

6. Exercicis de recopilació i respostes

Un grup d'educadores ha dissenyat un programa d'intervenció educativa per millorar les habilitats de comunicació de persones adultes amb discapacitat psíquica, usuàries d'un servei de teràpia ocupacional. Per tal d'esbrinar si el programa contribueix a millorar aquestes habilitats, les educadores plantegen realitzar un estudi pilot. El que fan és el que s'explica a continuació.

Seleccionen aleatòriament 40 persones que són distribuïdes en dos grups. Amb un dels grups (el grup 1) treballen el programa elaborat, i amb l'altre (grup 2) segueixen realitzant les activitats habituals. Les educadores recullen dades referents a les habilitats de comunicació mitjançant una prova específica que avalua aquest tipus d'habilitats, la qual puntua de l'1 al 20. La prova es passa als dos grups abans de l'aplicació del programa (Comunic1) i una altra vegada, després de 6 mesos d'aplicació del programa (Comunic2). També recullen informació sobre les habilitats socials que tenen aquestes persones amb una prova específica que puntua de l'1 al 10 (hsocials).

La matriu de dades obtingudes per als 40 casos s'adjunta a aquest document.

A partir d'aquesta situació respon a les qüestions que es plantegen tot seguit.

1. A continuació tens una taula de freqüències de la variable "Puntuació d'habilitats socials" (hsocials) del grup de dones.

HSOCIALS Puntuació d'habilitats socials

Puntuació d'habilitats socials

Puntuació	f
3,20	2
4,50	1
5,00	2
5,30	1
5,40	2
5,50	1
5,60	1
6,20	1
6,30	1
7,00	1
7,20	1
7,90	1
8,00	3
8,30	1
9,00	1
Total	20

- 1.1. Busca les freqüències acumulades, les freqüències relatives i els percentatges per a cada valor.
- 1.2. Calcula la mitjana, la mediana i la desviació típica i explica què signifiquen.

2. Resumeix la variable “sexe” en una taula de freqüències. Quin tipus de gràfica resulta més adequada per a aquesta variable? Justifica la resposta.
3. Una altra cosa que volen saber és si hi ha dependència entre les proves sobre habilitats de comunicació que passen abans i després de l'aplicació del programa. Hem de realitzar una prova per comprovar si hi ha relació entre les dues variables. A continuació tens les dades que necessites per poder fer aquest càlcul:

	Comunic1 (X)	Comunic2 (Y)
ΣX	332,6	358,9
ΣX^2	3.187,08	3.656,95
ΣXY	3.367,6	

- 3.1. Quina prova has d'aplicar?
- 3.2. Aplica-la.
- 3.3. Interpreta el resultat amb un marge d'error del 0,05.
- 3.4. Què significa?
- 3.5. Es pot buscar la recta de regressió? Si pots, busca-la.
- 3.6. Quin valor podem predir per a una puntuació en habilitats de comunicació (en la segona prova) per a una persona que hagi obtingut una puntuació de 9 en la primera prova?
4. Les educadores es pregunten si el fet que obtinguin una puntuació elevada en habilitats de comunicació (Comunic1) implica que també tinguin una puntuació elevada en habilitats socials (Hsocials). Per això apliquen una prova entre les puntuacions de la prova de comunicació que es passa a l'inici de la recerca i les puntuacions de la prova d'habilitats socials. Obtenen un coeficient de 0,3447.
 - 4.1. Quina prova creus que han aplicat? Per què?
 - 4.2. Interpreta el resultat tant per a un nivell de confiança del 95 % com per a un del 99 %.
5. Suposant que la mostra de 40 casos és normal i és representativa de la població de la qual s'ha extret, quina mitjana podem estimar en la població per a la variable “habilitats de comunicació”? Busca-la amb la variable Comunic1 i utilitza un marge d'error de $\alpha = 0,05$.
6. Una persona ha tret una puntuació de 10 punts tant en la prova d'habilitats de comunicació (Comunic1) com en la prova d'habilitats socials. Suposant que les distribucions en la població d'aquestes dues variables segueixin el model de la corba normal, en quina de les dues proves aquesta persona ha tret, comparativament, una millor puntuació?

Els estudis que s'han realitzat aplicant aquesta mateixa prova d'habilitats socials a persones amb discapacitat moderada donen una mitjana en habilitats socials de 6,7. Podem dir que la mostra de 40 persones del servei de teràpia ocupacional tenen una mitjana significativament inferior? Interpreta el resultat amb un marge d'error tant del 0,05 com del 0,01.

Cas	Sexe	Grup	Comunic1	Comunic2	Hsocials
1	dona	1	6	8,3	4,5
2	dona	1	6,5	6,7	6,2
3	dona	1	7,2	9,4	5,4
4	dona	1	8,5	11	7
5	dona	1	5,3	5,6	5
6	dona	1	10	10	8
7	dona	1	11,5	11,4	5,3
8	dona	1	9,3	14	7,2
9	dona	1	6	13	8,3
10	dona	1	13	12,8	5,5
11	dona	2	15	15,1	3,2
12	dona	2	12	11,5	9
13	dona	2	6	7	5,4
14	dona	2	8,7	8,5	6,3
15	dona	2	9,9	8	5,6
16	dona	2	11,2	11,8	8
17	dona	2	14,3	16	7,9
18	dona	2	5,6	5,4	8
19	dona	2	7,6	7,6	3,2
20	dona	2	8,8	8,8	5
21	home	1	4,3	5,2	3
22	home	1	5,8	6	7,1
23	home	1	7,9	7,8	4,2
24	home	1	4,5	5,3	6,5
25	home	1	6,8	8,7	7,3
26	home	1	18,3	18,9	9
27	home	1	10,4	11	7
28	home	1	4,9	6	4
29	home	1	6,5	7,2	3,6
30	home	1	7,2	7,2	7,6
31	home	2	4,3	4,4	6,7
32	home	2	6,8	6,7	8,1
33	home	2	6	6,2	5,1
34	home	2	5,9	5,7	4
35	home	2	6,3	6,1	3,2
36	home	2	7,4	7,4	6,7
37	home	2	11,9	11	8
38	home	2	13,2	12	7
39	home	2	6,1	7	6
40	home	2	5,7	7,2	5,1
		Σx	332,6	358,9	243,2
		Σx^2	3187,08	3656,95	1593,98
		Mitjana	8,32	8,97	6,08
		S	3,25	3,30	1,70

Respostes

Exercici 1

Puntuació d'habilitats socials

		Freqüència	Freqüències acumulades	Percentatge	Percentatge acumulat
Vàlids	3,20	2	2	10,0	10,0
	4,50	1	3	5,0	15,0
	5,00	2	5	10,0	25,0
	5,30	1	6	5,0	30,0
	5,40	2	8	10,0	40,0
	5,50	1	9	5,0	45,0
	5,60	1	10	5,0	50,0
	6,20	1	11	5,0	55,0
	6,30	1	12	5,0	60,0
	7,00	1	13	5,0	65,0
	7,20	1	14	5,0	70,0
	7,90	1	15	5,0	75,0
	8,00	3	18	15,0	90,0
	8,30	1	19	5,0	95,0
	9,00	1	20	5,0	100,0
	Total	20		100,0	

Estadístics descriptius

	N	Mínim	Màxim	Suma	Mitjana	Mediana	Desv. típica
Puntuació d'habilitats socials	20	3,20	9,00	124,00	6,2000	52,5	1,67363
N vàlid (segons llista)	20						

Exercici 2

sexe

		Freqüència	Percentatge	Percentatge vàlid	Percentatge acumulat
Vàlids	dona	20	50,0	50,0	50,0
	home	20	50,0	50,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Exercici 3

3.2.

Surt $r = 0,89348163$

Comunic1	Comunic2	X ²	Y ²	XY
6	8,3	36	68,89	49,8
6,5	6,7	42,25	44,89	43,55
7,2	9,4	51,84	88,36	67,68
8,5	11	72,25	121	93,5
5,3	5,6	28,09	31,36	29,68
10	10	100	100	100
11,5	11,4	132,25	129,96	131,1
9,3	14	86,49	196	130,2
6	13	36	169	78
13	12,8	169	163,84	166,4
15	15,1	225	228,01	226,5
12	11,5	144	132,25	138
6	7	36	49	42
8,7	8,5	75,69	72,25	73,95
9,9	8	98,01	64	79,2
11,2	11,8	125,44	139,24	132,16
14,3	16	204,49	256	228,8
5,6	5,4	31,36	29,16	30,24
7,6	7,6	57,76	57,76	57,76
8,8	8,8	77,44	77,44	77,44
4,3	5,2	18,49	27,04	22,36
5,8	6	33,64	36	34,8
7,9	7,8	62,41	60,84	61,62
4,5	5,3	20,25	28,09	23,85
6,8	8,7	46,24	75,69	59,16
18,3	18,9	334,89	357,21	345,87
10,4	11	108,16	121	114,4
4,9	6	24,01	36	29,4
6,5	7,2	42,25	51,84	46,8
7,2	7,2	51,84	51,84	51,84
4,3	4,4	18,49	19,36	18,92
6,8	6,7	46,24	44,89	45,56
6	6,2	36	38,44	37,2
5,9	5,7	34,81	32,49	33,63
6,3	6,1	39,69	37,21	38,43
7,4	7,4	54,76	54,76	54,76
11,9	11	141,61	121	130,9
13,2	12	174,24	144	158,4
6,1	7	37,21	49	42,7
5,7	7,2	32,49	51,84	41,04
332,6	358,9	3187,08	3656,95	3367,6

3.3. r_c (38 g. ll. i $\alpha = 0,05$) = 0,325

Com que la r observada és més gran que 0,325, direm que amb un marge d'error del 0,05 hi ha correlació significativa entre les dues variables. La correlació és positiva. A més, segons els valors de Guilford, és molt elevada.

3.4. Això vol dir que la persona que treu una puntuació alta en la prova d'habilitats de comunicació (comunic1) tendeix a treure una puntuació alta en la prova d'habilitats de comunicació feta després de l'aplicació del programa, i a l'inrevés, és a dir, una persona que obtingui una puntuació baixa en la variable Comunic1 tendeix a treure també una puntuació baixa en la variable Comunic2.

3.5. Recta de regressió

$$Y = a + bX$$

$$Y = 1,41 + 0,909X$$

3.6.

$$\text{Per a } X = 9 \quad Y = 0,909 \cdot 9 + 1,41 = 9,6$$

Tenint en compte que l'error típic de predicció és 1,52.

Podem predir que el més probable és que, si una persona treu una puntuació de 9 en la primera prova d'habilitats de comunicació, en la segona prova la puntuació estarà entre 8,08 i 11,12. Aquests dos valors es troben sumant i restant l'error típic de predicció (1,52) a la puntuació que hem predit per a la variable Y (9,6).

Exercici 4

En aquest cas, com que r_c (g. ll. 38; α 0,05) = 0,325 i $r = 0,3447$, podem dir que hi ha correlació significativa entre les dues variables.

Però per a r_c (g. ll. 38; α 0,01) = 0,418. No hi ha correlació significativa.

Exercici 5

Comunic1

$$\text{Mitjana} = 8,32$$

$$S = 3,25$$

$$N = 40$$

$$t_c \text{ (g. ll. 39; } \alpha = 0,05) = 2,021$$

$$\bar{X} \pm t \cdot S / \sqrt{N} = 8,32 \pm 2,021 \cdot 3,25 / \sqrt{40} = 8,32 \pm 1,04$$

Els dos valors que surten són 7,28 i 9,36.

Això vol dir que la mitjana que podem estimar per a la població amb un 95 % de probabilitat està entre 7,28 i 9,36.

Exercici 6

$$Z_1 = \frac{X - \bar{X}_1}{S_1} = \frac{10 - 8,32}{3,25} = 0,52$$

$$Z_2 = \frac{X - \bar{X}_2}{S_2} = \frac{10 - 6,08}{1,7} = 2,31$$

És millor una puntuació de 10 en la prova d'habilitats socials que una puntuació de 10 en la prova d'habilitats de comunicació (Comunic1).

Exercici 7

H_0 : la mostra de 40 casos amb una mitjana de 6,08 en la prova d'habilitats socials pertany a una població amb una mitjana de 6,7. És a dir, no hi ha diferències significatives entre la mitjana de la mostra i la mitjana de la població. O dit d'una altra manera encara: la mostra de 40 casos, amb una mitjana de 6,08 i una desviació típica d'1,7 és representativa d'una població amb una mitjana de 6,7.

H_1 : la mostra de 40 casos amb una mitjana en habilitats socials de 6,08 no pertany a una població amb una mitjana de 6,7. És a dir, hi ha diferències significatives entre la mitjana de la mostra i la mitjana de la població. La mostra de 40 casos, amb una mitjana de 6,08 i una desviació típica d'1,7 no és representativa d'una població amb una mitjana de 6,7.

(N'hi ha prou de formular-les d'una d'aquestes maneres.)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{S_x} = \frac{6,08 - 6,7}{1,7/\sqrt{40}} = \frac{-0,62}{0,27} = -2,29$$

$$t_c (\text{g. ll. 39}; \alpha = 0,05) = 2,021$$

Per tant, amb un marge d'error del 0,05 (o amb un nivell de confiança del 95 %), podem rebutjar la hipòtesi nul·la. És a dir, la mostra no pertany a la població amb una mitjana de 6,7. També podem dir que la diferència entre la mitjana de la mostra i la de la població és significativa (vol dir que no és deguda a l'atzar). Segons aquest resultat, doncs, la mitjana en habilitats socials de la mostra d'aquest servei de teràpia ocupacional és significativament inferior a la mitjana en habilitats socials de les persones amb discapacitats moderades.

$$t_c (\text{g. ll. 39 } \alpha = 0,01) = 2,704$$

Si agafem un marge d'error del 0,01, com que la t que hem obtingut ens queda dins de l'interval format pels valors $-2,704$ i $+2,704$, acceptem la hipòtesi nul·la. Això vol dir que, amb aquest marge d'error, les diferències entre les dues mitjanes són degudes a l'atzar. Dit d'una altra manera, és probable que la mostra de 40 casos amb una mitjana de 6,08 i una desviació típica d'1,7 pertanyi a una població amb una mitjana de 6,7. Amb un nivell de confiança del 99 %, doncs, la mitjana d'habilitats socials de la mostra del servei de teràpia ocupacional no és significativament inferior a la mitjana de la població.

Per tant, en funció del marge d'error, tindrem una interpretació o una altra.