quad P(X \leq 1) = P(X=1) + P(X=0) = 0.3347 + 0.2231 = 0.5578$

c) 200A
 150B $0.1 = P_{eg}$
 150D $0.02 = P_{eg}$
 $0.4 \cdot 0.025 + 0.3 \cdot 0.1 + 0.3 \cdot 0.02 = 0.046 = P_{eragintor}$

d) $1 - 0.046 = 0.954 \quad \frac{0.4 \cdot 0.975}{0.954} = 0.4088$

3. $n_1=61 \quad \mu_1=10.4 \quad \sigma=4.83 \quad \alpha=0.05$
 $n_2=121 \quad \mu_2=9.26 \quad \sigma=4.86$

d) $AK = \frac{\sigma}{\bar{x}} \quad AK_1 = 0.464 \quad AK_2 = 0.524$
 emakumeen bizna zabalantzar. $AK_1 < AK_2$

b) $\alpha = 0.05$

guzen $\rightarrow I_{\mu}^{0.95} = (\bar{X} - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{X} + z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}) = (10.4 - 1.96 \frac{4.83}{\sqrt{61}}, 10.4 + 1.96 \frac{4.83}{\sqrt{61}}) = (9.1979, 11.61)$
 emakume $\rightarrow I_{\mu}^{0.95} = (9.26 - 1.96 \frac{4.86}{\sqrt{121}}, 9.26 + 1.96 \frac{4.86}{\sqrt{121}}) = (8.394, 10.12596)$

ezin dederku zuzen horien artean, bi konfiantza tartak gainjartzen dira.

c) 61etik 10 gizonet 20 gizonet
 121etik 13 emakumet 20 gizonet $\alpha = 0.05$

	G	E	
61 Asp	51	108	159
Asp	10	13	23
	61	121	

$e_{11} = 53.29$
 $e_{12} = 105.708$
 $e_{21} = 7.708$
 $e_{22} = 15.375$

$\chi^2_p = \left(\frac{(51-53.29)^2}{53.29} + \frac{(108-105.708)^2}{105.708} + \frac{(10-7.708)^2}{7.708} + \frac{(13-15.375)^2}{15.375} \right) =$

$= 1.1965$

$p\text{-baloa} = P(\chi^2_{(r-1)(s-1)} > \chi^2_p) = P(\chi^2_1 > \chi^2_p) = P(\chi^2 > 1.1965)$

$Ag. = 1$

$0.1 < p\text{-bal} < 0.9$ $p\text{-baloa} > \alpha$ iridiko H_0 onartuko dugu, hots, zera eta asperte marri ezberdinak joko ditugu.

Biostatística
2015/05/26

1. 11 muskulu = $n = 11$ $A_{g_{NP}}$ 72h $N(0,1)$

$\bar{x} = 0.29$

a) $\sigma^2 = \frac{(0.3977 - 0.29)^2 + (0.4087 - 0.29)^2 + (0.3347 - 0.29)^2 + (0.3527 - 0.29)^2 + (0.2779 - 0.29)^2 + \dots + (0.3537 - 0.29)^2}{n}$

$\sigma^2 = 0.0052$ $\sigma = 0.072 = \sqrt{\sigma^2}$

b) $\alpha = 0.05$ $I_{\mu}^{0.95} = (\bar{x} - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}) = (0.29 - 1.96 \cdot \frac{0.072}{\sqrt{11}}, 0.29 + 1.96 \cdot \frac{0.072}{\sqrt{11}})$

$I_{\mu}^{0.95} = (0.2475, 0.33)$

aristuntz ez daigela, bako hori (0.4) ez delako gure konfiantza tartean sartzen.

c) $\alpha = 0.05$

errorea = 0.02

errorea = $z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}$

$\sigma_{n-1} = \sigma \frac{n}{n-1} = 0.072 \frac{11}{10} = 0.0792$

$n = ?$

$0.02 = 1.96 \cdot \frac{0.0792}{\sqrt{n}} = 0.024$ $n = 6$ izan behar da gutxienez.

- d) 10 muskulu $\rightarrow A_{g_s}$
- 10 muskulu $\rightarrow A_{g_H}$
- 11 muskulu $\rightarrow A_{g_{NP}}$

2. a) $\bar{x} = \frac{26+20+17+21+23+24+21+18}{8} = 21.25 = \frac{\sum x_i}{n}$

$n=8$

Varianza $- s_n^2 = \sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i x_i^2 - \bar{x}^2 = \frac{(26-21.25)^2 + (20-21.25)^2 + (17-21.25)^2 + (21-21.25)^2 \cdot 2 + (23-21.25)^2 + (24-21.25)^2 + (18-21.25)^2}{8} = 5.25 = \sigma^2$

$\sigma = \sqrt{5.25} = 2.29 =$ desviación estandar

Kuasi varianza $= s_{n-1}^2 = 5.25 \cdot \frac{8}{8-1} = 6$

$AK = \frac{s_n}{\bar{x}} \cdot 100 = 10.77$

b) $\alpha = 0.05$

$H_0: \mu_0 \leq 22 \text{ min}$
 $H_1: \mu_0 > 22 \text{ min}$

σ es conocido entonces Hk p-bal = $P(Z > z_p)$

$z_p = \frac{21.25 - 22}{2.29/\sqrt{8}} = -0.926$

$P(Z > z_p) = P(Z > -0.926) = 1 - P(Z > 0.926)$

$P(Z > z_p) = 1 - 0.1762 = 0.8238$

p-bal $\geq \alpha$ isate H_0 onarteko dugu, bera denara 22 minitu bera gutxiagoa izan liteke.

c) $I_{\mu}^{0.95} = \left(21.25 - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, 21.25 + z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right) = \left(21.25 - 1.96 \frac{2.29}{\sqrt{8}}, 21.25 + 1.96 \frac{2.29}{\sqrt{8}} \right)$

$I_{\mu}^{0.95} = (19.66, 22.84)$ azalpen arretke

→ ez da giletsen duena ↑

$\bar{x}_a = 21.25 \quad \sigma_a^2 = 5.25$

$\bar{x}_{ost} = 16.5 \quad \sigma_{ost}^2 = 4.21875$

$I_{\mu_1, \mu_2}^{0.95} = \left((21.25 - 16.5) - 1.96 \sqrt{\frac{5.25}{8} + \frac{4.21875}{8}}, (21.25 - 16.5) + 1.96 \sqrt{\frac{5.25}{8} + \frac{4.21875}{8}} \right)$

$I_{\mu_1 - \mu_2}^{0.95} = (2.62, 6.88)$

d) $\alpha = 0.05$

$H_0: \mu_0 \leq \mu_1$
 $H_1: \mu_0 > \mu_1$

$p = P(Z > z_p) \quad z_p = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} = \frac{21.25 - 16.5}{\sqrt{\frac{5.25}{8} + \frac{4.21875}{8}}} = 4.37$

p-balua = $P(Z > 4.37)$

c) $\alpha = 0.01$

Hk: $\begin{cases} H_0: \mu_1 \geq \mu_2 \\ H_1: \mu_1 < \mu_2 \end{cases} \quad t_p = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = \frac{12.18 - 12.16}{\sqrt{\frac{0.53^2}{21} + \frac{0.6^2}{25}}} = 0.1587$

p.val = $P(t_{ij} < t_p) = 1 - P(t_{ij} > t_p) = 1 - P(t_{ij} > 0.1587)$

$f = \frac{(s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2)^2}{\frac{(s_1^2/n_1)^2}{n_1-1} + \frac{(s_2^2/n_2)^2}{n_2-1}} = 27.37$

Best.
(2013/07/11)

2. järven 0.3 alogia
osaavntover 0.05 alogia
populaation 0.6 järvo

a) $0.6 \cdot 0.3 + 0.4 \cdot 0.05 = 0.2 = p_a$

b) $\frac{0.4 \cdot 0.05}{0.2} = 0.1 = p_{a2}$

c) $n = 100 \quad \text{Bin}(100, 0.2) \approx N(np, \sqrt{npq}) = N(20, 4) \rightarrow z_{\alpha} = \frac{12 - 20}{4} = -2$

$P(X \geq 12)$

$\alpha = 0.01$

$P(Z > z_{\alpha}) = P(Z > -2) = 1 - P(Z < -2) = \underline{0.9778}$

- d) 200 tekst
45 alogia 0.225
 $\alpha = 0.01$

3. $n=600$

a) Prop. 2. egeran = $0.1 = 10\%$

b) Prop. 1. b. = $0.35185 = 35.185\%$

c) $n=8$

$p=0.1$ $\text{Bin}(8, 0.1) = 0.0048$

$P(X \leq 4)$ z. egeran

$n=100$ (repet)

$P(X < 40)$ g. bar.

$\text{Bin}(100, 0.35185) \rightsquigarrow$ estandarizacia $X: N(n \cdot p, \sqrt{npq}) = N(\mu, \sigma)$
 $\mu = 35.185$
 $\sigma = 4.775$

$z = \frac{x - \mu}{\sigma} \Rightarrow z_{\alpha} = \frac{40 - 35.185}{4.775} = 1.008$

$P(Z < z_{\alpha}) = P(Z < 1.008)$

$= 1 - P(Z > 1.008) = 1 - 0.1562 = 0.8438$

d) H_0 : Egera beg. eta hosto gales zake.
 H_1 : Murrero

$e_{11}=180$ $e_{21}=20$

$A_g = (3-1)(2-1) = 2$

$e_{12}=180$ $e_{22}=20$

$e_{13}=180$ $e_{23}=20$

$p. bal = P(\chi^2_2 > \chi^2_p)$

$\chi^2_p = \frac{(190-180)^2}{180} + \frac{(110-180)^2}{180} + \frac{(130-180)^2}{180} + \frac{(10-20)^2}{20} + \frac{(30-20)^2}{20} + \frac{(20-20)^2}{20} =$

$= 11.11$

$p. bal = P(\chi^2_2 > \chi^2_p) = P(\chi^2_2 > 11.11) = p. bal < 0.01$

$p. bal < \alpha$ H_0 errefusatu dez, bera egera bezelakoa eta hosto gales murreratu joko dugu.

4. N.

a) $AK_1 = \frac{S_{n1}}{x_1} \cdot 100 = 0.027 \cdot 100 = 2.76$

$AK_2 = \frac{S_{n2}}{x_2} \cdot 100 = 1.3$

$z_{0.2}$ altuko gurean sakabanatuz $AK_1 > AK_2$ delako.

b) $\alpha = 0.01$

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$
 $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$p. bal = 2P(F_{n_1-1, n_2-1} > F_p) = 2P(F_{20, 24} > 4.4944) \Rightarrow p. bal < 0.005 \cdot 2 = 0.01$

$p. bal < \alpha$ irate H_0 errefusatu dez, bera bi banaketak ez dira berdinak izango.

$F_p = \frac{S_1^2}{S_2^2} = 4.4944$

Bioest.

2014.05.27

1.

$$a) \bar{x} = 2 \cdot 25^9 + 26^1 + 26^2 + 26^4 + 26^5 + 3 \cdot 27 + 27^1 + 27^4 + 27^5 + 27^9 + 28 + 2 \cdot 28^1 + 28^3 + 27/n = 27'189$$

$$\sigma^2 = 0'7876 \quad \sigma = \sqrt{\sigma^2} = 0'8875 \cdot Sn$$

$$n = 18$$

$$b) \alpha = 0'05$$

$$I_{\mu}^{0'95} = \left(\bar{x} - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right) = \left(27'189 - 1'96 \frac{0'8875}{\sqrt{18}}, 27'189 + 1'96 \frac{0'8875}{\sqrt{18}} \right)$$

$$I_{\mu}^{0'95} = (26'7789, 27'5990) \text{ batas batas k. kantitatek tate horretan behuko luke egn.}$$

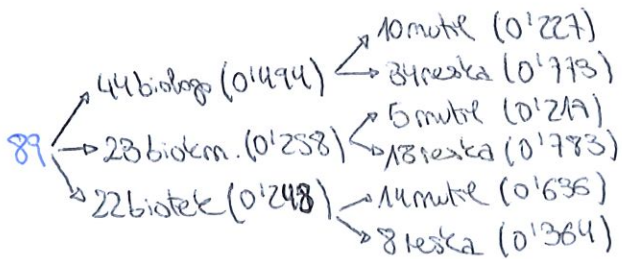
c) K gutxiereko paketeen %10 (0'1) deskartatu

$$d) \alpha = 0'05 \quad X: N(27'189, 0'8875) \quad z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad z_{\alpha} = \frac{26'5 - 27'189}{0'8875} = -0'7763$$

$$P(x \geq 26'5)$$

$$P(z \geq z_{\alpha}) = P(z \geq -0'7763) = 1 - P(z < -0'7763) = 1 - 0'2206 = \underline{0'7794}$$

2.



$$a) 0'494 \cdot 0'227 = 0'112138 = P_{bm}$$

$$b) 0'494 \cdot 0'227 + 0'258 \cdot 0'217 + 0'248 \cdot 0'636 = 0'325752 = P_m$$

$$c) P_n = 0'674148$$

$$P_{kn} = \frac{0'258 \cdot 0'783}{0'674148} = 0'29965$$

4. [GAG] \leadsto Δ [GAG] aztegerai

a)

Nzet	57	31	57	39	44	5
Surf	84	105	86	87	8	76

 $\bar{x}_1 = \frac{2718}{6} = 453$
 $\bar{x}_2 = \frac{518}{6} = 86.3$

$S_{n1}^2 = \sum \frac{x_1^2 - x^2}{n} = 0.9231$ $S_{n-1,1}^2 = 0.9231 \cdot \frac{6}{5} = 1.1$

i) $S_{n2}^2 = 0.84$ $S_{n-1,2}^2 = 1.07$

A.k₁ = $\frac{S_{n1}}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{1.1}{453} \cdot 100 = 23.76$

A.k₂ = $\frac{1.07}{86.3} \cdot 100 = 12.39$

} Nzeteken edtrak sakabanatapo.

ii) kus. gan.

iii) $H_0: \mu_0 = \mu_1 \Rightarrow H_0: \sigma_1 = \sigma_2$ $F_p = \frac{S_{n1}^2}{S_{n2}^2} = 1.056 \geq 1$
 $H_1: \mu_0 \neq \mu_1 \Rightarrow H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2$

p. baloa = $2P(F_{n-1, n-2} > F_p) = 2P(F_{5,5} > 1.056) = p > 0.1 \rightarrow p > \alpha$ denes $\sigma_1 = \sigma_2$ basantia berdnak

Estadistikea $t_p = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{4.63 - 8.63}{0.15 \sqrt{\frac{1}{6} + \frac{1}{6}}} = -7.29$

$S_p = \sqrt{0.9028} = 0.15$

p. baloa = $2P(t_{n_1+n_2-2} > |t_p|) = 2P(t_{10} > 7.29) = p < 0.0005$

$p < \alpha$ denes H₀ errefusatu duzu. Beraz adierazgarritan mardua.

b) i) $y = 13.108 - 0.676x$ non x adina den eta y [GAG]

ii) $R^2 = 0.818$ (amartota?)

iii) Lotutako taulen informazioari errepertea $p < 0.0005$

$H_0: \beta = 0$

$H_1: \beta \neq 0$

$p < \alpha = 0.05$ denes H_0 errefusatu duzu. Beraz, edtrak

engin adierazgarria du gurean [GAG]-n.

iii) $y = 13.108 - 0.676 \cdot 7 = \underline{8.306}$ mg/lmmol

2. $n=19$ batárbesteke [ampiarbina] = $7 \mu\text{g/ml}$ \bar{x} $s_n = 3 \mu\text{g/ml}$ (batárbete normala)

a) $[\text{arp}] > 9 \mu\text{g/ml}$ giltzumen eria Konf. tar $\%95$ $\alpha = 0.05$ $S = \sqrt{n/n-1} \cdot s_n =$

$$I_{\mu}^{0.95} = \bar{x} \pm z_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}} = 7 \pm 1.96 \frac{3.08}{\sqrt{19}} = (5.61, 8.38)$$

Ezin erabaz dezakegu arista honi batenk. Izan ere 9 ez daup tarte baruan

b) $\sigma = 3 \mu\text{g/ml}$ $\alpha = 0.05$ $L = 2 \cdot z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

$$0.5 = 2 \cdot 1.96 \frac{3}{\sqrt{n}} \rightarrow \frac{0.5}{3 \cdot 2 \cdot 1.96} = \frac{1}{\sqrt{n}} \quad \sqrt{n} = 23.52 \quad n = 553.1904$$

laginak gutxienez 554koa izan behar da lke.

c) $H_0: \mu \leq 9$
 $H_1: \mu > 9$

$\mu = 11$ $\alpha = 0.05 \rightarrow$ bako alt. + α dabalmea kalkulatu.

Estadistika kritikoa $[0.05, +\infty) = [1.645, +\infty)$

$$1 - \beta = P(H_0 \text{ erref.} / H_0 \text{ faltsua}) = P(z_p \geq 1.645 / \mu = 11)$$

$$P\left(\frac{\bar{x} - 11}{3/\sqrt{19}} \geq \frac{10.13 - 11}{3/\sqrt{19}} / \mu = 11\right) = P(z \geq -1.26) = 1 - P(z > 1.26) = 1 - 0.1038 = \boxed{0.8962}$$

3. $\bar{x} = 50$ $\sigma = 12$ zarabaren goi britea 70

a) $P(x < 70)$ Batárbete normala $N(50, 12) \rightarrow z = \frac{x - 50}{12}$

$$P\left(\frac{x - 50}{12} < \frac{70 - 50}{12}\right) = P(z < 1.66) = 1 - P(z < -1.66) = \boxed{0.9515}$$

b) $P(z \leq z_p) = 0.9$ $P(z \geq z_p) = 0.1$ $z_p = 1.28$ $\frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{x - 50}{12} = 1.28$ zar. max??

x	f _i	x	f _i
24	2	52.5	1
27.5	1	53	1
31.5	1	54.5	1
38	1	57	1
38.5	1	57.5	1
40	1	58.5	1
42.5	1	59	1
43.5	2	71	3
44.5	2	72	3
45	2	73	1
45.5	1		
46.5	1		
47	1		
52	1		

$H_0: p_0 \leq 0.1$

$H_1: p_0 > 0.1$

$$\bar{x} = \frac{1487}{31} = 47.97$$

$$\text{Estadistika } Z_p = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{p_0/n}} = \frac{0.162 - 0.1}{\sqrt{(0.1 \cdot 0.9)/31}} = 1.137$$

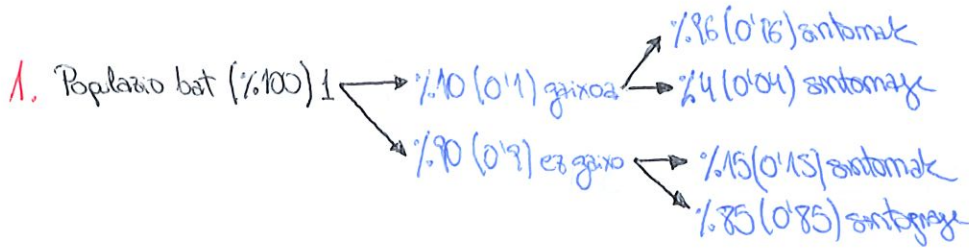
$$p.\text{bal} = P(z > 1.137) = 0.1292 \quad p > \alpha \quad H_0 \text{ onartuko da guz.}$$

$$\alpha = 0.05 \quad s_n^2 = \frac{\sum(x^2 \cdot p)}{n} \cdot \bar{x}^2 = 256398 - 47.97^2 = 269157$$

$$s_{n-1}^2 = s_n^2 \frac{n}{n-1} = 278556 \rightarrow s_{n-1} = 16.7$$

Best. 1. AZT

- 2016/06/27 -



a) Pertsona batek (zorig) sintomak izateko prob.

$$P_s = 0'1 \cdot 0'16 + 0'9 \cdot 0'15 = 0'231 \quad P_s = 0'231$$

b) Pertsona sintomak duen bat gairo egiteko prob.

$$P_g = \frac{0'1 \cdot 0'16}{0'231} = 0'416 \quad P_g = 0'416$$

c) $n=90$ gairo sintomakak ≤ 6 izateko prob

$$p = 0'04$$

$$\text{Bin}(90; 0'04) \xrightarrow{\text{stand}} \mathcal{P}(90, 0'04) = \mathcal{P}(3,6)$$

$$P(X \leq 6) = P(X=0) + P(X=1) + P(X=2) + P(X=3) + P(X=4) + P(X=5) + P(X=6) = 0'7674 \rightarrow \%76'74$$

d) $n=708$ osasuntan → 112 sintomakun $\alpha=0'05$
→ 596 antonakun

H_0 : Behatutako maiztasunak bat datuak torkezen
 H_1 : Ez datuak bat

(behatutako)	e (torkeak)
112	$708 \cdot 0'15 = 106'2$
596	$708 \cdot 0'85 = 601'8$

$$\chi^2_p = \sum \frac{o^2}{e} - n = \frac{112^2}{106'2} + \frac{596^2}{601'8} - 708 = 0'3926$$

$$\text{askatasun gradua} = k-1 = 1 \quad P(\chi^2_1 > 0'3926) = 0'9 > p > 0'1$$

$$k=2$$

$p > \alpha \Rightarrow H_0$ onartzen dugu

Bai, bat etorriko dira.

* Behatu beharretako

- O eta e (χ^2)
- Bin.
- Taulen erabilpena
- k

BIOEST. 2. AZT.

-2015/06/26-

1. $n=11$ muskulu Ag NP-pear 72h

a) $\bar{x} = \frac{3'4027}{11} = 0'31$ $S_{n-1}^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{0'0801}{10} = 0'008$ $S_{n-1} = \sqrt{0'008} = 0'0897$

b) $I_{\mu}^{0'95} = \left(\bar{x} \pm t_{\alpha/2; n-1} \frac{s}{\sqrt{n}} \right) = \left(0'309 \pm 2'228 \frac{0'0897}{\sqrt{11}} \right) = (0'262; 0'356)$

0'4 tartean ea daipera kaltegarer ea dela baieta dezategu.

c) Errorea $\rightarrow 2 \alpha/2 \cdot \frac{S_{n-1}}{\sqrt{n}} = \text{errorea}$

$1'96 \cdot \frac{0'0897}{\sqrt{11}} = 0'02 \rightarrow 0'136612 = 0'02 \sqrt{n}$ $n = 4665$

lagrak gutxienera 47koa behar du izan.

d) (2. esperimentua)

$n=31$ muskulu \rightarrow 10 zulo / 10 hauts / 11 NP

inter-grupos + intra-grupos = ~~31~~ $0'084 + x = 0'299$ $x = 0'235$

Astakatan gr. $k=3$

• inter-gr. $k-1=2$

• intra-gr $n-k=28$

• gutiara $31-1=30$

Meda kuadratikoa

-p. bal

$0'084/2 = 0'082$ inter $0'05 > p > 0'025$

$0'235/28 = 0'0084$ intra

$F = \frac{0'084/2}{0'234/28} = 3'81$

$\left[\begin{array}{l} H_0: \text{Ag eta epera atek} \\ H_1: \text{mepelokak} \end{array} \right. \quad \alpha = 0'05$

$p < 0'05$ izaki $= \alpha$ H_0 erfuatu gerozake Ag ren eta eperaren arteko mepelotatua berretsa. Hots, muskuluek xurgaitzek Ag kantitatea metalaren eperaren araberakoa da.

e) ~~31~~ NP dela estereotipatu adierazpena daskusan bakara

2. 200 A pilula → Ede eragintza horren gabe

a) 200 pilula
eragintza er. irateko prob = $\frac{5}{200} = 0.025$

b) $n = 60$ (A)

$\text{Bin}(60; 0.025)$ $N: (\mu, \sigma) = (np, \sqrt{npq})$ $N: (60 \cdot 0.025, \sqrt{60 \cdot 0.025 \cdot 0.975})$

$P(X \leq 1) = P(Z \leq \frac{1-1.5}{1.21}) = 1 - P(Z > 0.41)$

$N: (1.5, 1.21)$ $Z = \frac{x-1.5}{1.21}$

$P(X \leq 1) = \underline{\underline{0.3409}}$

c) 500 pilula → A 200 Per eragintza = 0.025
 → B 150 Per eragintza = 0.1
 → D 150 Per eragintza = 0.02

$P(\text{er. er}) = 0.4 \cdot 0.025 + 0.3 \cdot 0.1 + 0.3 \cdot 0.02 =$
 $= 0.046 = \underline{\underline{\%4.6}}$

d) $P(A) = ?$ $P(\text{er}) = 0.4 \cdot 0.975 + 0.3 \cdot 0.9 + 0.3 \cdot 0.98 = 0.954 = \%95.4$

$P\left(\frac{A \text{ er}}{\text{Per}}\right) = P(A) = \frac{0.4 \cdot 0.975}{0.954} = 0.408 \rightarrow \underline{\underline{\%40.8}}$

3. $n = 182$ (61g / 121cm)

a) $A_{K(92)} = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{4.83}{10.4} = 0.4644$

$A_{K(101)} = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{4.86}{9.26} = 0.5248$

Erakutsuna zabalera txikiagoa da, aldeantara koefiziente handiagoa delakota.

b) $I_{\mu}^{0.95} = \left(\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right) = \left(10.4 \pm 1.96 \cdot \frac{4.83}{\sqrt{182}} \right) = (9.188, 11.612)$

Erakutsuna $I_{\mu}^{0.95} = (8.394, 10.126)$

guzuzena handiagoa da koef. tar. ditako altzapat ditakota. Nahi da koef. baten aldeantara ditakota.

c) ??

4. a) $\lambda = 1.5$

$$P(x=k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

$$P(x=0) = 0.2231$$

$$P(x=1) = 0.3346$$

$$P(x=2) = 0.251$$

$$P(x=3) = 0.1255$$

$$P(x=4) = 0.04066$$

$$P(x \geq 6) = 0.01411$$

BIOLOGIA / BIOKIMIKA ETA BIOLOGIA MOLEKULARRA / BIOLOGIA MOLECULAR

1. Ondoko datuek Ibai batelako kutsatze-kanaltia (mg/l) erlazaturik dituzte. Ibai horretako 8 ur-laguntan: 10,25, 10,57, 10,66, 10,54, 10,56, 10,22, 10,44, 10,53, 10,63, 10,90, 10,29, 10,26, 10,32, 10,35, 10,54, 10,33, 10,28, 10,68. Datu horietatik lortutako batezbesteko kutsatze-kanaltia eta desbiderapen estandarriak (0,43 eta 0,1356 diru, hurrenez hurren).

- a) Ibaiko kutsatze-kanaltia 10,5 mg/l baino handiago baldin bada eraginirik, kalteu dezakeela susmatzen da. Ingurumen Sailak zainzaratzea erabakitzen baldin eta lortutako lagunen %10ak maila-ikortze gaituzten badiu, lortutako lagunen arabera ezarritako, al da zainzara-plantik Ibai horretan? Arrazoia ezazu zure erantzuna.
- b) Kalkulatu zainzara-plantik horretako batezbesteko kutsatze-kanaltiarako %95eko konfiantza-tartea. Ibai horretako batezbesteko kutsatze-kanaltia 10,5 mg/l baino handiagoa denik esan dezakegu %95eko konfiantza-tartean? Arrazoia ezazu zure erantzuna.
- c) Kutsatze-kanaltia (X) eragin-eremu (Y) eragina duela susmatzen da. Hipotesi lau egindako datuak honakoak dira: $\bar{X} = 10,5$, $\bar{Y} = 0,1$, $\sigma_X^2 = 0,001$, $\sigma_Y^2 = 0,0001$, $\sigma_{XY} = 0,0001$. Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera.

Resumen del modelo		Error tip. de la estimación	
Modelo	R cuadrado	R cuadrado	Corrección
R	0,981	0,977	0,975
Modelo			11,686

Modelo	Terminos no estandarizados	Terminos estandarizados	Beta	Sig.:	Intervalo de confianza de 95,0% para B
1 (Constante)	80,460	2,100		,000	75,728 - 84,633
kutsadura	5,197	20,6	0,857	,000	-5,624 - 4,770

- a. Variables dependientes: oxígeno
- i) Leduz ezazu bi aldiz kutsadura-eremuaren eragin-eremua zuzena.
- ii) Eratu honen arabera: kutsadura-eremuaren (X) eragin-eremua (Y) eragina duela erabakitzen duzue. Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera? Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera? Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera?
- iii) Kalkulatu eta interpretatu eragin-eremua eragin-eremuaren arabera. Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera? Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera?

EGSA
masets 2. Odo-untitatea ordaindua izan dugu paziente baten garriak. Ibaiko kutsatze-kanaltia 0,67 da. Emaitza ordaindutako baldin bada, odoak Ibaiko kutsatze-kanaltia 0,144 da. Emaitza ordainduko bada bada, probabilitatearen eragina? Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera?

- a) Zein da pazienteak ordaindutako emaitzaren odoala jaso gaituzten kutsatze-kanaltia? Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera?
- b) Zein da pazienteak ordaindutako emaitzaren odoala jaso gaituzten kutsatze-kanaltia? Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera?
- c) Zein da eragin-eremua eragin-eremuaren arabera? Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera?
- d) Zein da eragin-eremua eragin-eremuaren arabera? Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera?
- e) Zein da eragin-eremua eragin-eremuaren arabera? Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera?

3. 1/ herriguneko oxido nitrosaren eta hidrokarburoen kontzentrazioa (µg/m³) neurtzen da. Lortutako datuak ondokoak dira:

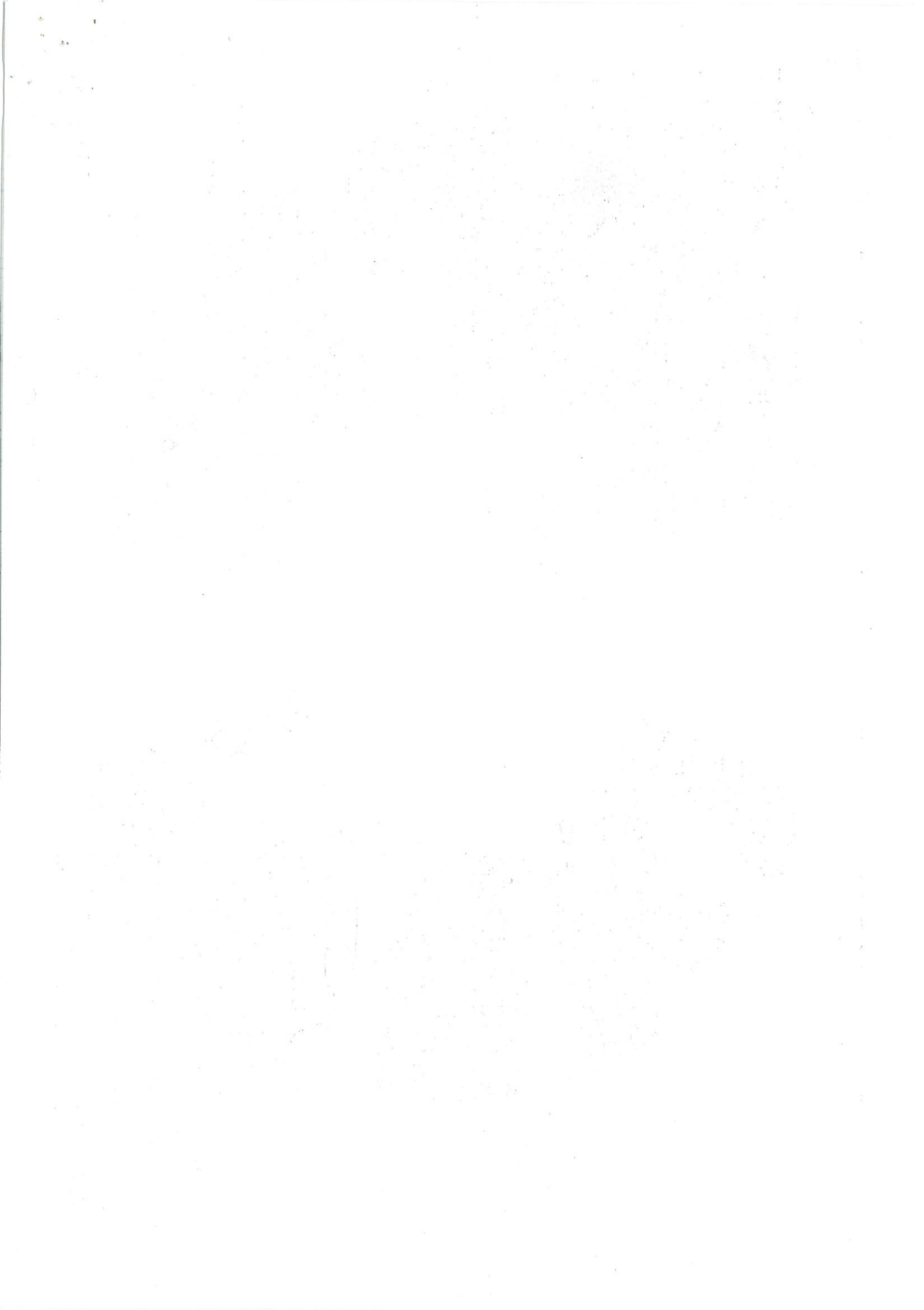
Grupua	Oxido nitrosoa	Hidrokarburoak
1	104	108
2	116	118
3	84	89
4	84	89
5	77	66
6	61	66
7	61	66
8	81	89
9	72	78
10	61	76
11	597	68
12	392	96
13	392	96
14	392	96

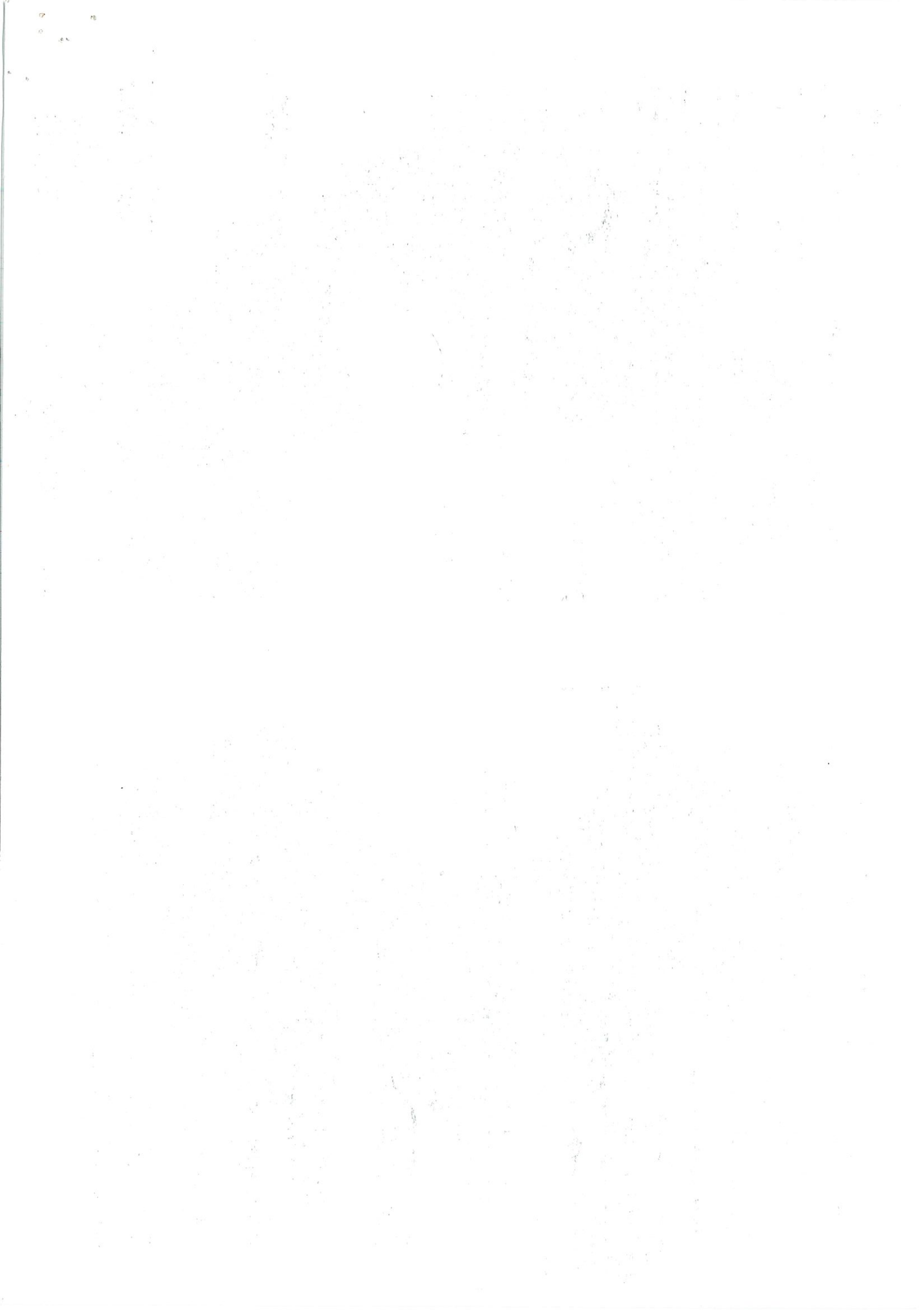
- a) Estimatutako kutsatze-kanaltia batezbesteko kutsatze-kanaltia erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera? Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera?
- b) Kutsatze-kanaltia batezbesteko kutsatze-kanaltia erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera? Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera?
- c) Demagun eragin-eremua eragin-eremuaren arabera. Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera? Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera?
- d) Oxido nitrosoa eragin-eremua eragin-eremuaren arabera. Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera? Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera?

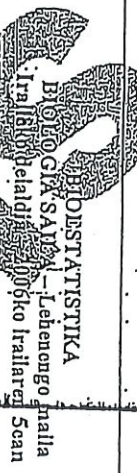
ANOVA					
Oxido nitroso	Sumaketa	Madia	F	Sig.	
Inter-grupua	1031,458	21	5,57227	2,227	,125
Intra-grupua	6944,081	90	234,590		
Total	7975,540	111			

Kontrastatu ezazu bi herriguneko batezbesteko kontzentrazio-malia berdina deneko hipotesis. Hiru herriguneko arteko batezbesteko kontzentrazio-malian diferentzia estatistikoki adierazgarria dela esan dezakegu. %5eko adierazgarritasun-mailan. Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera? Erabakitzen duzue eragin-eremua eragin-eremuaren arabera?

Grupua	Oxido nitrosoa	Hidrokarburoak
1	104	108
2	116	118
3	84	89
4	84	89
5	77	66
6	61	66
7	61	66
8	81	89
9	72	78
10	61	76
11	597	68
12	392	96
13	392	96
14	392	96







BIOESTADÍSTICA
BIOLOGIA SAHIA
Lehenengo maila
Irailaren 10eko irailarria Sean

1. EUSTA Tek emandako datuen arabera EAEko bizilagunen %15ak goi mailako ikasketak eginak dituzte, %40ak erdi mailakoak; %35k lehen mailakoak eta %10ak ez du ikasketarik. Datu-iturri berberaren arabera, langabeziak ez dituztenen proportzioa hiru alaturiko ikasketen mailen artean, bartzik eta goi mailako ikasketen mailen artean, %10tik dago langabezia; erdi mailako ikasketak dituztenen arteko %35tik dago langabezia; eta lehen mailako ikasketak dituztenen arteko %18a eta ikasketarik gabekoak %37a baino gehiago langabeziat.
2. Ikerketa berritan, dislexia pairatzen duten 60 gizabanakoen taldean, 15 segundotian irakurriak hiltz-kopurua aztertu zen, ondoko taulan bildutako emaitzak ikerturik:

Irakurriko hiltz-kopurua	25	26	27	28	29	30
Dislexia pairatzen duen gizabanako-kopurua	28	12	8	6	5	1
- a) Dislexia pairatzen dutenek, batez beste, zenbat hiltz irakurri zuten dute 15 segundotian?
- b) Gizabanako batek pairatzen duen dislexia larria dela kontsideratzen da, baldin eta 15 segundotian 26 edo 26 baino hiltz gutxiago irakurri zuten badi. Aztertutako gizabanako-taldean, zein da dislexia larria duen gizabanako-portzentaiara?
- c) Badaikigu dislexia pairatzen ez dutenen kasuan, mediana 28,5 hiltzaren dagoela. Aztertutiko taldean, zein da dislexia ez dutenen mediana gainditu duten dislexiadunen portzentaiara?
- d) Badaikigu dislexia pairatzen ez dutenen kasuan, batezbestekoa 28,42 hiltz eta desbiderapen estandarra 1,52 hiltzkoa direla. Zein estatistiko erabilik zenuke bi taldeen sakabanapena konparatzeko? Kalkula itzazu estatistiko horren bakoak. Zein taldean ematen da sakabanapen txikiagoa?
- e) Egiazta dezakezuenek, aztertutiko 60 dislexiadun gizabanakoen arteko 12k, 28 hiltz edo gehiago irakurri dituzte 15 segundotian. Informazio horrenatik abiatuz, %1eko adierazgarritasun-mailaz, orokorrean, 15 segundotian 28 hiltz edo gehiago irakurri zuten dituzten dislexiadunen proportzioa %15ekoa denik baitezta al dezakegu?

3. 30 eta 40 urteen arteko emakumezkoen batezbesteko pisua 53 kg-kon da. Adin-tu horretarako eta jan-neuri barzkitzaleari jarraitzen dioten emakumecen pisua, 5 kg-1 desbiderapen estandarra duen banaketa normalari darralola badaikigu.
 - a) %5eko adierazgarritasun-mailaz, jan-neuriak batezbesteko pisua aldatzen duenik baitezta dezakegu? Arrazona ezazu ulertuz.
 - b) %95eko konfiantza-mailaz, jan-neuriak batezbesteko pisua aldatzen duenik baitezta dezakegu? Arrazona ezazu ulertuz.
 - c) 30 eta 40 urteen arteko adina duen eta jan-neuri barzkitzaleari jarraitzen dioten emakumezkoen batezbesteko pisurako %95eko konfiantza-mailako tartea lortu nahi dugun bere luzera 2 kg-koa izango dela aurretik finkatu dugutarik. Zein da aukeratu behar dugun laginaran tamaina?

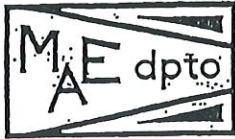
4. Telebista-fabrikatzaile batek koloreko telebista-eredu berrita garatzen ari da eta horretarako transistore-eskemen mola erabiltzen du. Fabrikatzaileak, 1 motako 13 transistore-eskema eta II motako 11 transistore-eskema aukeritzen ditu, beraien iraupena konparatzeko. SPSSren bidez datuak aztertuz ondoko emaitzak lortu ditugu:

Estatistikoak de grupo				
Mota	N	Media	Desb. tip.	Error tip. de la media
Iraupena I	13	1400,00	30,000	8,321
Iraupena II	11	1500,00	16,882	5,090

Prueba de muestras independientes

Prueba de Levene para la igualdad de variancias	Prueba T para la igualdad de medias		Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	Sig.	55% intervalo de confianza para la diferencia	Sig.
	F	Sig.					
8,363	0,008	1	-9,900	22	,000	-100,000	,7
1,110	,301	1	-10,232	19,402	,000	-100,000	,754

- a) %5eko adierazgarritasun-mailaz, mola-mola bien iraupen barizitzaile berdinak direnik onar al dezakegu mola-mola ezberdinetan ezarritako mola-mola egindako hipotesiak, estatistikorren bidez eta p-balioa zehaztuz?
- b) Zein da eskema-I-ko iraupenaren arteko diferentziarako %95eko konfiantza-mailako tartea?
- c) %90eko konfiantza-mailaz, zein da mola-mola berritan iraupen luzeagoa duen eskema-mola? egongo da II motako transistore-eskemen iraupenari σ desbiderapen berritan?



Departamento de
Matemática Aplicada,
Estadística e
Investigación Operativa



FACULTAD DE CIENCIAS
APARTADO 644
48080 - BILBAO (ESPAÑA)



(94) 4647700, 4648800
FAX: (94) 4648500

Matemática Aplicada,
Estatística eta
Eragiketen Ikerkuntza-
ren Saila

BIOESTADÍSTIKA
BIOLOGIA SAILA - Lehenengo maila
Otsaileko deialdia - 2003ko urtarrilaren 20an

1. Biologia irakasle batek bere ikerketarekin laguntzen ditzen bi laguntzaile ditu. Egun batean, laguntzailerik nagusia lanera ez etortzeko probabilitatea 0.08 da eta laguntzailerik gazteena berriz, 0.05. Bi laguntzaileak aldi berean, lanera ez etortzeko probabilitatea 0.02 da:
- Kalkula ezazu, egun batean, laguntzaileriko bat, edo biak, lanera ez etortzeko probabilitatea.
 - Kalkula ezazu egun batean, gutxienez laguntzaileriko bat lanera etortzeko probabilitatea. *→ falta da*
 - Laguntzailerik nagusiaren jakinaren gainean jarri du lehenengo egun batean lanera ez dela etorriko. Zein da laguntzailerik gazteena ere lanera ez etortzeko probabilitatea?
 - Hiruhilabeteko batean zehar, 60 lanegun zenbatzen ditugun, kalkulatu ezazu Biologia irakasleak laguntzailerik gabe bi egun baino gehiago geratzeko dauden probabilitatea.

2. Esne-enpresa batek litro bateko ontziek gutxienez kantitate hori dutela baieztatzen du. Kontsumitzaile-elkarteak hainbat kexa jasotzen dituzte, eta ondorioz ez dator bat baieztatzen horrekin. Kontsumitzaile-elkartearen ustez, ontziekin bako bako batxiago dute. Zoriz aukeratutako 225 ontzitatik ondoko informazioa atera da:

$$\bar{x} = 0.99 \text{ litro eta } s = 0.075 \text{ litro.}$$

Demagun esne-ontzi bateko esne-kantitatea normalki banatuta dagoela.

- Datu hauek erabiliz, zeri ondorio atera dezakegu %5-eko adierazgarritasun mailaz?
 - Kalkula ezazu bariantzarako %99-eko konfiantza-tartea.
3. Gaixotasun baten tratamendurako erabilizten den drogari *A* deituko diogu. Tratamendua hasi eta egun batzuetara, 6 pazientek odollean daukaten droga-kontzentrazioa neurtzen da. Lortutako batezbesteko kontzentrazioa 1.668 eta kuasibariantza 0.0334 dira. Halaber, gaixotasun berdinaren tratamenduan beste droga bat, *B* droga, erabil daiteke. Tratamendua hasi eta egun batzuetara, 7 paziente ezberdinek odollean daukaten droga-kontzentrazioa neurtzen da. Lortutako datuak ondokoak dira:
1.23; 1.47; 1.41; 1.52; 1.55; 1.60; 1.76
Suposatuz gero, odollean droga-kontzentrazioaren banaketa normala dela eta tratamendua ez dela eragirik sakabanapenean...
- Tratamendua jarraitu duten pazienteetan, kalkulatu itzazu odollean droga-kontzentrazioaren batezbestekoa eta kuasibariantza.
 - Kalkulatu ezazu batezbesteko droga-kontzentrazioen arteko diferentziarako %90-eko konfiantza-tarteko konfiantza-tartea. Interpretatu ezazu lortutakoa.
 - Drogaren batezbesteko kontzentrazioa *B* drogarena baino handiago edo berdina dela kontrastatu ezazu. Kalkulatu kontrastearen *p*-balioa.

4. Goizean gosaldu ez duten 200 lagunekozorizko lagin batean, 82k goizerdian nekea sentitu zutela adierazi dute. Goizean gosaldu duten 300 lagunekozorizko laginean berriz, 87k adierazi dute goizerdian nekaturik sentitu direla.

- Estima ezazu kasu bakoitzerako goizerdian nekea sentitzeko probabilitatea.
- Gosaldu ez dutenen artean, goizerdian nekea sentitzea arruntagoa dela susmatzen da. Kontrastatu ezazu hipotesi hau gosaldu duten eta ez dutenen artean goizerdian nekea sentitzeko probabilitateak erabiliz ($\alpha = 0.05$).



BIOESTADÍSTICA
BIOLOGIA / BIOKIMIKA ETA BIOLOGIA MOLEKULARRA / BIOTEKNOLOGIA
2015eko maiatzak 26

1. Metal konbretu batzuk, beraien toxikotasuna dela eta, ingurugiroarentzako kaltegarriak direla uste da. Beretziki, Zilar (Ag) partikulek muskuluen biriketako zeluletan izan dezaketen efektu toxikoa aztertu nahi da. Horretarako, 11 muskulu jauri dira Ag nanopartikulen (NP) eraginpean 72 orduz, eta substantzia honen xurgapen-maila, banaketa normalari dárriaona, neurtu da. Ondorengo datuak lortu dira: 0,3977; 0,4087; 0,3347; 0,3327; 0,2797; 0,3057; 0,2717; 0,2057; 0,3387; 0,1737; 0,3537.

a) Kalkulatu muskuluen Ag nanopartikulen batez besteko xurgapen-maila eta desbideratze estandaarra.
b) Kalkulatu muskuluen Ag nanopartikulen batez besteko xurgapen-mailaren %95eko konfiantza tartea. Ag-aren eragina giza kontsumorako kaltegarria da baldin eta xurgatutako kantitatea 0,4 baino gehiago bada, zer esan dezakegu izasu honetan?

c) Aurreko ataleko emaitzak erabiliz, kalkulatu muskuluetako Ag nanopartikulen batez besteko xurgapen-mailaren %95eko konfiantza-mailaz eta 0,02ko errorearekin estimatu ahal izateko beharrezkoa den lagin-tamaina minimoa.

d) Metalaren egoerak batez besteko xurgapen-mailan eragina duela susmatzen da. Horretatik, aurreko esperimentuaz gain, bigarren esperimentu batean, 10 muskulu jarri zen diru solido egoerako Ag-aren eraginpean, eta beste 10 muskulu hautu egoerako Ag-aren eraginpean. Lortutako datuak guztiak batera aztertu eta gero, ondoko taula lortu da.

ANOVA

Inter-grupos	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intra-grupos	,064	2	,032	3,67	,0244
Total	,299	23	,013		

Bete taulan falta diren datuak. Batez besteko, %5eko adierazgarritasun-mailarekin, muskuluen biriketako zelulek xurgatutako batez besteko Ag maila, metalaren egoeraren arabera denik? Galderari erantzuteko beharrezkoak den hipotesi-kontrastea planteatu, burutu eta lortutako estatistikoa eta p -balioan oinarrituz ondorioak ateratu. Interpretatu itzazu lortutako emaitzak.

e) Ondorengo tauletan d) atalean lortutako emaitzen inguruko informazio gehigarria ematen da. Zein ondorio ater dezakegu tauletak emaitzetatik? Arrazona ezazu erantzuna.

HSD Tukey

Egoera	N	Subconjunto para $\alpha = 0,05$
Sólida	10	1 2
NP	11	309336
Hautsa	10	350793
Sig.	205	566

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

HSD Tukey

(D) Egoera	(J) Egoera	Diferencia de medias (I-J)	Sig.	Error estándar	Limite inferior	Limite superior	Intervalo de confianza al 95%
NP	Hautsa	-.0414566	,561	,0400174	-.140474	,057561	
	Sólida	,0705183	,201	,0400174	-.028499	,169536	
Hautsa	NP	-.0414566	,561	,0400174	-.057561	,140474	
	Sólida	,1119751	,028	,0409592	,010628	,213322	
Sólida	NP	-.0705183	,201	,0400174	-.169536	,028499	
	Hautsa	-.1119751	,028	,0409592	-.213322	-.010628	

* La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05.

2. Botikari batek A motako 200 penzilina pilula ditu. Botikariak, ordea, ez daki hanteko bostek eraginortasuna galdu dutenik.

- Zein da eraginortasuna galdu duten A motako pilulen proportzioa?
 - Esкура dinen izakieratik, A motako 60 pilula aukeratu ditu zoriz errezeta bat prestatzeko. Zein da lagin honetan eraginortasuna galdu duten pilulen kopurua gehienez bat izateko probabilitatea?
- Demagun orain, botikariak hiru motako pilulak dituela: A motako 200, B motako 150 eta D motako beste 150. B eta D motako pilulek eraginortasuna gaitzeko 0,1 eta 0,02ko probabilitatea dute hurrenez hurren.
- Bezero batek pilula bat erosten bada, zer probabilitate dago erositako pilulak eraginortasunik ez izateko?
 - Jakinda bezeroak erosi duen pilula eraginortara dela, zer probabilitate dago pilula hori A motakoa izateko?

3. Gizonetako diren unibertsiatetako ikasleak, emakumezkoak direnak baino erazago aspertzen al dira? Galdera hau "Behavior in Young Adults Gender and Cultural Comparisons" (J. of Cross-Cultural Psych., 1991, pp. 209-223) artikuluan aztertu zen. Egileek "Proneness asperze-tasa" deiturako eskala aplikatu zieten EEBB-ko gizonetako 61 eta emakumezko 121 ikasleei. Datuen normaltasuna suposatuz zuten eta adierazgarritasun-maila %5ean ezarri zuten. Emaitzak ondorengo taulan laburbildu zituzten:

Sexua	Lagin-tamaina	Batezbestekoa	Desbideratze estandaarra
Gizonak	61	10,4	4,83
Emakumeak	121	9,26	4,86

a) Zein laginetan dago sakabanatze handiagoa? Gizonetako artean ala emakumezkoen artean? Arrazona ezazu erantzuna.

b) Emandako datuetan oinarrituta, eia %5eko adierazgarritasun-maila kontuan hartuz, esan genezake gizonetako batez besteko "Proneness asperze-tasa" emakumezkoena baino altuagoa denik? Arrazona ezazu.

c) 20ko asperze-tasa baino handiagoa aurkezten duten pertsonak asperu egiten direla onartzen da. Esperimentuaren arabera, gizonetako artean 10ek eta emakumezkoen artean 13k galditu zuten aipatutako tasa. Aurretik aipatutako adierazgarritasun-maila kontuan izanik, esan dezakegu asperutakoen proportzioa sexuaren menpekoa denik? Arrazona ezazu erantzuna.

4. Jarraian bi ariketa proposatzen dira. Aukeratu eta egin bietako bat.

a) Unak 250 egunetan zehar, egun bakoitzean posta elektronikoz jasotako mezu-kopurua gorde du. Datuak hurrengo taulan aurkezten dira modu ordenatuan:

Mezu-kopurua	0	1	2	3	4	5	≥ 6
Egun-kopurua	34	84	60	33	12	4	3

Adierazgarritasun-maila %5ekoa dela suposatuz, egun bakoitzeko mezu-kopuruaren banaketak 1,5 batezbestekoa duen Poisson banaketari darraio?

b) Pediatría-klínika batean aspirinak gorputzeko tenperatura jaiteko duen eraginortasuna azterten da. Horretarako gripea pairatzen duten bost urteko 8 umeri, aspirina eman aurretiko eta eman ondorengo tenperatura neurtu zait. Datuak ondorengo taulan biltzen ditugu.

Umeka	1	2	3	4	5	6	7	8
Aurretik	39,1	39,6	38,8	39,4	38,4	38,2	39,2	39,5
Ondoren	37,6	37,8	37,9	38,4	37,7	37,9	38,3	37,8

Datuen normaltasuna onartuz, kontrasta ezazu aspirinak tenperatura jaisten duen hipotesia.



BIOESTADÍSTICA
BIOLOGIA / BIOKIMIKA ETA BIOLOGIA MOLEKULARRA / BIOTEKNOLOGIA
2015eko maiatzak 26

1. Metal konkretu batzuk, beraien toxikotasuna dela eta, ingurugiroarentzako kalagarriak direla uste da. Berziki, Zilar (Ag) partikulak muskulularen birketako zeluletan izan dezaketen efektu toxikoa aztertu nahi da. Horretarako, 11 muskululu jari dira Ag nanopartikulak (NP) eraginpean 72 orduz, eta substantzia honen xurgapen-maila, banketa normalari darama, neurtu da. Ondorengo datuak lortu dira: 0,3977; 0,4087; 0,3347; 0,3327; 0,2797; 0,3057; 0,2717; 0,2057; 0,3387; 0,1737; 0,3537.

- a) Kalkulatu muskululek izan duten Ag nanopartikulak balez besteکو xurgapen-maila eta desbideratze estandarra.
- b) Kalkulatu muskulularen Ag nanopartikulak balez besteکو xurgapen-mailaren %95eko konfiantza tartea. Ag-aren eragina giza kontsumorako kaltegarria da baldin eta xurgatutako kantitatea 0,4 baino gehiago bada, zer esan dezakegu kasu honetan?
- c) Aurreko ataleko emaitzak erabiliz, kalkulatu muskululeko Ag nanopartikulak balez besteکو xurgapen-maila %95eko konfiantza-mailaz eta 0,02ko errorearekin estimatu ahal izateko beharrezkoa den lagin-tamaina.
- d) Metaltaren egoerak balez besteکو xurgapen-mailan eragina duela susmatzen da. Horregatik, aurreko esperimenduaren gain, bigarren esperimendu batean, 10 muskululu jartzen dira solido egoerako Ag-aren eraginpean, eta beste 10 muskululu hauts egoerako Ag-aren eraginpean. Lortutako datuak guztiak baita aztertu eta gero, ondoko taula lortu da.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,064				
Intra-grupos					
Total	299				

Bete taulan falta diren datuak. Baiteraz dezakegu, %5eko adierazgarritasun-mailarekin, muskulularen birketako zelulak xurgatutako balez besteکو Ag maila, metaltaren egoeraren arabera denik? Galderari erantzuteko beharrezko den hipotesi-kontrastea planteatu, bunttu eta lortutako estatistikoan eta p -balioan oinarrituz ondorioak ateratu. Interpretatu izaz lortutako emaitzak.

e) Ondorengo taulatan d) atalean lortutako emaitzen inguruko informazio gehigarria ematen da. Zein ondorio atera dezakegu taulerako emaitzetatik? Arrazonatu ezazu erantzuna.

HSD Tukey			
Egoera	N	Subconjunto para $\alpha = 0,05$	
Solida	10	2,38318	3,09336
NP	11	3,09336	3,50793
Hautsa	10		5,66
Sig.		205	

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

(D) Egoera	(J) Egoera	Diferencia de medias (J-I)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Limite inferior	Limite superior
NP	Hautsa	-.0414566	.0400174	,561	-.140474	,057561
	Solida	-.0705185	.0400174	,201	-.028499	,169536
Hautsa	NP	.0414566	.0400174	,561	-.057561	,140474
	Solida	.1119751	.0409592	,028	.010628	2,13322
Solida	NP	-.0705185	.0400174	,201	-.169536	,028499
	Hautsa	-.1119751	.0409592	,028	-.213322	-.010628

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05.

2. Botikari batek A motako 200 penizilina pilula ditu. Botikariak, ordea, ez daki hauerako bostek eraginikotasuna galdu dutenik.

- a) Zein da eraginikotasuna galdu duten A motako pilulen proportzioa?
- b) Eskura dituen izakinetatik, A motako 60 pilula aukeratu ditu zorritzarekin bat presatzeko. Zein da lagin honetan eraginikotasuna galdu duten pilulen kopurua gehienez bat izateko probabilitatea? Demagun orain, botikariak hiru motako pilulak dituztelarik: A motako 200, B motako 150 eta D motako beste 150. B eta D motako pilulek eraginikotasuna gailuzeko 0,1 eta 0,02ko probabilitateak dute hurrenez hurren.
- c) Bezere batek pilula bat erosten badu, zer probabilitate dago erositako pilulak eraginikotasunik ez izateko?
- d) Jakinda bezereko erosi duen pilula eraginikorra dela, zer probabilitate dago pilula hori A motakoa izateko?

3. Gizonetakoak diren unbertsitateko ikasleak, emakumezkoak direnak baino errazago aspertzten al dira? Galdera hau "Boredom in Young Adults Gender and Cultural Comparisons" (*J. of Cross-Cultural Psych.*, 1991, pp. 209-223) artikuluan aztertu zen. Egileek "Proneness asperze-tasa" deiturko eskala aplikatu zuten EBBB-ko gizonetako 61 eta emakumezko 121 ikasleei. Datuen normaltasuna suposatu zuten eta adierazgarritasun-maila %5ean ezarri zuten. Emaitzak ondorengo taulan laburtzatu dituzten:

Sexua	Lagin-tamaina	Batezbestekoa	Desbideratze estandarra
Gizonak	61	10,4	4,83
Emakumeak	121	9,26	4,86

- a) Zein laginetan dago sakabanatze handiagoa? Gizonetakoan artean ala emakumezkoen artean? Arrazonatu ezazu erantzuna.
- b) Emarduko datuetan oinarrituta, eta %5eko adierazgarritasun-maila kontuan hartuz, esan genezake gizonetakoan balez besteکو "Proneness asperze-tasa" emakumezkoena baino altuagoa denik? Arrazonatu ezazu.
- c) 20ko asperze-tasa baino handiagoa aukeratu duen pertsonak aspertzten direla onartzen da. Esperimenduetan arabera, gizonetakoan arteik 10ek eta emakumezkoen arteik 13k gainditu zuten albatutako tasa. Aurretik albatutako adierazgarritasun-maila kontuan izanik, esan dezakegu asperziatutakoan proportzioa sexuetan mendeakoa denik? Arrazonatu ezazu erantzuna.

4. Jarrarian bi ariketa proposatzen dira. Aukeratu eta egin bietako bat.

- a) Uratik 250 egumetan zehar, egun bakoitzean posta elektronikoz jasotako mezu-kopurua gorde du. Datuak hurrengo taulan aurkezten dira modu ordenatuan:

Mezu-kopurua	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Egun-kopurua	54	84	60	33	12	4	3		

Adierazgarritasun-maila %5ekoa dela suposatuz, egun bakoitzeko mezu-kopuruaren banaketak 1,5 balezbestekoa duen Poisson banaketari darama?

- b) Pediatría-klínika batean aspirinak gorputzeko tenperatura jaisteko duen eraginikotasuna aztertzen da. Horretarako gripa parratzen duten host urteko 8 umeri, aspirina eman aurretiko eta eman ondorengo tenperatura neurtu zate. Datuak ondorengo taulan biltzen ditugu.

Umeka	1	2	3	4	5	6	7	8
Aurretik	39,1	39,6	38,8	39,4	38,4	38,2	39,2	39,5
Ondoren	37,6	37,8	37,9	38,4	37,7	37,9	38,3	37,8

Datuen normaltasuna onartuz, kontrastea ezazu aspirinak tenperatura jaisten duen hipotesia.

$H_0: \mu_A \leq \mu_B$
 $H_1: \mu_A > \mu_B$

$\mu_A - \mu_B > 0$

BIOESTADÍSTICA
BIOLOGIA / BIOKIMIKA ETA BIOLOGIA MOLEKULARRA / BIOTEKNOLOGIA
2016ko maiatzak 27

1. Demagun populazio batean gaixotasun bat jasaten duten pazienteen portzentajea % 10a dela. Gaixotasunak noizbehinka sintomak agerrarazten ditu. Persona gaixo batek sintomak izateko probabilitatea 0,96 da eta persona osasuntsu batek sintomak izateko probabilitatea 0,15 da.

- a) Persona bat zoriz aukeratzeko probabilitatea, zein da gaixotasunaren sintomak izateko probabilitatea?
- b) Persona batek gaixotasunaren sintomak baditu, zein da gaixo egoteko probabilitatea?
- c) 90 gaixoen lagin bat hartu da. Zein da sintomarik ez dutenak 6 edo gutxiago izateko probabilitatea?
- d) Demagun populazio honetatik 708 osasuntsuen lagin bat ateratzen dugula. Hauetatik, 112k sintomak dituzte eta 596k ez. Hasierean persona osasuntsuentzat emandako sintomen banaketa teorikoa kontuan hartuta eta %5eko adierazgarritasun-mailaz, egiazta ezazu ea beharutako maiztasun hauek bat datozen populaziorako itxarotako maiztasun teorigoekin.

2. Demagun gurnuko ampizilina-kontzentrazioa estimatu nahi dugula. Horretarako, 19 borondatzeko pertsonen osatutako lagina aukeratzeko, beraien bidez besteko kontzentrazioa 7 µg/ml eta desbideratze estandarria 3 µg/ml izanik. Ampizilina-kontzentrazioak banaketa normalari darratola onartzen da.

- a) Gurnuko bidez besteko ampizilina-kontzentrazioa 9 µg/ml baino altuagoa izateak giltzurrunetako kaltea eragin dezake. Arrisku hori dagoenik ondorioztatu dezakezu % 95eko konfiantza-tartean oinarrituz? Arrazona ezazu zure erantzuna.
- b) Populazio honen desbideratze estandarria 3 µg/ml baldin bada, konfiantza-maila aurreko ataleko berdina izanik, zein izan behar luke laginaren tamaina bidez besteko ampizilina-kontzentrazioaren konfiantza-tartearen luzera gehienez 0,5 µg/ml dela bermatu ahal izateko?
- c) Demagun bidez besteko ampizilina-kontzentrazioako ondoko hipotesi-kontrastea egiten dugula:

$$\begin{cases} H_0: \mu \leq 9 \\ H_1: \mu > 9 \end{cases}$$

Kalkula ezazu hipotesi-kontrastearen ahalmena $\mu = 11$ balio alternatiborako $\alpha = 0,05$ adierazgarritasun-mailarekin.

3. Ingurune jakin batean egoera normala aldaratzen duen gehiegi-zararari hotz-kutsadura delitzen zaito. Zarata behar bezala ez kontrolatzeak kalte handiak sor ditzake gizakien bizi-kalitatean. Hiri batean eguneko ingurune-zarata dezibelio haztatua (dBA) erabiliz neurtzen da eta bere banaketa normala da, batezbestekoa 50 eta desbideratze estandarria 12 izanik. Osasunaren Mundu Erakundeak (OME) argitaratutako txostenaren arabera, ingurune-zarataren goi-limite desiragarria 70 dBA da.

- a) Kalkula ezazu hiri eta egun jakin batean ingurune-zaratak OMEk ezarritako goi-limite desiragarria ez gainditzeko probabilitatea.
- b) Zein da egunen % 90etan lortzen den ingurune-zarata maximoa?
- c) Hiri jakin baten inguruan dagoen aireportua orain dela gutxi handitu egin da. Aireportuaren handitzearen ondorioz, inguruan bizi diren gizakien hotz-kutsadurarako esposizioak gora egin duela susmatzen da. Hain zuzen, OMEk ezarritako goi-limite desiragarria egunen % 10a baino gehiago gaitzen dela susmatzen da. Hipotesi hau kontrastatzeko, 31 egunetako hila-bete batean, ingurune-zarata neurtu da hiritan egunero, eta ondoko datuak lortu dira (dBA):

24 - 24 - 29,5 - 31,5 - 38 - 38,5 - 40 - 42,5 - 43,5 - 43,5 - 43,5 - 44,5 - 44,5 - 45 - 45 - 45 - 45 - 46,5 - 47 - 52 - 52,5 - 53 - 54,5 - 54,5 - 57 - 57,5 - 58,5 - 59 - 69 - 71 - 72 - 72 - 72 - 73.

Proposatu eta burutu ezazu aurreko susmoa baieztatzen edo errefusatzeko beharrezkoa den hipotesi-kontrastea adierazgarritasun-maila $\alpha = 0,05$ izanik. Interpretatu itzazu lortutako emaitzak.

4. Mukopolisakaridosiak, glikosaminoglikano (GAG) motako molekula degradatzeko behar diren entzimen falta edo funtzionamendu txarrarekin lotuta dauden gaixotasun heredagarri familia bat dira. Gaixotasun hauek detektatzeko modua, gerruan GAG kontzentrazioa neurtzea da. Hau honela izanik, ospitale bateko pediatriako departamentuan, adinaren arabera gerruaren GAG kontzentrazioa (mg/ml) nola aldatzen den aztertzen nahi dute, portiera ezohikoak dituzten haurrak identifikatzeko asmatan.

a) Hasteko, 12 eta 5 urteko seina haurri gerru-analisia egin zaie ondoko GAG kontzentrazioak lortuz:

12 urte	5,70	3,10	5,70	3,90	4,40	5,00
5 urte	8,40	10,50	8,60	8,70	8,00	7,60

i. Zein datu daude sakabanatuagoak 12 urteko haurrenak ala 5 urtekoenak?

ii. Estima itzazu puntualki 12 urteko haurren gerruaren GAG kontzentrazioaren batezbestekoa eta desbideratze estandarra. Egin gauza bera, 5 urteko haurrentzat.

iii. Datuen normaltasuna suposatuz eta % 5ko adierazgarritasun-mailaz, esan dezakegu 12 urteko haurren eta 5 urteko haurren gerruaren GAG kontzentrazioen artean ezberdintasun adierazgarriak daudela?

b) Azterketa aurrera doan heinean, ikerlariak konturatu dira gerruaren GAG kontzentrazioaren eta adinaren artean menpekotasun lineala egon daitekeela. Honenbestez, 2 eta 17 urte bitarteko 144 haur aukeratu dituzte ausaz eta adinaren menpeko GAG molekulen kontzentrazioaren eredu lineal bat doitu dute ondoko SPSS irteerak lortuz:

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,904 ^a	,818	,816	1,43207

a. Predictores: (Constante), Adina

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	1304,974	1	1304,974	636,313	,000 ^b
	Residuo	142	2,051		
	Total	143			

a. Variable dependiente: GAG

ANOVA^a

b. Predictores: (Constante), Adina

Coefficientes^a

Modelo	B	Error estándar	Beta	t	Sig.	Limite inferior	Limite superior	Coeffientes no estandarizados	
								13,108	,249
1	(Constante)	-686	,027	-,904	,000	12,616	13,601	Adina	52,625
						-,740	-632		-,25,225

a. Variable dependiente: GAG

- i. Zein da erregresio eredu lineal lortutako erregresio-zuzena?
- ii. Azter ezazu erlazio linealaren egokitasuna Pearsonen korrelazio linealaren koefizientea erabiliz. Zenbatekoa da ereduaren bidez azaldutako sakabanatze-portzentajea?
- iii. % 5ko adierazgarritasun-mailaz, ondoriozta al daiteke adinak eragin adierazgarriak duenik gerruaren GAG kontzentrazioan?
- iv. Lortutako erregresio eredu linealaren arabera, zenbateko GAG kontzentrazioa espero dugun 7 urteko haur baten gerruan?

%5eko adierazgarritasun-mailaz, koardante ko kopurua 2.2 parametroko Poisson banaketari darratola ondoriozta daiteke? Arrazona ezazu zure erantzuna.

Landare kopurua	0	1	2	3	4	5	≥ 6
Maiztasuna	9	9	10	14	2	2	3

4. Botika batek akuikulturan hazitako arrainen parasitoen aurka egiteko zenbateko eragina duen azertu nahi da. Horretarako, ausaz, 33 arrain aukeratu dira eta 11 indibiduoko 3 multzotan banatu dira: lehenengo multzoari (kontrola) ez zaio botikarik eman, bigarren multzoko arrainei botika eman zate 50 mg-ko dosian, eta hirugarren multzokoei, ordea, 100 mg-ko dosian.

a) Ondoriozta daiteke %5eko adierazgarritasun-mailaz batez besteko parasito-kopurua dosiaren menpekoea denik? Horretarako, aste beteko tratamendua eta gero, arrain bakoitzak duen parasito-kopurua zenbatu da eta lortutako datuak azertu dira, ondoko emaitzak lortuz:

Iturria	Karratuen batara	Askasun graduak	F	p
Dosiak	8234,909	2	$F_{p=12,89}$	$p < 0,005$
Errorea	5395,818	30		
Totala	13630,727	32		

i) Enuntzia ezazu planteatutako hipotesi-kontrastea, hipotesi nulua eta alternatiboa zehaztuz.

ii) Bete itzazu taulan falta diren datuak.

iii) Zein baldintza bete behar dira aurreko puntuetako hipotesi-kontrastea burutu ahal izateko?

iv) Esan dezakegu %5eko adierazgarritasun-mailaz botikaren dosiak eragina duela arrainen batez besteko parasito-kopuruan? Ebatz ezazu kontrastea.

b) Demagun arrain baten parasito-kopurua 40 edo gehiago bada (maila altua), bere itxura era nabaritan hondatzen dela, bere merkatu-balioa gutxitzen delarik. Aukeraturako 33 arrainak irizpide honen arabera sailkatzen baditugu ondoko taula lortzen dugun:

Parasito-maila altua	Parasito-maila baxua	TOTALA
9	2	11
7	4	11
0	11	11
TOTALA	TOTALA	TOTALA

Esan dezakegu %5eko adierazgarritasun-mailaz arrainen parasito-maila altua ala baxua izatea emandako botikaren dosiaren menpekoea dela? Azal ezazu erantzuna.



BIOESTADÍSTICA
BIOLOGIA / BIOKIMIKA ETA BIOLOGIA MOLEKULARRA / BIOTEKNOLOGIA

2016ko uztaialak 5

1. A, B eta C birusek gaixotasun bat eragin dezakete. Laborategi batean, A birusa duten 3 saiò hodi daude, B birusa duten 2 saiò hodi eta C birusa 5 saiò hodi dago gordeta. A birusak gaixotasuna eragiteko probabilitatea 1/3 da, B birusak 2/3 eta C birusak 1/7.

a) Abere batek, birus bat xirringatu ondoren, gaitza harrapatu du. Zein da xirringatutako birusa C motakoa izateko probabilitatea?

b) Saiakuntza batzuk egin eta gero, 100 abere gaixotu dira. Zein da hortetako 13k baino gehiagok C birusa jaso izanaren probabilitatea?

c) Baldintza batzuen pean egun bakoitzean gaitza harrapatuko lukeen abere-kopurua 10eko itxaropena eta 10eko bariantza dauzkan zortzko aldagaitza dela kalkulatu da. Zein da 150 egunetan zehar gaixotu diren abereen kopurua 1520 baino handiagoa izateko probabilitatea?

$N(10, 10)$
 $(10, 10)$

2. Matematikako proba bat egiteko lehenengo mailako zortzi ikasle hautatu ziren zortz, aurretiko abisurik gabe. Proba amaitzeko erabilitako denborak minututan neurtu ziren. Hurrengo egunean, ikasle multzo berdinari proba era egokian nola ebatzi azaldu zioten. Aste bete pasa ostean, proba antzeko bat egin zieten. Proba horretan ere erabilitako denbora neurtu zen, lortutako emaitzak honako hauek izanik:

IKASLEA	1	2	3	4	5	6	7	8
	26	20	17	21	23	24	21	18
Denbora minututan	Azalpena baino lehen							
	19	14	13	16	19	18	16	17
	Azalpena eta gero							

Suposa dezagun denborak banaketa normalari darratola:

a) Kalkula itzazu ikasleek, azalpena baino lehenago, proba egiteko behar izan zuten denboraren joera zentralleko estatistikokak.

b) 0,05eko adierazgarritasun-maila erabiliz, ondoriozta daiteke azalpena baino lehen ikasleek erabilitako batez besteko denbora 22 minutu baino gutxiago denik?

c) Kalkula ezazu azalpenaren aurretik eta ondoren batez besteko denboren diferentziatarako %95eko konfiantza-tartea.

d) Aurreko ataleko emaitza kontuan hartuta, %95eko konfiantza-mailaz, ondoriozta daiteke azalpenaren ondoren proba amaitzeko behar duten batez besteko denbora laburragoa denik azalpenaren aurretik behar izan zutena baino? Batezko kasuan, gehienez zenbat murrizten da denbora?

3. Ikerketa bat egin da koadrante bakoitzean dauden *Larrea divaricata* izeneko landare kopurua aztertzeko.

a) Koadrante bakoitzean bi landare edo gutxiago topatzeko probabilitatea 0,6koa da. Bost koadrante aukeratzeko badira, zein da bi *Larrea divaricata* motako landare edo gutxiago aukeratuakozia koadrante batean ere ez topatzeko probabilitatea?

b) "Some Sampling Characteristics of Plants and Arthropods of the Arizona Desert" (Ecology, 1962: 567-571) artikuluan argitaratu zenez, honako taula honetan 49 koadranteetan topatutako *Larrea divaricata* landare kopurua aurkezten da.

BIOLOGIA / BIOKIMIKA ETA BIOLOGIA MOLEKULARRA / BIOTEKNOLOGIA
2015eko ekainak 29

- (2.75 puntu) Ura edangarria egin eta osasunaren zikloa kaltegarria diren substantzia eta bakterioak kentzeko, kloroa botatzen zaio. Prozesu hau klorazio izenez ezagutzen da. Adituek 0.8 mg/l baino gehiago ez botatzea gomendatzen dute. Kontzentrazio hori gaitunduz gero, neurri konkretuak hartu behar izaten dira. Hiriko uraren kloro kontzentrazioa (banaketa normala) aztertzeko neurketak egin dira 10 puntu desberdinetan, ondorengo datuak lortuz: 0.95; 1.2; 1; 0.85; 1.3; 0.95; 1; 1; 0.9; 0.75.
 - (0.5 puntu) Lortutako 10 laginen batez besteko kloro kontzentrazioa 0.99 da eta desbideratze estandarra 0.16. Adierazgarritasun-maila %5ean finkatuz, zehaztu hiriko kloro kontzentrazioak gomendatutako maila gainditzen duen edo ez. Garatu hipotesis kontrastea eta kalkulatutako p-balioa.
 - (0.5 puntu) Udaletxeak dio kloro kontzentrazio gutxien duten puntuen %20an ez duela neuririk hartuko. Zein da %20 hori adierazten duen kloro maila maximoa? Kalkulatu estatistikoen balioa.
 - (0.5 puntu) Adituek diote uraren pH-ak (azidoasunak) eragina duela kloroaren eraginikortasunean. Kloroa ez da eraginkorra uraren pH-a 6.8 baino txikiago edo 7.2 handiago baldin bada. Jasotako 10 laginetan batez besteko pH-a 7 eta desbideratze estandarra 0.15 direla ikusi da. %95eko konfiantza lartean oinarrituta, erabaki klorazioa eraginkorra izango litzatekeen edo ez uraren pH-a dela eta.
 - (1 puntu) Aurreko analizez gain, uraren kloro maila egokia bermatzeko, pH eta koloreari buruzko beste analisi batzuk ere eginen dira. Horretarako, hiriko 70 puntu desberdinetan neurketak egin dira ondorengo emaitzak jasoz:

Kolore normala	Kolore EZ normala	Larbak hilda	
pH (Baxua)	7	5	12
pH (Ertaina)	15	21	36
pH (Altu)	18	4	22
	40	30	70

Esan al dezakegu uraren pH-ak eraginik duenik bere kolorean? Suposatu adierazgarritasun-maila %5 dela.

- (3 puntu) $K_2Cr_2O_7$ substantziak artemia larbetea duen toxikotasuna zehaztu nahi da. Horretarako 150 larbete, kontzentrazio desberdinetako $K_2Cr_2O_7$ konposatua ematen zaie. Datuak ondorengo taulan bildu ditugu. $K_2Cr_2O_7$ -aren kontzentrazioak banaketa normala jarraitzen duela suposatuko dugu.

$K_2Cr_2O_7$ kontzentrazioa (mg/l)	Larbak bizirik	Larbak hilda
0	30	0
5	29	1
10	20	10
15	11	19
20	0	30

- (0.5 puntu) Kalkulatu bizirik geratu diren larba eta hilako larben talde bakoitzaren $K_2Cr_2O_7$ substantziaren kontzentrazioaren batezbestekoa eta desbideratze estandarra.
- (0.5 puntu) Larba pobloazioaren %50 hil zuten $K_2Cr_2O_7$ -aren kontzentrazioari LC50 deritze. Taulako datuetan oinarrituz, kalkulatutako $K_2Cr_2O_7$ -aren LC50-a.

- (1 puntu) Demagun $K_2Cr_2O_7$ -aren desbideratze estandarra berdina dela larben azpitalde bietan (bizirik irauten dutenak eta hilakotakoak). %5eko adierazgarritasun-maila suposatuz, erabaki artemia larba azpimuluzo bakoitzari emandako batez besteko kontzentrazioak estatistikoki ezberdinak diren ala ez.

- (1 puntu) Har ditzagun bakarrak kontuan 10mg/l edo gutxiago $K_2Cr_2O_7$ kontzentrazioa duen substantzia eman zuten larbak. Taulako datuetan oinarrituta, baieztatu al dezakegu, hilako larben proportzioa 10mg/l edo gutxiago kontzentrazioekin %20 baino txikiago denik? Suposatu %5eko adierazgarritasun-maila.

- (2.75 puntu) Luzera-jauziak egiten dituen atleta baten jauziak batezbestekoa 7.5 metro eta desbideratze estandarra 0.4 metro dituen banaketa normala jarraitzen dute. Kompetizioan dagoenean, 6.68 metro baino laburragoak diren jauzi bakoitzeko, bere entrenatzaileak euro bateko isuna jartzen dio.
 - (0.5 puntu) Kalkulatu atleta honek egindako jauzi batek isuna izateko probabilitatea.
 - (0.75 puntu) Zein da egiten dituen jauzien %98.5aren luzera maximoa?
 - (0.75 puntu) Kompetizioko 100 jauzi egin eta gero, zein da 3 euro baino gehiagoko isura ordaindu behar izateko probabilitatea?
 - (0.75 puntu) Zein da atletak 6.3 metro baino gehiagoko jauzia egiteko probabilitatea, jakinik isura ordaindu behar izan duela jauziarengatik?

- (1.5 puntu) Demagun ingurune geografiko bateko auto kopuraren eta aireko karbono monoxido (CO) kontzentrazioaren arteko erlazioa aztertu nahi dela. Horretarako, kale konkretu batek, orduko pasatzen diren auto kopurua eta CO kontzentrazioa (milioiko partetan - ppm) neurtzen ditugu. Bildunako datuen analitiko, ondorengo emaitzak lortu ditugu:

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	.964 ^a	.929	.922	1.61362

- Predictores: (Constante), autoak

- ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	340.599	1	340.599	130.809	.000 ^b
Residuo	26.038	10	2.604		
Total	366.637	11			

- Variable dependiente: CO
- Predictores: (Constante), autoak

- Coefficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	95.0% Intervalo de confianza para B	
	B	Error estándar			Limite inferior	Limite superior
1 (Constante)	.117	1.228	.095	.926	-2.620	2.854
autoak	6.638	.580	.964	11.437	5.345	7.932

- Variable dependiente: CO
- Predictores: (Constante), autoak

- (0.5 puntu) Definitu CO kontzentrazioa auto kopuraren arabera deskribatzen duen erregresio linealaren ekuazioa.

- (0.25 puntu) Zein da isarriak CO kontzentrazioa orduko 2500 auto pasatzen badira? **16.595 (2)**

- (0.25 puntu) Azaldu eta interpretatu izazu bi aldagai hauek arteko menpekotasun lineala neurtzeko erabiltzen diren estatistikak.

- (0.5 puntu) %5eko adierazgarritasun-mailaz, ondoriozta al daiteke orduko pasatzen diren auto kopurak eraginik duenik aireko CO kontzentrazioan? **Ala**

La siguiente tabla muestra el número de especies halladas en muestras de agua tomadas en un río

cercano a un foco de contaminación:

Número de especies: 0 1 2 4 5

Número de muestras: 1 3 2 8 2

- Determinar el número medio de especies hallado en estas muestras de agua. Interpretarlo.
- Determinar la desviación estándar muestral.
- Estudiar la simetría calculando el estadístico adecuado.

2. Un test detecta la presencia de un cierto tipo T de bacterias en el agua con probabilidad 0.9 en caso de haberlas. Si no las hay, detecta la ausencia con probabilidad 0.8. Sabiendo que la probabilidad de que una muestra de agua contenga realmente bacterias de tipo T es 0.2, calcule:

- la probabilidad de que la muestra contenga realmente bacterias de tipo T cuando el test ha dado positivo,
- la probabilidad de que la muestra contenga realmente bacterias de tipo T cuando el test ha dado negativo,
- la probabilidad de que la muestra contenga bacterias de tipo T y además el test de positivo.

(0.53, 0.03, 0.18)

14. Consideremos la experiencia de cruzar dos damas de noche con flores rosas (heterocigóticas) y sea el suceso "la planta obtenida tiene flores blancas". Sabiendo que el color blanco es recesivo, calcular:

- La probabilidad de que en 10 cruces se obtenga a lo sumo dos plantas con flores blancas.
- La probabilidad de que en 768 cruces se obtengan como mínimo 204 plantas con flores blancas.

15. Un establecimiento comercial dispone a la venta diariamente, de un determinado tipo de artículo a un precio p . Sabiendo que el 30% de las unidades ofrecidas lo son del artículo de precio p y que en un día determinado se venden 100 unidades

- Determinar la probabilidad de que más de 40 de esas unidades vendidas correspondan al artículo de precio p .
- Supongamos que hacemos un estudio de la venta durante un periodo de 5 días. Considerando la independencia en la venta por día, calcular la probabilidad de que el número total de unidades de precio p que se han vendido en ese periodo no supere las 160 unidades.

16. El peso medio de mujeres de 20 a 40 años es de 53 kg. Se sabe que el peso en mujeres de tales edades que siguen una dieta vegetariana es una variable que sigue una distribución normal con desviación estándar conocida e igual a 5 kg.

Un estudio realizado a 16 mujeres de 30 a 40 años que siguen una dieta vegetariana proporciona una media aritmética igual a 51 kg.

- Con un nivel de confianza del 95%, ¿podemos asegurar que la dieta modifica el peso medio?
- Si se desea obtener un intervalo de confianza del 95% para el peso medio de las mujeres que siguen una dieta que tenga una longitud inferior a 2 kg., ¿qué tamaño tiene que tener la muestra seleccionada?

9. Normalmente las hojas de la Mimosa pudica son horizontales. Si se toca ligeramente una de ellas, las hojas se pliegan. Se afirma que el tiempo medio desde el contacto hasta el cierre completo es 2.5 segundos. Se realiza un experimento para comprobar este valor.

a) Construir la hipótesis apropiada con dos colas. (contraste bilateral)

b) Se obtuvieron las siguientes observaciones de la variable X, tiempo transcurrido entre el contacto y el cierre completo:

3.0 2.9 2.8 2.7 2.6 2.4 2.5 2.4 2.6 2.7

Suponiendo que el tiempo estudiado sigue una distribución normal, ¿puede rechazarse H_0 con un nivel $\alpha = 0.05$? ¿A qué tipo de error nos arriesgamos?

4. Se realiza un estudio de velocidad en vuelo de las especies de pájaros. Se quiere comparar el pelcano pardo con el ostrero americano. En estudios anteriores se ha comprobado que la velocidad en vuelo de los pájaros sigue una distribución normal. La información obtenida es la siguiente.

Pelcano pardo: $n_1 = 9$, $\bar{x}_1 = 26.05$ millas/hora y $s_1 = 6.34$ millas/hora

Ostrero americano: $n_2 = 12$, $\bar{x}_2 = 32.19$ millas/hora y $s_2 = 3.20$ millas/hora

Con un nivel de significación del 5%. ¿Podemos considerar que la velocidad media del pelcano pardo es menor que la del ostrero americano? Observar que se obtiene la misma conclusión por intervalos de confianza.

7. En una provincia se va a realizar una votación para conocer la opinión sobre la construcción de instalaciones químicas. Como las instalaciones se van a construir en el exterior de la ciudad, los que viven en la periferia piensan que la construcción se va a aceptar por la influencia de los que viven en la ciudad. Para conocer si hay diferencia significativa en la proporción de votos a favor entre los que viven en la periferia y los de la ciudad se ha recogido la siguiente información: de 200 habitantes de la ciudad 120 están a favor de la construcción, mientras que de 500 habitantes de la periferia están a favor 240. ¿Se puede afirmar con un nivel de significación del 2.5% que la proporción de votantes de la ciudad a favor es mayor que en la periferia?

1. Estamos interesados en comprobar experimentalmente la ley de Mendel. Para ello se han cruzado 500 plantas, de entre las cuales según la teoría, el número de plantas rojas, rosas, amarillas y blancas deberían ser proporcionales a 8, 12, 10 y 20, respectivamente. Tras el experimento los datos obtenidos han sido 70, 126, 96 y 208, respectivamente. ¿Qué concluimos?

(Sol: $\chi^2 = 2.03 \leq \chi^2_{0.05} = 7.815 \Rightarrow$ Con una significación del 5% no podemos rechazar H_0 . Por lo tanto se ha probado experimentalmente la teoría de Mendel, ya que no podemos rechazar que el número de plantas rojas, rosas, amarillas y blancas sean proporcionales a 8, 12, 10 y 20, respectivamente.)

2. La siguiente tabla muestra la distribución de una muestra de tamaño 250. ¿Podemos afirmar que los datos se ajustan a una distribución normal de media $\mu = 5.74$ y $\sigma = 2.01$ con un nivel de significación del 1%?

f_i	<1	[1,2]	(2,3]	(3,4]	(4,5]	(5,6]	(6,7]	(7,8]	(8,9]	(9,10]	>10
f_i	1	5	15	24	43	50	45	30	22	10	5

(Sol: $\chi^2 = 1.7360 \leq \chi^2_{0.05} = 20.090 \Rightarrow$ No rechazamos H_0 con un nivel de significación del 1%. Por lo tanto, la distribución es $N(5.74, 2.01)$.)

3. [SPSS] En la siguiente tabla se representa el número de organismos obtenidos en 100 muestras de agua de un estanque. Probar que los datos se ajustan a una distribución de Poisson.

Número de organismos	0	1	2	3	4	5	6
muestras	15	30	25	20	5	4	1

1º BIOMÉTRIA E BIOESTADÍSTICA

15 - Septiembre - 2000

1) En un experimento para estudiar la dependencia de la hipertensión de los hábitos de fumar, se recogieron los siguientes datos: el 27% son no fumadores, el 47% fumadores moderados y el 26% fumadores fuertes. Se sabe además que el 12% son no fumadores y padecen hipertensión, el 20% son fumadores moderados y padecen hipertensión y el 16% son fumadores fuertes y padecen hipertensión.

Calcular la probabilidad de que una persona

- a) no experimente hipertensión, sabiendo que no es fumador. $0,555$
- b) experimente hipertensión, $0,48$
- c) sea no fumador, dado que no experimenta hipertensión. $0,288$
- d) Se eligen a 100 personas no fumadores. ¿Cuál es la probabilidad de que menos de 50 padezcan hipertensión? (1)

2) Sea X una variable aleatoria que tiene la siguiente función de densidad

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{10} & \text{si } x \in [-5, 5] \\ 0 & \text{si } x \notin [-5, 5] \end{cases}$$

- a) Calcular la esperanza de X .
- b) Calcular la varianza de X .
- c) Sean X_1, X_2, \dots, X_{100} variables aleatorias independientes y todas ellas con la misma función de densidad que X , esto es idénticamente distribuidas. Sea la variable aleatoria $S_{100} = \sum_{i=1}^{100} X_i$. Determinar la probabilidad de que la variable aleatoria S_{100} sea en valor absoluto mayor que 3.

3) Consideremos la variable aleatoria que tiene distribución normal y representa la cantidad de toneladas de pescado recogidas en 1996 en un puerto de la Comunidad Autónoma del País Vasco. La información recogida por el EUSTAT referente a ese año en siete puertos de la C.A.P.V. es la siguiente:

	Toneladas
Bermeo	11717
Donostia-SS	32035
Getaria	8584
Hondarribia	8811
Moitiko	2097
Ondarroa	20346
Pasajes	9190

Usando estos datos:

- a) Obtener el valor de la variable que deja el 50% de los datos a la derecha.
 - b) Dar una estimación puntual de la cantidad media (en toneladas) de pescado recogido en el año 1996 en un puerto de la C.A.P.V.
 - c) ¿Podemos concluir, a partir del intervalo de confianza del 90%, que la cantidad media de pescado (en toneladas) recogida en el año 1996 en un puerto supera las 4000 toneladas?
 - d) Contrastar, a un nivel de significación del 5%, la hipótesis de que la cantidad media de pescado (en toneladas) recogida en el año 1996 en un puerto supera las 5000 toneladas.
- Sean A y B dos sucesos tales que $P(A) = 0,2$; $P(B) = p$; $P(A \cup B) = 0,8$.
- a) Calcular el valor de p que hace que A y B sean sucesos independientes.
 - b) Calcular $P(A|B)$.
 - c) Calcular el valor de p que hace que A y B sean incompatibles.
 - d) ¿Puede ser $p = 0,97$? ¿Por qué?

BIOESTADISTICA (1º BIOLOGIA)

2 - Septiembre - 1999

Problemas

1. En la siguiente tabla se recoge, en gramos, la cantidad total de albúmina circulante en 32 personas de 20 a 30 años:

Albúmina	nº de personas
100-110	2
110-115	2
115-120	4
120-130	6
130-135	6
135-140	2
140-150	8
150-160	2

- Estudiar la forma de la distribución.
- Se desea analizar el 25% de las personas con mayor contenido de albúmina ¿a partir de qué cantidad de albúmina se debería realizar el análisis? ~~142.5~~ ^{142.5}
- ¿Cuál es la proporción de personas con cantidad de albúmina comprendida entre 125 y 142.5 gr? ^{142.5}

2. Las estadísticas indican que en Estados Unidos la probabilidad de que una madre que no es de raza negra muera durante el parto es de 0.00017, mientras que si lo es esta probabilidad aumenta a 0.00064. Supongamos que el 10% de los partos corresponden a mujeres negras.

- Calcular la probabilidad de muerte en el parto en Estados Unidos. 0.00024
- ¿Podremos decir que morir en el parto es independiente del color de la piel? Justifica la respuesta. NO SON INDEPENDIENTES
- Calcular la probabilidad de que una madre que muere en el parto, sea negra. 0.2949
- Supongamos que en un hospital concreto se asisten 922 partos de mujeres negras al año ¿Cuál es la probabilidad de que mueran más de dos?

Para estudiar la variable aleatoria nivel de sedimentación del agua que sigue una distribución normal, se utilizan dos tratamientos diferentes A y B. Se tiene los siguientes datos:

Tratamiento A: $n_A = 10$ $\bar{x}_A = 22.91$

Tratamiento B: $n_B = 15$ $\bar{x}_B = 23.21$

- Realizar el contraste a un 99% para saber si las medias son iguales o no cuando las varianzas son $\sigma_A^2 = 0.28$, $\sigma_B^2 = 0.31$.
- Suponiendo que las varianzas son desconocidas y distintas y que $s_A^2 = 0.28$ y $s_B^2 = 0.31$. Calcular el intervalo de confianza del 95% para la diferencia de los niveles medios de sedimentación.

Cuestiones

1. Sea X la variable aleatoria que mide la longitud (en mm.) de las alas de cierta especie de mosca. Sabemos que la función de densidad de dicha variable viene dada por

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x+3}{20+40} & \text{si } 0 \leq x \leq 5 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

- ¿Cuál es la longitud media esperada de las alas de dicha especie de mosca?
- Entre los 9142 conductores sin llevar cinturón de seguridad sufrieron un accidente, se sabe que murieron 2990. Sabiendo que la probabilidad de morir tras un accidente en el que se usa cinturón de seguridad es 0.2. Contratar a un nivel de significación del 5% la hipótesis de que dicha probabilidad aumenta si no se usa cinturón de seguridad.
- Sea X una variable aleatoria que sigue una distribución binomial de parámetros $n = 72$, $p = 0.15$. Calcular la probabilidad de que esta variable tome valores mayores que 6.

3) Para estudiar la variable aleatoria nivel de sedimentación del agua que sigue una distribución normal, se utiliza un determinado tratamiento. Se tienen los siguientes datos:

$n = 10$ $\bar{x} = 22.91$

- Realizar un contraste a un 99% para saber si la media puede ser igual a 20, sabiendo que $\sigma^2 = 0.28$.
- Suponiendo que la varianza es desconocida y que $s^2 = 0.28$, calcular el intervalo de confianza del 95% para el nivel medio de sedimentación del agua.



BIOESTADÍSTICA (26 de mayo de 2015)

BIOLOGÍA / BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR / BIOTECNOLOGÍA

1. Se sospecha del efecto tóxico de ciertos metales en el entorno. Se realiza un experimento para estudiar el efecto tóxico de partículas de plata (Ag) en las células branquiales de los mejillones. Los siguientes datos muestran el grado de absorción de nanopartículas (NP) de Ag (distribución normal) en una muestra de 11 mejillones expuestos a esta sustancia durante 72 horas: 0,3977; 0,4087; 0,3347; 0,3327; 0,2797; 0,3057; 0,2717; 0,2057; 0,3387; 0,1737; 0,3537.

- a) Calcule el valor medio y la desviación estándar del grado de absorción de nanopartículas de Ag en la muestra de mejillones.
- b) Calcule el intervalo de confianza del 95% para el grado medio de absorción de nanopartículas de Ag en los mejillones. Se considera que el efecto es tóxico si el grado medio supera 0,4. ¿Qué podemos decir al respecto?
- c) Podemos suponer que la desviación estándar poblacional es conocida e igual a la desviación estándar muestral. Calcule el tamaño de muestra mínimo necesario para estimar el grado medio de absorción de nanopartículas de Ag en los mejillones con un nivel de confianza del 95% y un error (diferencia absoluta entre la media poblacional y la media muestral) máximo de 0,02.
- d) Se sospecha que el grado medio de absorción depende del estado en que se presenta el metal. Se realiza un experimento adicional en el que se exponen 10 animales a cada una de otras dos presentaciones del metal en polvo y compacto. Supongamos que la variable es normal en los diferentes estados y con varianzas iguales. Se realiza un análisis de todos los valores obtenidos conjuntamente y los resultados se resumen en la siguiente tabla.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,064				
Intra-grupos		299			
Total					

Complete la tabla con los datos que faltan. ¿Podemos afirmar con un nivel de significación del 5% que el grado medio de Ag absorbido por las células branquiales de los mejillones depende del estado en que se presente la Ag? Plantee el contraste de hipótesis necesario para responder a la pregunta y razone la respuesta en base al valor del estadístico y el p-valor obtenido.

e) La siguiente tabla muestra información adicional. ¿Qué conclusiones puedes obtener de estos resultados? ¿Aportan información adicional? Razone tu respuesta adecuadamente.

Estado	N	Subconjunto para $\alpha = 0,05$	
			2
Compacto NP	10	,238818	,309336
Polvoro NP	11	,309356	,350793
Sig.		,205	,566

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

HSD Tukey

(I) estado	(J) estado	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
NP	Polvoro	-,0414566	,0400174	,561	-,140474	,057561
	Compacto	,0705185	,0400174	,201	-,028499	,169536
Polvo	NP	,0414566	,0400174	,561	-,057561	,140474
	Compacto	,1119751*	,0409592	,028	0,10628	,213322
Compacto	NP	-,0705185	,0400174	,201	-,169536	,028499
	Polvo	-,1119751*	,0409592	,028	-,213322	-,010628

* La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05.

2. Un farmacéutico tiene en el almacén 200 píldoras de tipo A. Sin embargo, no sabe que 5 de ellas han perdido su eficacia.

- a) ¿Cuál es el porcentaje de píldoras del tipo A que han perdido su eficacia?
- b) El farmacéutico prepara una receta eligiendo al azar 60 de sus píldoras de tipo A. ¿Cuál es la probabilidad de que haya elegido como mucho una píldora no eficaz?
- c) Supongamos ahora que el farmacéutico tiene 3 tipos de píldoras: las 200 del tipo A, 150 del tipo B y 150 del tipo C. El porcentaje de píldoras de tipo B y C que han perdido su eficacia es del 10% y del 2%, respectivamente.
- d) Si un cliente compra una píldora, ¿cuál es la probabilidad de que no sea eficaz?
- e) Sabiendo que el cliente ha comprado una píldora eficaz, ¿cuál es la probabilidad de que sea del tipo A?

3. Los estudiantes universitarios hombres ¿se aburren más fácilmente que sus compañeras mujeres? Esta pregunta se examinó en el artículo "Boredom in Young Adults Gender and Cultural Comparison" (J. of Cross-Cultural Psych., 1991, pp. 209-223). Los autores aplicaron una escala llamada Proneness de Aburrimiento a 61 estudiantes hombres y 121 mujeres de universidades de Estados Unidos para medir la tasa de aburrimiento. Supusieron normalidad y usaron un nivel de significación del 5%. La información la resumieron en la siguiente tabla.

Género	Tamaño muestral	Media muestral	Desviación típica muestral
Hombres	61	10,4	4,83
Mujeres	121	9,26	4,86

- a) ¿Dónde hay más dispersión, en la muestra de hombres o en la de mujeres? Razone tu respuesta.
- b) ¿La información dada apoya la hipótesis de investigación de que la tasa media de aburrimiento Proneness es más alta en hombres que en mujeres al nivel de significación anteriormente citado? Justifícalo.
- c) Se considera que las personas con una tasa de aburrimiento superior a 20 se aburren. Se sabe que de los 61 estudiantes hombres 10 superaron esa tasa mientras que de las 121 estudiantes mujeres 13 la superaron. ¿Se puede afirmar, al nivel de significación anterior, que la proporción de aburridos depende del sexo? Razone tu respuesta.

4. Resuelve uno de estos dos problemas:

4.1. Pepe ha apuntado durante 250 días el número de mensajes de correo electrónico que ha recibido a diario. Ha ordenado los resultados en la siguiente tabla.

Número de mensajés	0	1	2	3	4	5	6 o más
Número de días	54	84	60	33	12	4	3

Contrasta a un nivel de significación del 5% si el número de mensajes de correo electrónico recibidos por día se distribuye como una Poisson de media 1,5.

4.2. En una clínica pediátrica se ha llevado a cabo un estudio para conocer la eficacia de la aspirina para reducir la temperatura. A 8 niños de 5 años que tenían gripe les tomaron la temperatura antes y 1 hora después de administrarse aspirina. Los resultados (en °C) son los siguientes:

Paciente	Antes	Después	Paciente	Antes	Después
1	39,6	37,6	5	38,4	37,9
2	39,5	37,8	6	38,2	37,9
3	39,8	37,9	7	39,7	38,5
4	39,4	38,4	8	39,5	37,8

- a) ¿Cuáles son las hipótesis nula y alternativa?
- b) Suponiendo normalidad, realiza el contraste de hipótesis a un nivel de significación del 5% y escribe tus conclusiones.

BIOESTADÍSTICA (29 de junio de 2015)

BIOLOGÍA / BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR / BIOTECNOLOGÍA

1. El uso del cloro en el agua de consumo humano es necesario para garantizar que se eliminen las sustancias y bacterias que podrían ser perjudiciales para la salud (proceso llamado cloración). Se fija en 0.8 miligramos por litro como el nivel máximo recomendado. En el caso de que las muestras arrojen concentraciones de cloro superior a 0.8 deberán adoptarse medidas. Los niveles de cloro (distribución normal) de controles realizados en 10 puntos de la ciudad fueron los siguientes: $0.95; 1.2; 1.0; 0.85; 1.3; 0.95; 1.1; 0.9; 0.75$. (2,75)

- a) El nivel medio de cloro de estas 10 muestras de agua es de 0.99 con desviación estándar muestral de 0.16. A un nivel de significación del 5%, ¿podemos deducir que el nivel medio de cloro en esa ciudad supera el máximo recomendado? Resuelve el contraste adecuado y calcula su p-valor.
- b) El Ayuntamiento de la ciudad ha acordado que no se tomarán medidas correctoras en el 20% de los puntos de la ciudad con menor nivel de cloro. ¿Cuál es el nivel máximo de cloro de este 20%? Indica el valor del estadístico y calcula su valor.

c) La efectividad del cloro también se ve afectada por el pH (acidez) del agua. La cloración no es efectiva si el pH es mayor que 7.2 o menor que 6.8. Para estas 10 muestras de agua el pH medio registrado fue de 7 con una desviación estándar de 0.15. Determinar, a partir del intervalo de confianza del 95%, si la cloración de las aguas no sería efectiva debido al pH.

d) Para garantizar unos adecuados niveles de cloro, cada cierto tiempo se realizan además controles específicos de pH y color (o turbidez del agua). Tras 70 mediciones realizadas en distintas zonas de distribución se obtuvieron los siguientes resultados

	Color normal	Color no normal
pH (Bajo)	7	5
pH (Medio)	15	21
pH (Alto)	18	4
	40	30

A un nivel de significación del 5%, ¿afecta el pH al color del agua?

2. Se realiza un experimento para determinar la toxicidad aguda del K2Cr2O7 en larvas de artemia salina. Para ello se somete a 150 larvas de artemia salina a diferentes dosis de K2Cr2O7 durante 24 horas y se obtienen los siguientes datos. Podemos asumir que la concentración de K2Cr2O7 sigue una distribución normal. (2,3)

Concentración de K2Cr2O7 (mg/l)	Larvas vivas	Larvas muertas
0	30	0
5	29	1
10	20	10
15	11	19
20	0	30

a) Calcular el valor medio y la desviación estándar de la concentración de K2Cr2O7 en la submuestra de larvas vivas y en la submuestra de larvas muertas de manera independiente.

b) Se denomina LC50 a la menor concentración del tóxico para la cual se produce la muerte de al menos el 50% de los organismos. Calcular el LC50 del K2Cr2O7 en esta muestra de datos.

c) Supóngase que la desviación estándar de la concentración de K2Cr2O7 en ambas submuestras es la misma. Determinar a un nivel de significación del 5% si existen diferencias estadísticamente significativas en la concentración media de las larvas muertas y de las larvas vivas.

d) Consideremos las larvas sometidas a una concentración igual o inferior a 10mg/l. A partir de la información muestral, ¿podemos afirmar con un nivel de significación del 5% que la proporción de larvas que mueren a una concentración igual o inferior a 10mg/l es menor del 20%?

3. Un atleta realiza saltos cuya longitud sigue una distribución normal de media 7.5 metros y desviación estándar 0.4 metros. Por cada salto menor de 6.68 metros que realiza en una competición, su entrenador le multa con 1 euro. (2,75)

a) Calcular la probabilidad de que un salto de competición sea merecedor de una multa.

b) ¿Cuál es la longitud máxima del 98.5% de los saltos que realiza?

c) ¿Cuál es la probabilidad de que en 100 saltos de competición realizados durante un periodo haya tenido que pagar más de 3 euros?

d) Sabiendo que ha sido multado en un salto, ¿cuál es la probabilidad de que dicho salto haya sido mayor que 6.3 metros?

4. Supongamos que estamos interesados en la relación entre la concentración de monóxido de carbono y la densidad de automóviles en una cierta área geográfica. En una determinada calle se mide el número de automóviles por hora y la concentración de monóxido de carbono (CO) en partes por millón. El análisis de los datos proporcionó los siguientes resultados: (1,5)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	.96 ^a	.929	.922	1.61362

a. Predictores: (Constante), automóviles

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	340.599	1	340.599	130.809	.000 ^b
	26.038	10	2.604		
Total	366.637	11			

a. Variable dependiente: CO
b. Predictores: (Constante), automóviles

Modelo	Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	95.0% intervalo de confianza para B	
	B	Error estándar			Limite inferior	Limite superior
1 (Constante)	.117	1.228	.095	.928	-2.620	2.854
automóviles	6.638	.580	.984	.000	5.345	7.932

a. Variable dependiente: CO

a) Obtener la ecuación del modelo de regresión lineal de la concentración de CO sobre el número de automóviles por hora.

b) ¿Cuál es la concentración de CO esperada si 2500 automóviles por hora están de camino?

c) Determinar e interpretar los estadísticos que conoces para medir el grado de dependencia lineal entres estas dos variables.

- c) Mota honelako 75 insektuko lagina daukaru. 5 insektuk guxtienez, 0,9 baino luzeza handiagoa baldin badaukate, lagina azieritza interesatuko zaigu. Zein da lagina aztertzeko probabilitatea?
5. Seroa xiringatu eta gero, gizabanakoa positiboki erreakzionatzeko probabilitatea 0,991-koa dela jakinik, determinina ezazu, txertatuak dauden 200 pertsonako taldean, gehien jota, negatiboki erreakzionatzen diren hiru egoteko probabilitatea.
6. Demagun ume-kopuru berbereko familien sexuaren araberako banaketan, semea edukitzeko probabilitatea 0,6 dela. Halaber ume baten sexua, gaineratikoen sexu-banaketaren independentea dela suposatuz, zoriz aukeraturiko 8 umeko familia baten, aurki izazu:
- Guztiok, sexu berberekoak izateko probabilitatea.
 - Lehenengo hiruak, sexu batekoak, eta gaineratikoa, bestekoa izateko probabilitatea.
 - Bost seme eta hiru alaba izateko probabilitatea.
 - Guxtienez, bost seme izateko probabilitatea.
 - Lehenengo biak, semeak; eta, guxtienez, bost seme izateko probabilitatea.
7. Herri batean, hiru arraza-mota daude. %50a, "A" arrazakoa da; %30a, "B" arrazakoa; eta, %20a, "D"koa. 10 pertsona zoriz aukeraturik, zein da:
- "A" arrazako hiru izateko probabilitatea?
 - "D" arrazakortik ez izateko probabilitatea?
 - "B" arrazakoren bat egoteko probabilitatea?
8. Animala kolonia baten alearen ondorengo-kopurua, 6 parametroko Poisson-en banaketaren bidez ondo deskribatuta dagoen zoritzko aldagaita da. Baina, aleari botika bat ematen baldin bazaito, ordutan, beraren ondorengo-kopurua, 3 parametroko Poisson-en banaketari darratzen zoritzko aldagaita da. Koloniatan %30ak botika hartu duela suposatzen da.
- Zein da, zoriz aukeraturiko koloniaten aleak 5 ondorengo, gehienez, izateko probabilitatea?
 - Aleak 5 ondorengo izan dituela jakinik, zein da botika hartua egoteko probabilitatea?
 - Kolonian, zein da aleko batezbesteko ondorengo-kopurua?
9. Fase epidemiologikoan, 2 urte baino ume gazteagoengan, sepi meningokozikoaren eraginak, %60,2ko balioa dauka. 2 urte baino gazteagoak diren 200 umeko biztanlegoan, zeintzuk dira:
- Gaixotasuna, 4 umeak paitratzeko probabilitatea.
 - 4 edo 4 ume baino gutxiagok gaixotasuna paitratzea.
10. Populazioko gizabanakoen %0,003a urtero istripu mota berezi batean hiltzen dela ezaguna da aseguru-konpainia batean. Kalkula izazu:
- Aurrefinkaturiko urtean, 10000 aseguratuen artean, konpainiak honela hildakoen 3 aseguratu baino gehiagori ordaindu beharra izateko probabilitatea.
 - Ixarotako honelako istripu-kopurua.

11. Biztanlego baten gizonen altueren banaketa, 170 cm-ko batezbesteko eta 7 cm-ko desbiderapen estandarra dituen banaketa normala da; emakumeen altuerarena, 160 cm-ko batezbesteko eta 6 cm-ko desbiderapen estandarra dituen beste banaketa normala izanik. Emakume bat eta gizon bat aukeratzeko zoriz. Zein da, gizona emakumea baino altuagoa izateko probabilitatea?
12. Kontzesionario batean marka ezagun bateko kotxeak saltzen dira. Horrelako kotxe bat, urte bi pasa ondoren, martxan egoteko probabilitatea 0,8 dela eta saldurako kotxe-kopurua 4000 izan dela jakinik, kalkula ezazu:
- urte bi pasa ondoren, 3200 baino kotxe gehiago martxan egoteko probabilitatea.
 - urte bi pasa ondoren, 3150 baino kotxe gehiago martxan egoteko probabilitatea.
13. Lore arrosak dauzkaten "gau-dama" izeneko bi landare (heterozigotikoak) guntzitzen dira. Biz 4 ondoko gertaera: loruriko landareak lore zurinak ditu. Kolore zuria errezesiboa dela jakinik, kalkula izazu:
- 10 guntzamentutan, lore zuriko bi landare gehienez lortzeko probabilitatea.
 - 768 guntzamentutan, lore zuriko 204 landare guxtienez lortzeko probabilitatea.
14. Denda batean saltzen den artikulu baten salneurria "p" da. Egun batean zehar denda honetan saltzen den artikulu-kopuru osoa (denetarikoa) 100 da, eta hauetatik %30a "p" salneurriko artikuluari dagokio. Kalkula ezazu:
- Saldutako artikuluetatik 40 baino gehiago, "p" salneurrikoak izateko probabilitatea.
 - Demagun hilaibete (30 egun) batean zehar, salmentaren azierkeia egiten dela. Eguneroko salmentaren independentzia kontuan izanik, kalkula ezazu hilaibete horretan saldutako "p" salneurriko artikulu-kopurua 950 baino gehiagokoa ez izateko probabilitatea.
15. Demagun X-ek, hiri baino lehen gizabanakoek bereganatu dezakeen irradiazio-kantitatea adierazten duela (roentgen unitateetan). X zoritzko aldagaita normala dela onartzen da, bere ixaropena 500 roentgen eta desbiderapen estandarra 150 roentgen direlarik.
- Zein kantitate izango da, handik gora bizirik ariskatutakoak %5ak bakarrik iraungo dutena?
 - Kalkula ezazu $P(350 \leq X \leq 650)$.
 - 100 gizabanako aukeratzeko ditugu. Demagun bakoitzak bereganaturiko irradiazio kantitatea asketa dela. Kalkula izazu:
 - Berrietatik, guxtienez 82 gizabanakok, 350 eta 650 roentgen bitarteko irradiazio-kantitatea bereganatua izateko probabilitatea.
 - 100 gizabanakoek bereganaturiko-irradiazio kantitate osoa 54000 roentgen baino handiagoa izateko probabilitatea.

- 1.- Una variable aleatoria sigue una ley normal tal que la probabilidad de que X sea superior a 3 es 0,8413 y sea superior a 9 es 0,0228. Hallar la media y la varianza de dicha distribución.
- 2.- La media de los diámetros interiores de una muestra de 200 arandelas es 0,502" y desviación típica de 0,005". El propósito para que se quieren estas arandelas permite una tolerancia máxima en el diámetro entre 0,495" y 0,508". Determinar el porcentaje de arandelas defectuosas. Considerar que siguen una ley normal.
- 3.- La producción de unas ciertas píldoras para la gripe siguen una ley normal con una media de 20 mg. y una desviación típica de 0,2 mg. Calcular el % de píldoras que no se empaquetan, ya que la máquina sólo admite las que en el peso son superiores a 19,6 mg.
- 4.- La dimensión media de las piezas de una cierta producción siguen una ley normal con media de 32 y desviación típica de 0,3. Se pide la probabilidad de obtener una pieza comprendida entre 31,1 y 32,6.
- 5.- Si las alturas de 300 estudiantes se distribuyen normalmente con media de 68" y desviación típica de 3", cuántos estudiantes tienen alturas comprendidas entre
 - 1.- ~~64~~ = 72"
 - 2.- ~~64~~"
 - 3.- entre 65 y 71.
- 6.- En los test psicotécnicos de un cierto curso de E.G.B. se observó que el C.I. seguía una ley normal de media 0,9 y desviación típica de 0,4. Calcular, para 1.000 de esos alumnos
 - 1.- número de alumnos con C.I. menor que 1.
 - 2.- número de alumnos con C.I. menor que 0,1.
 - 3.- número de alumnos con C.I. mayor que 1,4.
 - 4.- número de alumnos con C.I. comprendido entre 0,8 y 1,3.
- 7.- En una estación veraniega rodeada de extensos pinares se observó que cuando soplaban el viento aumentaba el número de alérgicos en los hoteles. Se analizó el aire ambiental y se observó que el polen en esos días variaba entre 420 mg/l y 520 mg/l. Un médico observa a 200 pacientes que se quejaban de alergias y anotó la media de polen en esos días que fue de 465 mg/l y desviación tipo de 30 mg/l. Suponiendo que el proceso alérgico sigue una ley normal ¿qué % de pacientes que sufren alergia no era debida al polen atmosférico?

- 8.- La media de los pesos de 500 estudiantes de un cierto colegio es de 151 libras con una desviación tipo de 15 libras. Suponiendo que los pesos se distribuyen normalmente, hallar
 - 1.- cuántos estudiantes pesan entre 120 y 155 libras.
 - 2.- Cuántos pesan más de 185 libras.
 - 3.- cuántos pesan menos de 128 libras.
 - 4.- cuántos pesan 128 libras
 - 5.- cuántos pesan 128 libras o menos.
 - 6.- cuál es el mínimo peso para pertenecer al 23% de los más gordos.
 - 7.- cuál es el peso máximo para pertenecer al 46% de los más flacos.
- 9.- Las alturas de un colectivo de individuos sigue una ley normal $N(170, 10)$. Se pide la probabilidad de que cogido un individuo al azar tenga altura
 - 1.- mayor de 180.
 - 2.- exactamente 120.
 - 3.- entre 150 y 190.
 - 4.- altura mínima para pertenecer al 24% de los más altos.
 - 5.- altura máxima para pertenecer al 28% de los más bajos.
- 10.- Se tiene una producción de ejes cuyo diámetro es una variable que sigue una ley $N(50,4)$. Si de ella extraemos un eje al azar, se pide:
 - 1.- con probabilidad del 95% valor máximo del diámetro de ese eje.
 - 2.- lo mismo para el valor mínimo.
 - 3.- calcular el % de ejes que tienen su diámetro en el intervalo (45 - 55)
 - 4.- intervalo centrado tal que el 98% de los ejes están dentro de él.
- 11.- Un paquete vacío de patatas tiene un peso medio de 5 gramos con una desviación tipo de 1 gramo. Su contenido tiene un peso de 25 gramos con una desviación típica de 5 gramos. Probabilidad de que cogiendo una muestra de 100 paquetes su peso medio esté comprendido entre 2.800 y 3.200 gramos.
- 12.- Cierta tipo de cuadernos escolares son empaquetados en paquetes de 25 cuadernos por una máquina que los cuenta y empaqueta de manera automática. Con el fin de verificar la exactitud de la máquina los paquetes se pesan antes de enviarlos a la papelerías. Se sabe que el peso de cada cuaderno es una variable aleatoria normal $N(40gr, 2gr)$. Se considera que un paquete tiene 25 cuadernos cuando su peso está comprendido entre 985 y 1.025 gramos.
 - 1.- probabilidad de que un paquete que tiene 25 cuadernos sea considerado como que no los tiene.
 - 2.- probabilidad de que un paquete de 24 cuadernos sea considerado de 25.



- 27.- La variable X sigue una distribución normal de media 60 y varianza 36. ¿Qué probabilidad hay de que x tome valores entre 55 y 65?
- 28.- Si $X \sim N(100; 10)$ ¿entre qué valores está el 40% de los datos centrados alrededor de la media?
- 29.- $X \sim N(100; 10)$ ¿por encima de qué valor está el 20% de las puntuaciones superiores a x?
- 30.- En un test de inteligencia aplicado a 800 alumnos de 1º de E.G.B. de un centro escolar, la puntuación media obtenida fue de 85 y la desviación típica 11.
- 1.- ¿a partir de qué puntuación se encuentra el 25% de alumnos menos inteligentes?
 - 2.- si se compara este centro con otro en el cual los alumnos de 1º de E.G.B. obtienen un coeficiente medio de inteligencia de 86 y una desviación tipo de 14, ¿qué consecuencias se pueden deducir? ¿Puede decirse que el segundo centro tiene alumnos más inteligentes que el primero?

notas	frecuencias
5.00 - 5.35	9
5.36 - 5.71	13
5.72 - 6.07	33
6.08 - 6.43	45
6.44 - 6.79	72
6.80 - 7.15	44
7.16 - 7.51	22
7.52 - 7.87	18
7.88 - 8.23	7
8.24 - 8.59	5
8.60 - 8.95	2

- 1.- ¿entre qué valores alrededor de la media se encontrará el 67,78 % de las notas medias de los estudiantes de Derecho?
- 2.- ¿entre qué valores alrededor de la media se encontrará el 95% y el 99% de las notas medias de los estudiantes de Derecho?
- 3.- ¿a partir de qué valor se encontrará el 2,5% de los estudiantes con mejores notas medias?
- 4.- ¿y el 16%?
- 5.- ¿a partir de qué valor se encuentra el 16% y el 2,5% de los estudiantes de Derecho con peores notas?

- 36.- Se admite que la dimensión principal, expresada en milímetros, de las piezas de una producción, se distribuye de acuerdo con la ley normal $N(32; 0,3)$
- 1.- hallad la probabilidad de que una pieza, tomada al azar, tenga su dimensión comprendida en el intervalo $(31,1 - 32,6)$
 - 2.- suponiendo que se toma una muestra aleatoria simple de tres piezas, calculad la probabilidad de que:
 - 2.1.- únicamente la primera y la segunda pieza tengan su dimensión comprendida en dicho intervalo.
 - 2.2.- la probabilidad de que dos piezas, y solamente dos, tengan su dimensión comprendida en dicho intervalo.
 - 2.3.- la probabilidad de que al menos dos piezas tengan su dimensión comprendida en el intervalo.
 - 2.4.- la probabilidad de que al menos una pieza tenga su dimensión comprendida en el intervalo.
- 37.- Una persona realiza el siguiente trayecto diario entre su domicilio y su lugar de trabajo: de su casa a la parada de autobú: 3 minutos; recorrido en autobú: normal con media de 20 minutos y desviación típica de 5 minutos; de la parada de autobú al trabajo dos minutos. ¿Cuánto tiempo debe programar para dicho trayecto, si desea reducir la probabilidad de llegar tarde a 0,05?
- 38.- Una agencia de viajes está dividida en dos secciones: Europa y el Resto del Mundo. Las ventas en ambas siguen distribuciones normales, independientes, de parámetros respectivos:
- | | | |
|----------|-------------|------------|
| Europa | 20 millones | 4 millones |
| R. Mundo | 15 millones | 3 millones |
- Calculad la probabilidad de que las ventas totales sean mayores a 30 millones.
- 39.- Para un determinado tipo de publicaciones de estima que el coste de edición es independiente del coste de distribución, siguiendo en ambos casos una distribución normal de parámetros:
- | | | |
|----------|-------|-----|
| Europa | 1.200 | 220 |
| R. Mundo | 700 | 460 |
- Calculad la probabilidad de que en una publicación de este tipo:
- 1.- el coste total supere 2.500 pts.
 - 2.- el coste total de edición sea superior al de distribución.

Combinar distribuciones.

Departamento de Matemática Aplicada, Estadística e Investigación Operativa

FACULTAD DE CIENCIAS APARTADO 644 48080 - BILBAO (ESPAÑA)

Matematika Aplikatua, Estatistika eta Eragiketen Ikerkuntza -ren Saila

(94) 4647700 - 4648900 FAX: (94) 4648500



BIOESTADÍSTICA - 28 DE ENERO DE 1998

Los libros de Matemáticas, Física y Química se componen de 300, 350 y 400 páginas cada uno y de 24, 20 y 22 capítulos respectivamente. Se elige un libro al azar y se abre. Calcular:

- La probabilidad de que se haya abierto en una página que no encabeza un capítulo.
- La probabilidad de que el libro elegido sea el de Matemáticas, sabiendo que al abrirlo hemos obtenido una página que encabeza un capítulo.

Se quiere estudiar cuál es el contenido en gramos de ungüento en los tubos de una determinada pomada. Se sabe, por otras muchas determinaciones, que dicha variable está normalmente distribuida. Tomamos doce tubos y determinamos el contenido en gramos de ungüento en cada uno de ellos, obteniendo los siguientes resultados:

Tubo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
contenido en grs.	5.4	4.9	5.15	5.4	4.8	5.15	4.9	5.5	4.6	5.7	5.5	

- Representar gráficamente estos datos. ¿Qué estadístico considerarías para estudiar la simetría, ¿qué valor toma dicho estadístico en este caso?. En función de dicho valor, ¿qué se deduce sobre la simetría de esta distribución?
- Se considera que los tubos tienen un contenido de ungüento suficiente si dicho contenido es de al menos 5.46 gramos. En la muestra considerada, ¿qué tanto por ciento de tubos tienen un contenido de ungüento suficiente?
- Con un nivel de confianza del 99%, ¿entre qué valores se puede estimar que se encuentre el contenido medio en gramos de ungüento en cada tubo?

La longitud en centímetros de una cierta clase de algas es una variable aleatoria con función de densidad:

$$f(x) = \begin{cases} k(x-1)(3-x) & \text{si } x \in [1,3] \\ 0 & \text{si } x \notin [1,3] \end{cases}$$

- Se considera que un alga no está débil si su longitud está comprendida entre 1.7 cm. y 2.4 cm.
- ¿Cuál debe de ser el valor de k ?
 - ¿Cuál es la probabilidad de que un alga no esté débil?
 - Si las algas se agrupan en colonias de cinco algas y se considera que la colonia no es débil si contiene menos de dos algas débiles, ¿cuál es la probabilidad de que una colonia sea débil?

Las granjas de patos alineadas en las orillas del Urdabai, se piensa que han contaminado seriamente el agua. Uno de dichos contaminantes es nitrógeno en forma de ácido úrico. La siguiente es una muestra aleatoria simple de nueve observaciones de X , número de litros de nitrógeno producidos por granja y día: 4.9, 5.8, 5.9, 6.5, 5.5, 5, 5.6, 6, 5.7. Supongamos que el número medio de litros de nitrógeno permitido para asegurar que el agua no está seriamente contaminada es como máximo de cinco por granja y día. Suponiendo que X tiene distribución normal y una desviación estándar de un litro:

- ¿Podemos afirmar con un nivel de significación del 5% que el agua está seriamente contaminada?, ¿qué tipo de error podemos estar cometiendo?
- Calcular la potencia cuando la verdadera media de la población es de 6 litros por granja y día.

1º de BIOLOGÍA. BIOESTADÍSTICA.

Convocatoria de Septiembre - 2 de Septiembre de 1998

En una campaña de erradicación de la tuberculosis, se somete al test de la tuberculina a los alumnos de todos los centros de enseñanza media. Se sabe que la probabilidad de que una persona que tiene tuberculosis de lugar a un test positivo es 0,98, mientras que la probabilidad de que el test de positivo para una persona sana es 0,05. Sabiendo que un 1% de los alumnos a quienes se aplica el test, padecen tuberculosis:

- Determinar la probabilidad de al seleccionar un alumno al azar el test de negativo.
- Determinar la probabilidad de que un alumno escogido al azar padezca tuberculosis, sabiendo que el resultado del test de la tuberculina le ha dado positivo. ¿Y si le ha dado negativo?
- Se toman 1000 alumnos cuyo resultado en el test ha dado negativo. Calcular la probabilidad de que haya más de uno que tenga tuberculosis.

Se considera una variable aleatoria continua que representa el tiempo de supervivencia en años después de un diagnóstico de leucemia aguda. Su función de densidad viene dada por

$$f(x) = \begin{cases} -\frac{x}{2} + 1 & \text{si } 0 < x < 2 \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

- Comprobar que f es una función de densidad.
- Hallar el tiempo esperado de supervivencia para un paciente de leucemia.
- Calcular la probabilidad de que una paciente de leucemia sobreviva menos de 6 meses.
- Se eligen 100 pacientes de leucemia. ¿Cuál es la probabilidad de que más de 10 sobrevivan más de 6 meses?

Se ha efectuado un estudio sobre la obesidad en niños con menos de 12 años. Se ha obtenido una muestra de 100 niños obesos y se ha averiguado la edad de cada niño cuando comenzó a sufrir la obesidad variable aleatoria con distribución normal. Se determina que la media muestral es de 4 años con una desviación estándar muestral de 1.5 años.

- Encuentra un intervalo de confianza del 95% para la edad media de inicio de la obesidad de los niños.
- Determinar un intervalo de confianza del 95% para la varianza de la edad de inicio de la obesidad.
- Determinar un intervalo de confianza del 95% para la desviación estándar de la edad de inicio de la obesidad.
- ¿Qué estimación puntual considerarías para la desviación estándar poblacional?

El nivel máximo aceptable de exposición a radiación de microondas en Estados Unidos se ha establecido en un promedio de 10 microvatios por centímetro cuadrado. Se teme que un gran transmisor de televisión pueda contaminar el aire del entorno inmediato elevando el nivel de radiación de microondas por encima del límite de seguridad.

- Construir las hipótesis nula y alternativa necesarias para obtener las pruebas que confirmen este supuesto.
- La siguiente es una muestra aleatoria de nueve observaciones sobre X , número de microvatios por centímetro cuadrado variable aleatoria con distribución normal, tomadas en lugares próximos al transmisor:

9	11	14	10	10
12	13	8	12	

¿Puede rechazarse H_0 a un nivel $\alpha = 0.1$? ¿Qué conclusión práctica puede extraerse?
 ¿Qué tipo de error puede ser cometido?

2. Botikari batek A motako 200 penizilina pilula ditu. Botikariak, ordea, ez daki hauetako bostek eraginkortasuna galdu dutenik.

- a) Zein da eraginkortasuna galdu duten A motako pilulen proportzioa?
- b) Eskura dituen izakinetatik, A motako 60 pilula aukeratu ditu zoritzez errezeta bat prestatzeko. Zein da lagin honetan eraginkortasuna galdu duten pilulen kopurua gehienez bat izateko probabilitatea?
- c) Demagun orain, botikariak hiru motako pilulak dituela: A motako 200, B motako 150 eta D motako beste 150. B eta D motako pilulek eraginkortasuna galtzeko 0,1 eta 0,02ko probabilitatea dute hurrenez hurren.
- d) Bezero batek pilula bat erosten badu, zer probabilitate dago erositako pilulak eraginkortasunik ez izateko?
- e) Jakinda bezeroak erosi duen pilula eraginkorra dela, zer probabilitate dago pilula hori A motakoa izateko?

3. Gizonzkoak diren unibertsitateko ikasleak, emakumezkoak direnak baino errazago aspertzen al dira? Galdera hau "Boredom in Young Adults Gender and Cultural Comparisons" (*J. of Cross-Cultural Psych., 1991, pp. 209-223*) artikuluan aztertutako zen. Egileek "Proneness aspertze-tasa" deituriko eskala aplikatu zuten EBBB-ko gizonzko 61 eta emakumezko 121 ikasleei. Datuen normaltasuna suposatu zuten eta adierazgarritasun-maila %5ean ezarri zuten. Emaitzak ondorengo taulan laburbildu zituzten:

Sexua	Lagin-tamaina	Batezbestekoa	Desbideratze estandarra
Gizonak	61	10,4	4,83
Emakumeak	121	9,26	4,86

a) Zein laginetan dago sakabanatze handiagoa? Gizonzkoen artean ala emakumezkoen artean? Arrazona ezazu erantzuna.

b) Emandako datuetan oinarrituta, eta %5eko adierazgarritasun-maila kontuan hartuz, esan genezake gizonzkoen batez besteko "Proneness aspertze-tasa" emakumezkoena baino altuagoa denik? Arrazona ezazu.

c) 20ko aspertze-tasa baino handiagoa aurkezten duten pertsonak aspertu egiten direla onartzen da. Esperimentuaren arabera, gizonzkoen artean 10ek eta emakumezkoen artean 13k gaimnditu zuten aipaturako tasa. Aurteik aipaturako adierazgarritasun-maila kontuan izanik, esan dezakegu aspertutakoen proportzioa sexuaren menpekoea denik? Arrazona ezazu erantzuna.

4. Jarrarian bi ariketa proposatzen dira. Aukeratu eta egin bietako bat.

a) Unak 250 egunetan zehar, egun bakoitzean posta elektronikoz jasotako mezu-kopurua gorde du. Datuak hurrengo taulan aurkezten dira modu ordenatuan:

Mezu-kopurua	Egun-kopurua
0	54
1	84
2	60
3	33
4	12
5	4
≥ 6	3

Adierazgarritasun-maila %5ekoa dela suposatuz, egun bakoitzeko mezu-kopuruen banaketak 1,5 batezbestekoa duen Poisson banaketari darrat?

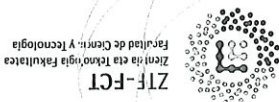
b) Pediatria-klinika batean aspirinak gorputzeko tenperatura jaisteko duen eraginkortasuna aztertzen da. Horretarako gripa pairatzen duten bost urteko 8 umeri, aspirina eman aurretiko eta eman ondorengo tenperatura neurtu zate. Datuak ondorengo taulan biltzen ditugu.

Uma	Aurretik	Ondoren
1	39,1	37,6
2	39,6	37,8
3	38,8	37,9
4	39,4	38,4
5	38,4	37,7
6	38,2	37,9
7	39,2	38,3
8	39,5	37,8

Datuen normaltasuna onartuz, kontrasta ezazu aspirinak tenperatura jaisten duen hipotesia.



Universidad Euskal Herriko
del País Vasco Unibertsitatea



ZTF-FCT
Zentroa eta Teknologia Fakultatea
Facultad de Ciencias y Tecnología

Departamento de Matemática Aplicada y Estadística e Investigación Operativa
Matematika Aplikatu eta Estatistika eta Ikerkuntza Operatiboaren Salla

BIOESTADÍSTICA BIOLOGIA / BIOKIMIKA ETA BIOLOGIA MOLEKULARRA / BIOTEKNOLOGIA

2015eko maiatzak 26

1. Metal konkretu batzuk, beraien toxikotasuna dela eta, ingurugiroaren zaxkak kaltetarriak direla uste da. Bereizti, Zilar (Ag) partikulek muskuluen biriketako zeluletan izan dezaketen efektu toxikoa aztertut nahi da. Horretarako, 11 muskululu jartri dira Ag nanopartikulen (NP) eraginpean 72 orduz, eta substantzia honen xurgapen-maila, banaketa normalari darriona, neurtu da. Ondorengo datuak lortu dira: 0,3977; 0,4087; 0,3347; 0,3327; 0,2797; 0,3057; 0,2717; 0,2057; 0,3387; 0,1737; 0,3537.

- Kalkulatu muskuluen Ag nanopartikulen bidez beste xurgapen-maila eta desbideratze estandarra.
- Kalkulatu muskuluen Ag nanopartikulen bidez beste xurgapen-mailaren %95eko konfiantza tartea. Ag-aren eragina giza kontsumorako kaltegarria da baldin eta xurgatutako kantitatea 0,4 baino gehiago bada, zer esan dezakegu kasu honetan?

- Aurreko ataleko emaitzak erabiliz, kalkulatu muskuluetako Ag nanopartikulen bidez beste xurgapena %95eko konfiantza-mailaz eta 0,02ko errorearekin estimatu ahal izateko beharrezkoa den lagin-tamaina minima.
- Metalaren egoerak batez beste xurgapen-mailan eragina duela susmatzen da. Horregatik, aurreko esperimenduan gain, bigarren esperimendu batean, 10 muskululu jartzen dira solido egoerako Ag-aren eraginpean, eta beste 10 muskululu hauts egoerako Ag-aren eraginpean. Lortutako datuak guztiak batera azertu eta gero, ondoko taula lortu da.

ANOVA				
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F
Inter-grupos	0,064	2	0,032	3,84
Intra-grupos	0,1236	20	0,00618	
Total	0,1876	22		

Bete taulan falta diren datuak. Batez beste xurgapen-mailaren, muskuluen biriketako zelulek xurgatutako batez beste Ag maila, metalaren egoeraren araberakoa denik? Galderari erantzuteko beharrezkoak den hipotesi-kontrastea planteatu, burutu eta lortutako estatistikokan eta p -balioan oinarrituz ondorioak ateratu. Interpretatu itazu lortutako emaitzak.

- Ondorengo taulatan (d) atalean lortutako emaitzen inguruko informazio gehigarria ematen da. Zein ondorio ateratu dezakegu taulatik? Arrazona ezazu erantzuna.

HSD Tukey				
Egoera	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
Egoera	10	1		
Solida	11	2,38818		
NP	10	3,09336		
Hauts	10	3,09336		
Sig.		205		

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

HSD Tukey					
(i) Egoera	(j) Egoera	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%
NP	Hauts	-,0414566	,0400174	,561	-,140474 - ,057561
Solida	Hauts	,0705185	,0400174	,201	-,028499 - ,169536
NP	Solida	,0414566	,0400174	,561	-,057561 - ,140474
Solida	NP	-,0705185	,0400174	,201	-,169536 - ,028499
Hauts	NP	,0414566	,0400174	,561	-,057561 - ,140474
Solida	NP	-,0705185	,0400174	,201	-,169536 - ,028499
Hauts	Solida	,0414566	,0400174	,561	-,057561 - ,140474
NP	Solida	-,0705185	,0400174	,201	-,169536 - ,028499
Hauts	Hauts	-,1119751*	,0409592	,028	-,213322 - ,010628
Solida	Hauts	-,0705185	,0400174	,201	-,169536 - ,028499
Hauts	Solida	,0414566	,0400174	,561	-,057561 - ,140474
Solida	Solida	-,1119751*	,0409592	,028	-,213322 - ,010628
Hauts	Hauts	-,1119751*	,0409592	,028	-,213322 - ,010628

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

7.- Los alumnos de Biología quieren hacer un calendario como el de los de medicina para sacar pasta, pero no se ponen de acuerdo en el desplegable central de Julio. La tabla recoge los resultados del debate

	Foto de grupo vestidos	Foto de grupo en pelotas	Foto de Súper en tanga
Chicas	16	24	13
Chicos	33	25	6
	49	49	19

Se pregunta si se distribuyen homogéneamente las opiniones entre ambos géneros o, como se nos advierte, la opinión está relacionada con el sexo. ($\alpha=0.05$)

- 1.- Se ha realizado un estudio para analizar la duración de la erección en minutos de un grupo de pacientes con disfunción erectil según sea el tratamiento recibido. A continuación figuran los valores de un grupo de 10 varones a los que se les administró un placebo, a pesar de decirles que era un tratamiento experimental.

0 3 1 0 5 15 0 7 8 0

- a.- Calcula la media y la desviación típica muestral (S_{n-1})
 b.- ¿Se podría afirmar que la duración media es por lo menos de cinco minutos ($\alpha=0.01$)?
 c.- Supongamos que consideramos que existe el efecto placebo si más del 60% de los sujetos participantes presentaban una erección superior al minuto. A un nivel de significación del 5%, ¿qué conclusión sacaríamos?
 2.- Supongamos que se ha realizado otro estudio similar en el que se comparaban los minutos de erección de los sujetos según el tratamiento asignado. Suponiendo normal la distribución de dicha variable en todos los grupos a comparar.

Estadísticos de grupo

tratamiento	N	Media	Desviación tp.	Error tp. de la media
minutos placebo	10	3,90	4,954	1,567
viagra	8	18,00	7,290	2,577

Prueba de Levene para la igualdad de varianzas

minutos	F	Sig.	t	df	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tp. de la diferencia	99% Intervalo de confianza para la diferencia
Se han asumido varianzas iguales	2,071	,169	-4,883	16	,000	-14,100	2,888	-22,534
No se han asumido varianzas iguales			-4,675	11,868	,001	-14,100	3,016	-23,332

- 2.- Con un nivel de significación del 5% ¿se podría afirmar que el tipo de tratamiento influye sobre la duración de la erección? Indica las hipótesis, estadísticos y nivel de significación de las pruebas utilizadas.
 b.- Calcula el intervalo de confianza al 95% para la desviación típica de los sujetos que toman viagra.
 c.- Con un 99% de confianza, ¿se podría llegar a la conclusión de que el tratamiento a base de viagra es efectivo?
 3.- En el mismo estudio también se analizó la importancia de la psicoterapia para el trastorno de disfunción erectil. Contamos con los siguientes datos, $n=30$

ANOVA

minutos	Suma de cuadrados	df	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	901,62	2	450,81	14,661	$p < 0,005$
Intra-grupos	830,223	27	30,749		
Total	1731,843	29			

factor = $\frac{901,62}{27} = 33,393$
error = $\frac{830,223}{27} = 30,749$

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: minutos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
(I) tratamiento placebo	viagra	14,100*	,000	-20,94	-7,26
	psicoterapia	-8,267	,026	-15,72	-,82
	viagra	14,100*	,000	7,26	20,94
(J) tratamiento placebo	viagra	-14,100*	,000	-20,94	-7,26
	psicoterapia	8,267	,026	-,82	15,72
	viagra	-8,267	,026	-15,72	-,82

* La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

A la vista de la información ofrecida, explica cómo influye el tipo de tratamiento sobre la disfunción erectil con un nivel de significación del 5%

- 4.- A continuación figuran ciertos datos sobre el tiempo que llevas con tu pareja actual y el número de relaciones íntimas mensuales mantenidas por término medio en el último trimestre. $n=24$

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregido	Error tp. de la estimación
1	,828*	,683	,668	4,724

a. Variables predictoras: (Constante), meses que llevas con tu pareja actual

Resumen del modelo y estimaciones de los parámetros

Modelo	Constante	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.
		B	Error tp.	Beta	t	
1	(Constante)	17,037	1,337			,000
	meses que llevas con tu pareja actual	-,271	,039	-,825	12,744	,000

Resumen del modelo

Modelo	R cuadrado	F	df1	df2	Sig.
Lineal	,683	47,338	1	22	,000
Cuadrático	,857	62,886	2	21	,000
Cúbico	,901	60,557	3	20	,000

Variable dependiente: n.º de relaciones íntimas

- a.- ¿Cuánto vale el coeficiente de correlación lineal Interpretalo
 b.- Por cada año que llevas con tu pareja, ¿qué sucede con las relaciones íntimas? A un nivel del 5%, ¿se podría decir que es significativo el impacto descriptivo?
 c.- ¿Qué proporción de variación en común tienen las variables estudiadas en el modelo lineal? ¿Habrá algún modelo mejor?
 5.- En un estudio sobre el consumo de grasa en la población estudiantil de las escuelas de Gemirka y su influencia sobre el peso de los niños, hemos extraído una muestra de 12 niños con los resultados siguientes:
 40 43 44 49 40 39 45 48 48 49 49 50
 Asimismo, en Durango realizaron otro estudio similar hace un año en el que afirmaban que la media del peso de los 20 niños analizados era de 42 kg, con una varianza de 30 kg²
 a.- ¿En cuál de las dos muestras hay una mayor dispersión relativa?
 b.- Suponiendo que $\alpha = 4$, ¿qué tamaño de muestra tendría que haberse seleccionado para asegurarse un error máximo de ± 1 Kg?
 c.- Con un $\alpha = 0,01$, ¿existe diferencia significativa entre los pesos de ambas poblaciones?
 6.- Supongamos que en la facultad de biología hay doble cantidad de chicas que de chicos. Asimismo, se conoce que entre aquellas un 35% escuchan a la Pantofa en la intimidad, al igual que el 62% de los chicos.
 a.- Seleccionado un alumno de la facultad al azar, ¿qué probabilidad hay de sea chica o le guste "la Pantofa"?
 b.- ¿Qué probabilidad hay de que a un estudiante le guste la pantofa?
 c.- Sabiendo que a un estudiante le gusta la pantofa, ¿qué probabilidad hay de que sea chica?
 d.- Si seleccionamos a 5 chicos estudiantes de biología ¿qué probabilidad hay de que a al menos uno le guste la pantofa?
 e.- Si seleccionamos a 100 estudiantes de biología ¿qué probabilidad hay de que a más de la mitad les guste la pantofa?

5. Higidurak espora-kopurua daukan eragina larreen altitudarean mendea dela baieztatzen dute hainbat ikeritzailek. Hipotesi hau kontrastatzeko, isaso-mailatik altitud ezeberdinetako higidurako lurretako laginak hartzen dira, bertako espora-kopurua neurtuz: 200 metroko beherra, 200 eta 500 metro bitartean eta 500 metroko gora. Eginidako analisi estatistikotik lortutako emaitzak ondoko taulan biltzen dira:

	N	Media	Desb. tipiko	Error tipiko
500 metroko gora	10	610,40	66,076	20,699
200 eta 500 metro bitartean	10	624,20	95,742	30,276
200 metroko beherra	10	664,90	120,410	38,077
Total	30	633,17	96,193	17,562

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	16097,267	2	8028,633	,699	,435
Intra-grupos	252280,900	27	9343,737		
Total	268338,167	29			

Higidurak batez besteko espora-kopurua daukan eragina larreen altitudarean mendea dela baieztatzen dute datu hauek $\alpha = 0,05$ adierazgarritasun-mailarako? Idatz ezazu galdere zientifikari erantzuteko egin beharreko hipotesi-contrastea, adieraz itzazu estatistikorekin balioa eta p -balioa eta interpretatu ezazu emaitza erantzuna arrazonatuaz.

6. Herialde bateko prezipitazioen jaisiera kezakargarria izan da azken urtean. Neuririk hartu baino lehen, jaisiera herialdeko 4 eskualdeetan homogeneoa izan den jaitkieko ikerketa egitea erabakitzen da. Horretarako, 5 meteorologia-estazio aukeratu dira zoziz eskualde bakoitzaren eta prezipitazioen jaisiera-porzentaiak kalkulatuaz. Hurrengo taulan agertzen da datu hauek aztertzea estatistikotik lortutako emaitzen zati bat.

	Karratuen batura	Astiratsun gradua	Karratuen batezbestekoa	Estadistikoa	p
Eredua		3			
Errorea	78.396				3,03781
Totala					

- a) Osatu ezazu aurreko ANOVA taula.
 b) Zein da hondar-bartararen balioa?
 c) Lau herialdeetako batez besteko jaisiera-porzentaiak berdina al dira %5eko adierazgarritasun-mailaz? Arrazonatu ezazu zure erantzuna.
7. Demegun ikasketak-mailak bizi-kalitatean daukan eragina neuruzko 195 tamainako lagina aztertzen dugula. Bizi-kalitatea 0 eta 100 bitarteko neurri jarraitua da, baina altuagoak bizi-kalitatea hobea adierazten duelarik; eta ikasketak-maila hiru modalitateko aldagai diskretua da: 1 = ikasketarik ez edo lehen mailako ikasketak, 2 = bigarren mailako ikasketak, 3 = goi-mailako ikasketak. Datu hauekin bariaz azalazia egiten da.
- a) Ondoko ANOVA taulan falta den informazioa osatu:

	Astiratsun gradua	Karratuen batura	F estatistikoa	p -balioa
Eredua		3975,73		
Errorea				
Totala		83961,99		

- b) Kalkula ezazu hondar-bartarria.
 c) Egin ezazu bariaz azalazaren hipotesi kontrastea $\alpha = 0,05$ eko adierazgarritasun-mailarako. Ikasketak-mailak bizi-kalitatean daukan eraginari buruzko zein ondorio aterako zenutke?
 d) Scheffe-ren metodoa erabiliz eginidako binakako konparazioek ondoko emaitzak ematen dizkigute:

Komparazioak	Batezbestekoen arteko diferentzia	%95eko haitarako konfiantza-tartea
3 - 2	5,832	(-0,383, 12,047)
3 - 1	6,445	(1,264, 11,626)
2 - 3	-5,832	(-12,047, 0,383)
2 - 1	0,613	(-4,084, 5,311)
1 - 3	-6,445	(-11,626, -1,264)
1 - 2	-0,613	(-5,311, 4,084)

Batezbesteko bizi-kalitatean ikasketak-mailarekiko diferentziak egotekotan, zein ikasketak-mailen artean izango liriteke adierazgarriak diferentzia hauek? ($\alpha = 0,05$).

- e) Kasu honetan bariaz azalazia metodo onargarria izateko, zeintzuk dira bete beharkeo hirakkeen hipotesiak?
8. Sufre-edukiarri buruzko ikerketa egiten da bost ikatz-meatokian. Honetarako, sufre-edukiarren 7, 8, 9, 8 eta 10 tamainako laginak hartzen dira, bost meatokietan. Ondoko datuak lortzen dira besteak beste:
- $KBT = 8,432$ (Karratuen batura totala)
 $KB/F = 3,935$ (Meatokiari dagokien karratuen batura)
- a) Sufre-edukiarren banaketa normala dela eta berdinko sakabanaturik dagoela meatokietan zehar suposatzen da. Batezbesteko sufre-edukia berdina dela meatoki guztietan onargarria al da %5eko adierazgarritasun-mailaz? Arrazonatu ezazu erantzuna egin beharreko hipotesi-contrasteak eginik.
- b) Bat eta lau meatokien arteko batezbesteko sufre-edukien diferentziaren %95eko konfiantza-tartea (0,195, 1,365) dela jakinik, zein ondorio atara dezakezu?
9. Odoleko minbiziazaren diagnostia izan ondoren, hasierako egoera fisikoa arabera superbizipen denbora aztertu nahi dugu. 280 gaixok osotutako laginaren oinarrituta. Hasiaroko egoera fisiko zeharri proba klinikoren bitartez zehazten da, paziente bakoitza ondoko talderen baten sailkatuz: mugarik gabe, muga arinak, muga erainak eta muga larriak. Odoleko minbiziazaren diagnostia izan ondoren, superbizipen denbora banaketa normalari darraila onartzen dugu. Talde bakoitzeko batezbesteko superbizipen denborak ondokoak dira: mugarik gabe 1028 egun ($n_1 = 71$), muga arinak 1037 egun ($n_2 = 80$), muga erainak 845 egun ($n_3 = 76$) eta muga larriak 788 egun ($n_4 = 53$).
- a) Oso ezazu ondoko SPSS taula:

