Plantilla PEC 2016-2017 final

Psicometría (UNED)

PLANTILLA DE LA PRUEBA DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC) CURSO 2016-2017

Esta prueba, que podrán realizar los alumnos a lo largo del segundo cuatrimestre (periodo en el que se cursa la asignatura de Psicometría), incluye una serie de problemas referidos a los contenidos de la asignatura de Psicometría. Se ha utilizado un formato de respuesta en el que aparecen tres opciones de las cuales sólo una es la correcta. Debido a problemas de redondeo, en algunas preguntas puede haber una ligera discrepancia entre el resultado de las opciones y el obtenido por el alumno; en este caso, los alumnos deberán seleccionar la alternativa más próxima. Los cálculos, cuando fueran necesarios, se han de redondear a dos decimales. Los alumnos resolverán la prueba y responderán on-line en la hoja de respuestas que aparece en el curso virtual. Tengan en cuenta que el programa no permite más que un intento, por lo que les sugerimos que hagan las operaciones aparte y sólo cuando estén seguros de la respuesta rellenen la hoja correspondiente. Una vez enviada esta hoja, el programa no permite rectificación.

Preguntas

1.- El patrón de respuestas dadas por una muestra de 5 sujetos a 6 ítems de Psicometría ha sido el que se muestra en la tabla siguiente. Podemos decir que las respuestas de los sujetos se ajustan al modelo de Guttman?: a) No porque el coeficiente de reproductividad es 0,65; **b) No, porque el coeficiente de reproductividad es 0,73**; c) Sí porque el coeficiente de reproductividad es 0,95.

	Ítems					
Sujetos	A	B	C	D	E	F
1	1	1	1	0	1	0
2	1	0	1	0	1	0
3	1	1	0	1	0	0
4	0	1	1	0	1	1
5	1	1	1	1	0	0

	F	D	E	A	B	C	Total
1	0	0	1	1	1	1	4
4	1	0	1	0	1	1	4
5	0	1	0	1	1	1	4
2	0	0	1	1	0	1	3
3	0	1	0	1	1	0	3
	1	2	3	4	4	4	

Número errores = 8

C.R. = 1 – 8/30 = 0,73

Los datos no se ajustan al modelo de Guttman ya que el valor mínimo exigible al coeficiente de reproductividad es de 0,90.

2. Se quiere elaborar una escala para medir la actitud xenófoba de los españoles. Para evaluar el grado de xenofobia de uno de los ítems, un grupo de jueces emite su juicio en una escala de 5 categorías. Los resultados obtenidos fueron los que aparecen a continuación. ¿Se podría mantener el ítem en la escala en función del coeficiente de ambigüedad?: a) Sí, ya que es mayor que 2; b) No, porque es menor que 2; **c) Sí, porque es menor que 2.**

	Categorías				
	1	2	3	4	5
Ítem	100	200	300	250	150

$$Q_3 = 3{,}5 + \frac{750 - 600}{250} = 4{,}1$$

El C.A = 4,1 – 2,25 = 1,85

$$Q_1 = 1{,}5 + \frac{250 - 100}{200} = 2{,}25$$

Dado que el C.A. es menor que 2, se puede considerar que el elemento no es ambiguo y se podrá mantener en la escala

A continuación, se presenta una tabla que incluye las respuestas dadas por una muestra de 30 sujetos en un test de "habilidades sociales", cuyas propiedades psicométricas se quieren estudiar, compuesto por 10 ítems (X)[1] . Se incluye, además, la variable "Sexo" (2= Mujer; 1= Hombre), y la puntuación obtenida en otra prueba (Y) que también mide "habilidades sociales", que ya ha sido validada y utilizada en distintos estudios y que en el nuestro será considerada como la variable criterio.

[1] Para el cálculo de todas las varianzas necesarias, utilizar la siguiente fórmula: $S_x^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \overline{X}^2$

Sujeto	Sexo	Ítems de la escala (X)											Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	
1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	8
2	2	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	24	2
3	1	3	3	3	3	3	3	3	4	1	4	30	6
4	1	2	4	2	3	5	3	4	4	3	3	33	7
5	2	3	3	2	4	3	3	2	3	2	3	28	3
6	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	28	4
7	2	3	1	4	3	2	1	2	1	1	1	19	2
8	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	6
9	1	4	2	1	5	1	1	1	2	1	1	19	1
10	2	2	1	3	3	2	2	1	3	3	2	22	1
11	2	1	3	3	3	2	3	2	5	3	3	28	6
12	2	3	3	3	3	3	3	5	3	1	3	30	8
13	1	3	3	2	3	3	3	1	4	3	3	28	5
14	2	3	1	1	3	5	1	3	5	1	1	24	3
15	2	2	3	1	1	2	3	3	1	3	3	22	2
16	2	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	30	7
17	2	3	3	5	3	5	3	3	4	3	3	35	10
18	2	2	3	2	3	3	3	5	3	2	3	29	9
19	2	5	5	3	5	3	5	3	2	5	5	41	8
20	2	3	3	2	3	1	1	1	2	1	3	20	4
21	2	2	3	3	2	3	3	2	3	1	3	25	2
22	1	2	4	1	4	3	1	1	1	1	1	19	2
23	1	3	3	2	3	1	3	3	3	2	3	26	4
24	1	1	2	5	2	3	2	3	4	1	3	26	3
25	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	28	5
26	1	3	3	3	5	3	3	3	3	2	3	31	9
27	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	14	5
28	2	3	3	5	3	5	3	4	3	1	3	33	9
29	2	1	3	5	5	3	3	2	3	1	3	29	9
30	1	1	3	3	3	5	3	1	3	3	3	28	9
media=		2,50	2,73	2,70	3,20	2,93	2,60	2,60	2,93	2,03	2,73	26,97	5,3
Suma x^2=		215	250	263	330	298	228	242	290	157	248	22707	1075
varianza=		0,92	0,86	1,48	0,76	1,33	0,84	1,31	1,06	1,10	0,80	29,52	7,74
∑												809	159

∑XY=4616

3. Utilizando el coeficiente alpha de Cronbach, la fiabilidad de (X) es igual a: a) 0,68; **b) 0,72**; c) 0,88.

Para estimar la fiabilidad, en primer lugar, hay que calcular la varianza de cada ítem:

Ítems	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Varianzas	,92	,86	1,48	,76	1,33	,84	1,31	1,06	1,10	,80

Si hubieran sido ítems dicotómicos, la varianza viene determinada por el producto entre la proporción de aciertos (*p*) y *1-p* (*q*).

A continuación, también tendremos que calcular la varianza de las puntuaciones directas en la escala:

$$S_x^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \overline{X}^2 = \frac{22707}{30} - 26{,}97^2 = 29{,}52$$
$$\overline{X}^2 = 727{,}38$$

Y con estos datos, ya es posible calcular la consistencia interna mediante el coeficiente alpha de Cronbach:

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\sum S_j^2}{S_x^2}\right) = \frac{10}{9}\left(1 - \frac{10{,}46}{29{,}52}\right) = 0{,}72$$

4. ¿Cuál sería la consistencia interna de (X) si duplicamos su longitud?: a) 0,75; **b) 0,84**; c) 0,93.

$$R_{xx} = \frac{nr_{xx}}{1+(n-1)r_{xx}} = \frac{2*0{,}72}{1+(2-1)0{,}72} = 0{,}84$$

5. Si calculáramos la fiabilidad de X en otra muestra cuya varianza fuera la mitad que la obtenida en la muestra original, el coeficiente alpha de Cronbach sería igual a: a) 0,36; **b) 0,44**; c) 0,68.

$$r_{22} = 1 - \frac{S_1^2}{S_2^2}(1 - r_{11}) = 1 - \frac{S_1^2}{0{,}5S_1^2}(1 - 0{,}72) = 0{,}44$$

6. El intervalo confidencial en torno a la puntuación verdadera del sujeto 5 en el test X mediante la distribución normal de los errores será (NC 95%): a) 19,03_32,97; b) 25,01_38,55; **c) 22,36_33,64.**

Distribución normal de los errores

La distribución normal de los errores asume que los errores (*E=X-V*) se distribuyen normalmente.

$$S_e = 5.43\sqrt{1-0.72} = 2.88$$

$$\boxed{E_{\max} = Z_c S_e = 1{,}96 * 2{,}88 = 5{,}64}$$

Límite inferior = 28-5,64 = 22,36
Límite superior = 28+5,64=33,64

7. El intervalo confidencial en torno a la puntuación verdadera del sujeto 5 en el test X mediante el método de regresión será (NC 95%): **a) 22,91_32,51**; b) 29,01_48,55; c) 35,63_44,37.

Mediante el método de regresión, en primer lugar, se realiza una estimación puntual de la puntuación verdadera del sujeto, y a continuación se construye el intervalo de confianza. En comparación con los dos anteriores es el más preciso.

$$\boxed{\begin{array}{l} V' = r_{xx}(X-\overline{X}) + \overline{X} = 0{,}72(28-26{,}97) + 26{,}97 = 27{,}71 \\ S_{v.x} = 2{,}88 * \sqrt{0{,}72} = 2{,}45 \\ E_{\max} = 2{,}45 \times 1{,}96 = 4{,}80 \end{array}}$$

Límite inferior = 27,71- 4,80=22,91
Límite superior =27,71+4,80=32,51

8. Si consideramos que el punto de corte en X, para decidir que un sujeto tiene suficientes habilidades sociales, se establece en 27 puntos ¿qué proporción de hombres (1) y mujeres (2) respectivamente están por encima del mismo?: a) 0.50 y 0.28; **b) 0.62 y 0.59;** c) 0.38 y 0.54.

Supone contar el número de hombres y mujeres cuya puntuación sea igual o superior a 27. En este caso son 8/13 de los chicos y 10/17 de las chicas.

9. Si se utiliza el test X para pronosticar las puntuaciones que obtendrían los sujetos en el criterio (Y). ¿Qué puntuación se le pronosticaría al sujeto número 10, utilizando el modelo de regresión?: a) 0,16; b) 0,85; **c) 3,46**.

Tal y como nos piden en el enunciado, tendríamos que estimar la puntuación del sujeto 10 en la variable criterio Y. Para ello, utilizamos el modelo de regresión.

$$\mathrm{Y'} = \mathrm{r_{xy}} \frac{\mathrm{S_y}}{\mathrm{S_x}} (\mathrm{X} - \overline{\mathrm{X}}) + \overline{Y}$$

$$r_{xy} = 0{,}72; S_x = 5{,}43; S_y = 2{,}78$$

$$\mathrm{Y'} = 0{,}72 \frac{2{,}78}{5{,}43} (22 - 26{,}97) + 5{,}30 = 3{,}46$$

10. ¿Qué error de estimación se está cometiendo (tomado en valor absoluto) con el alumno número 10? : a) 1,46; **b) 2,46**; c) 3,46.

A continuación, nos piden el error de estimación que se cometería, lo que supone la diferencia entre la puntuación que hemos estimado a partir de la puntuación del sujeto en el test X, y la puntuación que de hecho el sujeto ha obtenido en el criterio Y.

$E = Y` - Y = 1 - 3{,}46 = -2{,}46$ (2,46 tomado en valor absoluto)

11. El porcentaje de varianza de las puntuaciones de los sujetos en Y que puede ser pronosticada por la varianza de las puntuaciones de los sujetos en X es: a) 41%; **b) 52%**; c) 64%.

Se trata de obtener el coeficiente de determinación, que es el cuadrado del coeficiente de validez. El coeficiente de validez viene definido por la correlación entre el test utilizado y la variable criterio.

$$r_{xy} = 0{,}72;$$
$$r_{xy}^2 = 0{,}72^2 = 0{,}52$$

12. El error máximo que estaríamos dispuestos a aceptar en las estimaciones de las puntuaciones en Y a partir de X (NC=95%) es igual a: **a) 3,78;** b) 4,96; c) 6,74.

El error máximo viene dado al multiplicar el valor de Z crítico, que asumiendo un nivel de confianza del 95% es 1.96, por el error típico de estimación.

$$E_{max} = Z_c S_{y.x}$$
$$Z_c = 1{,}96$$
$$S_{y.x} = S_y\sqrt{1 - r_{xy}^2} = 2{,}78\sqrt{1 - 0{,}52} = 1{,}93$$
$$E_{max} = 1{,}96 * 1{,}93 = 3{,}78$$

Realizado el cálculo, obtenemos un valor de 3,78.

13. Supongamos que se hubiera utilizado el test Y en un proceso de selección de personal y que se hubiera comprobado que el punto de corte en una puntuación igual o superior a 5 es el más adecuado para seleccionar los Aptos y No Aptos a un puesto de trabajo. Pero ahora queremos comprobar si al utilizar el test X en lugar del test Y hay acuerdo en los resultados obtenidos situando el punto de corte en una puntuación igual o mayor que 27. Se trata de obtener algún indicador de la validez del test X para pronosticar el test Y. El acuerdo entre los resultados obtenidos con los dos tests medido mediante el coeficiente Kappa es igual a: a) 0,42**; b) 0,79**; c) 0,86.

$$K = \frac{\text{Fc - Fa}}{\text{N - Fa}} = \frac{27 - 15{,}4}{30 - 15{,}4} = 0{,}79$$

		Y		
X		≥5	<5	
	≥27	16	2	18
	<27	1	11	12
		17	13	30

14. A partir del valor obtenido para el coeficiente Kappa, podemos concluir que: a) el acuerdo entre las clasificaciones no es estadísticamente significativo; b) las clasificaciones obtenidas se hubieran obtenido por mero azar; **c) el acuerdo entre las clasificaciones es estadísticamente significativo**

$$S_e = \sqrt{\frac{F_a}{N(N - F_a)}} = \sqrt{\frac{15{,}4}{30(30 - 15{,}4)}} = 0{,}19$$

$$Fa = \frac{17 * 18}{30} + \frac{13 * 12}{30} = 15{,}4$$

$$K \pm Z_x S_e = 0{,}79 \pm 1{,}96 \cdot 0{,}19 = 0{,}42 \leq k \leq 1{,}16$$

Dado que el cero NO está incluído en el intervalo, rechazamos la hipótesis nula que sostiene que el coeficiente Kappa empírico es igual a cero. Por lo tanto se aceptaría la alternativa que implica que, al ser estadísticamente significativo indica que utilización de la escala para clasificar a los sujetos da mejores resultados que si la clasificación se hubiera hecho al azar.

15. Suponiendo que se utilizara la escala X en un proceso de selección y se siguiera manteniendo el punto de corte en una puntuación igual o mayor que 27. La razón de selección sería igual a: a) 0,40; **b) 0,60**; c) 0,70.

$$RS = \frac{\text{Nseleccionados}}{\text{N}} = \frac{18}{30} = 0{,}60$$

16. La sensibilidad del test X para detectar los sujetos que superarían el punto de corte en el test Y es: a) 0.4; b) 0.8; **c) 0,94.**

$$S = \frac{\text{N}_{\text{AA}}}{\text{N}_{\text{AC}}} = \frac{16}{17} = 0{,}94$$

17. A partir de las puntuaciones en X el número de falsos positivos es igual a: a) 4; **b) 2**; c) 6.

18. Los coeficientes de alienación y de valor predictivo del test X respecto al criterio Y son respectivamente: **a) 0,69 y 0,31**; b) 0,41 y 0,64; c) 0,64 y 0,59.

$$K = \sqrt{1 - r_{xy}^2} = \sqrt{1 - 0{,}72^2} = 0{,}69$$

$$CVP = 1 - \sqrt{1 - r_{xy}^2} = 1 - 0{,}69 = 0{,}31$$

19. Si se duplica la longitud del test X, ¿cuál sería el nuevo coeficiente de validez?: a) 0,41; b) 0,67; **c) 0,78.**

$$R_{XY} = \frac{r_{xy}\sqrt{n}}{\sqrt{1 + (n-1)r_{xx}}} = \frac{0{,}72\sqrt{2}}{\sqrt{1 + (2-1)0{,}72}} = \frac{1{,}02}{1{,}31} = 0{,}78$$

20. El valor máximo que puede alcanzar el coeficiente de validez es igual a: **a) 0,85;** b) 0,89; c) 0,81.

$$r_{XY} \leq \sqrt{r_{xx}};$$

$$r_{XY} \leq \sqrt{0{,}72} = 0{,}85$$

21. En el caso de que X tuviera una fiabilidad perfecta cuál sería el coeficiente de validez: a) 0,70; **b) 0,85**; c) 0,92.

$$R_{VxY} = \frac{r_{xy}}{\sqrt{r_{xx}}} = \frac{0{,}72}{\sqrt{0{,}72}} = 0{,}85$$

22. Una vez pronosticada la puntuación en Y a partir de X del sujeto 3, el intervalo de confianza que se obtendría sería (NC. 95%): **a) 2,64_10,20**; b) 10,56_15,25; c) 15,21_20,86.

$$
\begin{aligned}
&Y` = r_{xy}\frac{S_y}{S_x}(X-\overline{X})+\overline{Y} = 0{,}72\frac{2{,}78}{5{,}43}(30-26{,}97)+5{,}30 = 6{,}42\\
&S_{yx} = S_y\sqrt{1-r_{xy}^2} = 1{,}93\\
&E_{\max} = Zc\cdot S_{xy} = 1{,}96\cdot 1{,}93 = 3{,}78\\
&2{,}64 \le Y` \le 10{,}20
\end{aligned}
$$

23. La discriminación del ítem 5 es igual a: **a) 0,42**; b) 0,86; c) 0,98.

La discriminación de un ítem implica calcular la correlación entre las puntuaciones que los sujetos han obtenido en el ítem y la puntuación total de la escala. Previamente, se ha debido descontar de la puntuación total de la escala la correspondiente al ítem.

$$
r_{Xi5} = \frac{N\sum XI_5 - \sum X \sum I_5}{\sqrt{\left[\left(N\sum X^2\right)-\sum(X)^2\right]\left[\left(N\sum I_5^2\right)-\sum(I_5)^2\right]}} = \frac{2132}{\sqrt{\left[(30*18037)-721^2\right]\left[(30*298)-88^2\right]}} = 0{,}42
$$

24. Asumiendo que la distribución de las puntuaciones de los sujetos en el test X es normal, qué percentil le corresponde al sujeto 4: a) 50,26; **b) 86,65;** c) 90,32.

$$
Z = \frac{X-\overline{X}}{S_x} = \frac{X-\overline{X}}{S_x} = \frac{33-26{,}97}{5{,}43} = 1{,}11
$$

La puntuación típica normalizada de un sujeto que ha obtenido una puntuación empírica de 33 es 1,11. Observando las tablas de la distribución normal, encontramos que dicha puntuación deja por debajo al 86,65% de los sujetos. Por lo tanto su centil es 86,65.

25. Utilizando el método de la media, cuál sería la puntuación en el test Y que fuera equivalente a la obtenida en el test X por el sujeto 5: a) 3; b) 5,23; **c) 6,33.**

$$
X^* = Y = X - \overline{X} + \overline{Y} = 28 - 26{,}97 + 5{,}30 = 6{,}33
$$