



posibles preguntas de examen, temas 6-9

Psicometría (UNED)

**TEMA 6: Validez en las inferencias (I)**  
**Preguntas de exámenes**

1.- Si el coeficiente de fiabilidad de un test es 0,64, su coeficiente de validez respecto a un criterio externo es 0,70 y las desviaciones típicas del test y del criterio son 4 y 6, respectivamente: **A) el error típico de medida del test es 3,5; B) ente el test y el criterio existe un 49% de varianza común o asociada; C) el coeficiente de alineación es igual a 0,60.**

2.- El concepto de representatividad del dominio hace referencia a la validez de: **A) constructo; B) contenido; C) referida a criterio.**

3.- En la siguiente tabla se muestran las puntuaciones obtenidas por un grupo de 10 estudiantes de 2º de Bachillerato en un test de Matemáticas compuesto por 5 ítems de elección múltiple, y la evaluación dada por su profesor (Variable criterio Y) en relación a su actitud en clase a lo largo del curso.

Ítems

Sujetos	1	2	3	4	5	Y
A	0	1	1	1	1	6
B	1	0	0	1	1	5
C	1	1	1	0	0	4
D	1	1	1	1	0	3
E	1	1	0	0	0	4
F	1	1	1	1	1	5
G	1	1	0	1	0	3
H	0	1	1	1	1	2
I	1	1	1	1	1	4
J	1	0	0	0	0	2

El porcentaje de varianza de las puntuaciones de los sujetos en la variable Y explicada por el test es: **A) 0,15; B) 0,39; C) 0,62**

4.- La proporción de la varianza de las puntuaciones de los sujetos en el criterio que se puede pronosticar a partir del test, viene expresada por: **A) el coeficiente de alineación; B) el coeficiente de determinación; C) el índice de fiabilidad.**

5.- El coeficiente de validez: **A) es una técnica adecuada para el estudio de la validación de contenido; B) se define como la correlación entre las puntuaciones en el test y en el criterio; C) se define como la proporción de la varianza de las puntuaciones en el criterio que se puede pronosticar a partir del test.**

6.- El principal objetivo de un estudio de validación de contenido es analizar si los ítems del test: **A) son lo suficientemente fiables para medir el constructo; B) son una muestra representativa y relevante del constructo; C) correlacionan positivamente con una medida externa de la misma variable.**

7.- Para el estudio de la validación referida a criterio se suelen utilizar: **A) la correlación de Pearson y la correlación tetracórica; B) el análisis factorial y el coeficiente de validez; C) la matriz multimétodo-multirrasgo y la regresión logística.**

8.- Para realizar un estudio de validación referida a criterio, se aplicó un test y un criterio de interés a una muestra de sujetos. La correlación entre las puntuaciones empíricas del test y del criterio es igual a 0,30; entre la empírica y la verdadera del test, 0,74 y entre la empírica y la verdadera del criterio, 0,50. El coeficiente de determinación es igual a: **A) 0,30; B) 0,55; C) 0,09.**

9.- Con los datos de la pregunta anterior: **A) el coeficiente de fiabilidad del test es igual a 0,55; B) el coeficiente de fiabilidad del test es menor que el del criterio; C) el coeficiente de fiabilidad del criterio es 0,5.**

10.- En el estudio de la validez de las inferencias, el coeficiente de determinación se define como: **A) la correlación entre las puntuaciones de un test y las de un criterio externo; B) la proporción de varianza común entre un test y un criterio externo; C) la proporción de seguridad en los pronósticos a partir del test.**

11.- La varianza y la media de las puntuaciones en un test son 16 y 20, respectivamente, mientras que en un criterio externo de interés son 9 y 10, respectivamente. Si el coeficiente de determinación fue de 0,81, ¿Qué puntuación se puede pronosticar en el criterio a un sujeto con una puntuación de 24 en el test?: **A) 12,7; B) 13; C) 10.**

12.- En el caso de que la varianza de X e Y fuese de 5 y 4 puntos, respectivamente, y la varianza de los errores de estimación de Y a partir de X fuera de 2 puntos, ¿cuál sería la pendiente de la recta de regresión para pronosticar Y?: A) 0,56; B) 0,78; **C) 0,63.**

13.- Un test formado por 50 ítems se ha aplicado a 500 sujetos. La media de las puntuaciones empíricas fue de 55 y la varianza de las mismas, 64. Si el porcentaje de varianza común o asociada entre el test y un criterio externo fuera del 49% y los sujetos hubieran obtenido en dicho criterio una puntuación media de 5, con una desviación típica de 2, el intervalo confidencial con un NC del 95% dentro del cual se encontraría la puntuación del criterio de un sujeto que en el test obtuvo 46 puntos es: A) 0,63 - 5,63; B) 0,53 - 6,23; **C) 0,63 - 6,23.**

**Con los siguientes datos, responder a las preguntas 14 y 15:**

Un test tiene un coeficiente de determinación de 0,36. La varianza del test es 9 y la media 15. La media del criterio es 5 y la varianza 16. Un sujeto obtiene en el test una puntuación empírica de 18 puntos (N.C. del 95%)

14.-Calcular el valor del error máximo: **A) 6,27;** B) 7,25; C) 5,84.

15.- Calcular entre qué valores se encontrará la puntuación de dicho sujeto en el criterio: **A)  $1,13 < Y < 13,67$ ;** B)  $1,15 < Y < 10,25$ ; C)  $1,17 < Y < 12,68$ .

16.-La correlación entre un ítem dicotómico y un criterio externo que también es dicotómico viene determinada por: A) la correlación biserial; B) la correlación biserial puntual; **C) el coeficiente phi.**

17.- En una matriz multimétodo-multirrasgo: **A) la validez convergente supone comparar el mismo constructo con distintos métodos;** B) la validez convergente correlacionando distintos métodos que miden varios constructos; C) la validez convergente deberá ser mayor que la discriminante.

18.- En relación con la validez, el error de estimación se refiere a: A) la varianza de las diferencias entre las puntuaciones obtenidas por los sujetos y sus puntuaciones pronosticadas; B) la desviación típica de las diferencias entre las puntuaciones obtenidas por los sujetos y las pronosticadas; **C) la diferencia entre la puntuación obtenida por un sujeto y la pronosticada.**

19.- En un test de inteligencia espacial, la media y varianza obtenida por una muestra de sujetos fue de 20 y 25, respectivamente, y el coeficiente de fiabilidad, 0,81. Si a dichos sujetos se les evalúa en un criterio externo en el que obtienen una media de 10 puntos y una desviación típica de 3, ¿entre qué valores estará la puntuación pronosticada de un sujeto que en el test obtuvo una puntuación directa de 13, sabiendo que a partir del test se puede predecir el 36% de la varianza de las puntuaciones en el criterio (NC 95%): A) 2,78 y 10,09; B) 5,39 y 10,09; **C) 2,78 y 12,18.**

20.- Sabiendo que un test aplicado a una muestra de sujetos explica el 49% de la varianza de las puntuaciones en el criterio, el porcentaje de azar que afecta a los pronósticos (coeficiente de alienación) es: **A) 71%;** B) 49%; C) 70%.

21.- Cuando nuestro objetivo consiste en analizar si los ítems de un test son una muestra representativa y relevante del constructo, necesitamos llevar a cabo un estudio de validación: **A) de contenido;** B) de constructo; C) referida a criterio.

22.- Calcular la puntuación típica pronosticada en el criterio de un sujeto que ha obtenido en un test una puntuación diferencial de 5 puntos, sabiendo que el coeficiente de valor predictivo del test es 0,40 y que la varianza obtenida es igual a 81: **A) 0,44;** B) 0,54; C) 0,66.

23.- La correlación entre un ítem dicotómico y un criterio continuo viene definida por: A) la correlación biserial; B) el coeficiente phi; **C) la correlación biserial puntual.**

24.- El coeficiente de validez de un test es un indicador de la validez: A) de contenido; **B) referida a criterio;** C) del constructo.

25.- El coeficiente de valor predictivo representa: A) la proporción de la varianza de las puntuaciones de los sujetos en el criterio que se puede pronosticar a partir del test; B) la proporción de varianza común o asociada entre el test y el criterio; **C) la proporción de seguridad con la que se hacen los pronósticos.**

26.- Se quiere pronosticar la puntuación de un sujeto en un criterio a partir de su puntuación en un test. La pendiente de la recta de regresión en puntuaciones típicas es 0,64. El coeficiente de valor predictivo del test y la puntuación pronosticada en el criterio de un sujeto que en el test obtuvo una puntuación típica igual a la unidad, son, respectivamente: **A) 0,23 y 0,64;** B) 0,41 y 0,64; C) 0,64 y 0,64.

27.- El coeficiente de validez indica: A) la proporción de varianza verdadera que hay en la varianza empírica; B) la proporción de varianza común entre el test y el criterio; C) la eficacia del test para estimar el criterio.

28.- Si la proporción de varianza común o asociada entre un test y un criterio es 0,64, el coeficiente de alineación es: A) 0,60; B) 0,36; C) 0,50.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	B	A	B	B	B	A	C	A	B	A	C	C	A	A
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
C	A	C	C	A	A	A	C	B	C	A	C	A		

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 1)

Si el coeficiente de fiabilidad de un test es 0,64, su coeficiente de validez respecto a un criterio externo 0,70 y las desviaciones típicas del test y del criterio 4 y 6 respectivamente:

**Datos del problema**  $\rightarrow r_{xx} = 0,64; r_{xy} = 0,70; S_x = 4; S_y = 6$

$r_{xy}^2 = 0,7^2 = 0,49$  (49% de varianza común o asociada entre el test y el criterio)

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 3)

En la siguiente tabla se muestran las puntuaciones obtenidas por un grupo de 10 estudiantes de 2º de Bachillerato en un test de Matemáticas compuesto por 5 ítems de elección múltiple, y la evaluación dada por su profesor (Variable criterio Y) en relación a su actitud en clase a lo largo del curso. El porcentaje de varianza de las puntuaciones de los sujetos en la variable Y explicada por el test es:

**Datos**  $\rightarrow (X)$  test de matemáticas;  $(Y)$  evaluación del profesor //  $r_{zy} = 0,49; r_{xz} = 0,25$

SUJETOS		ITEMS					
		1	2	3	4	5	Y
	A	0	1	1	1	1	6
	B	1	0	0	1	1	5
	C	1	1	1	0	0	4
	D	1	1	1	1	0	3
	E	1	1	0	0	0	4
	F	1	1	1	1	1	5
	G	1	1	0	1	0	3
	H	0	1	1	1	1	2
	I	1	1	1	1	1	4
	J	1	0	0	0	0	2

El porcentaje de varianza de las puntuaciones de los sujetos en la variable Y explicada por el test es: (los datos para efectuar los cálculos los obtenemos de la tabla)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} = \frac{10 \times 135 - 34 \times 38}{\sqrt{10 \times 130 - 34^2} \sqrt{10 \times 160 - 38^2}} = \frac{58}{149,88} = 0,387$$

SUJETOS		ITEMS						CÁLCULOS			
		1	2	3	4	5	Y	X	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
	A	0	1	1	1	1	6	4	24	16	36
	B	1	0	0	1	1	5	3	15	9	25
	C	1	1	1	0	0	4	3	12	9	16
	D	1	1	1	1	0	3	4	12	16	9
	E	1	1	0	0	0	4	2	8	4	16
	F	1	1	1	1	1	5	5	25	25	25
	G	1	1	0	1	0	3	3	9	9	9
	H	0	1	1	1	1	2	4	8	16	4
	I	1	1	1	1	1	4	5	20	25	16
	J	1	0	0	0	0	2	1	2	1	4
				Σ			38	34	135	130	160

$$r_{xy} = 0,387; \rightarrow r_{xy}^2 = 0,387^2 = 0,149 (\approx 0,15)$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 8)**

Para realizar un estudio de validación referida a criterio, se aplicó un test y un criterio de interés a una muestra de sujetos. La correlación entre las puntuaciones empíricas del test y del criterio es igual a 0,30; entre la empírica y la verdadera del test, 0,74 y entre la empírica y la verdadera del criterio, 0,50. El coeficiente de determinación es igual a:

$$\text{El coeficiente de determinación es igual} \rightarrow C.D. = r_{xy}^2 = 0,30^2 = 0,09$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 9)**

Con los datos de la pregunta anterior  $\rightarrow$  el coeficiente de fiabilidad del test es igual a 0,55

El coeficiente de fiabilidad del test  $\rightarrow (r_{xx'} = r_{xy}^2)$  // Según los datos de la pregunta nº 8  $\rightarrow$  El valor del índice de fiabilidad del test ( $r_{xy} = 0,74$ ) // Luego el coeficiente de fiabilidad será  $\rightarrow r_{xx'} = 0,74^2 = 0,55$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 11)**

La varianza y la media de las puntuaciones en un test son 16 y 20, respectivamente, mientras que en un criterio externo de interés son 9 y 10, respectivamente. Si el coeficiente de determinación fue de 0,81, ( $r_{xy}^2 = 0,9$ ) ¿Qué puntuación se pronosticaría en el criterio a un sujeto con una  $X = 24$  en el test?:

$$\text{Ecuación de regresión} \rightarrow Y' = \left( \bar{Y} - r_{xy} \frac{S_y}{S_x} \right) + r_{xy} \frac{S_y}{S_x} X = r_{xy} \frac{S_y}{S_x} (X - \bar{X}) + \bar{Y}$$

$$Y' = [0,9 (3/4)] (24 - 20) + 10 = 12,7$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 12)**

En el caso de que la varianza de X e Y fuese de 5 y 4 puntos, respectivamente, y la varianza de los errores de estimación de Y a partir de X fuera de 2 puntos, ¿cuál sería la pendiente de la recta de regresión para pronosticar Y?

$$S_{y.x}^2 = S_y^2 (1 - r_{xy}^2) \rightarrow 2 = 4 (1 - r_{xy}^2) \rightarrow 0,5 = (1 - r_{xy}^2) \rightarrow r_{xy}^2 = 0,5 (r_{xy} = 0,707)$$

$$b = r_{xy} \frac{S_y}{S_x} \rightarrow b = 0,707 (2 / 2,236) \rightarrow b = 0,63$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 13)**

Un test formado por 50 ítems se ha aplicado a 500 sujetos. La media de las puntuaciones empíricas fue de 55 y la varianza de las mismas, 64. Si el porcentaje de varianza común o asociada entre el test y un criterio externo fuera del 49% y los sujetos hubieran obtenido en dicho criterio una puntuación media de 5, con una desviación típica de 2, el intervalo confidencial con un NC del 95% dentro del cual se encontraría la puntuación del criterio de un sujeto que en el test obtuvo 46 puntos es:

$$\text{Datos} \rightarrow S_x^2 = 64; r_{xx'} = 0,81; \bar{Y} = 5; S_y = 2; r_{xy}^2 = 0,4; NC = 95\%; Z_c = Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = Z_{0,975} = 1,96; X = 46; \bar{X} = 55$$

$$S_{yx} = S_y \sqrt{1 - r_{xy}^2} = 2 \sqrt{1 - 0,49} = 1,43 // Y' = r_{xy} \frac{S_y}{S_x} (X - \bar{X}) + \bar{Y} = 0,7 \frac{2}{8} (46 - 55) + 5 = 3,425$$

$$Y' \pm S_{yx} Z_c = 3,425 \pm 1,43 \times 1,96 = 0,625 \text{ y } 6,225 (0,63 - 6,23)$$

**DESARROLLO (PREGUNTAS Nº 14 y 15)**

Un test tiene un coeficiente de determinación de 0,36. La varianza del test es 9 y la media 15. La media del criterio es 5 y la varianza 16. Un sujeto obtiene en el test una puntuación empírica de 18 puntos (N.C. del 95%)

**Pregunta nº 14.-** Calcular el valor del error máximo:

Datos del problema  $\rightarrow CD = r_{xy}^2 = 0,36; S_x^2 = 9; \bar{X} = 15; \bar{Y} = 5; S_y^2 = 16; X = 18$

$$S_{yx} = S_y \sqrt{1 - r_{xy}^2} = 4\sqrt{1 - 0,36} = 3,2 \quad // \quad NC = 95\%; Z_c = Z_{1 - \frac{\alpha}{2}} = Z_{0,975} = 1,96$$

$$E_{\max} = S_{yx} \times Z_c = 3,2 \times 1,96 = 6,27$$

**Pregunta nº 15.-** Calcular entre qué valores se encontrará la puntuación de dicho sujeto en el criterio.

$$Y' = r_{xy} \frac{S_y}{S_x} (X - \bar{X}) + \bar{Y} = 0,6 \frac{4}{3} (18 - 15) + 5 = 7,4$$

$$Y' \pm S_{yx} Z_c = 7,4 \pm 3,2 \times 1,96 = 1,13 \text{ y } 13,67$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 19)**

En un test de inteligencia espacial, la media y varianza obtenida por una muestra de sujetos fue de 20 y 25, respectivamente, y el coeficiente de fiabilidad, 0,81. Si a dichos sujetos se les evalúa en un criterio externo en el que obtienen una media de 10 puntos y una desviación típica de 3, ¿entre qué valores estará la puntuación pronosticada de un sujeto que en el test obtuvo una puntuación directa de 13, sabiendo que a partir del test se puede predecir el 36% de la varianza de las puntuaciones en el criterio (NC 95%):

**Datos del problema**  $\rightarrow r_{XX'} = r_{XV}^2 = 0,81 \rightarrow r_{XV} = 0,9 \quad // \quad r_{XY}^2 = 0,36 \rightarrow r_{XY} = 0,6$

$$S_x^2 = 25; S_x = 5; \bar{X} = 20; \bar{Y} = 10; S_y^2 = 9; S_y = 3; X = 13$$

$$NC = 95\%; Z_c = Z_{1 - \frac{\alpha}{2}} = Z_{0,975} = 1,96$$

Calculamos el error máximo  $\rightarrow E_{\max} = Z_c \times S_{yx} = 1,96 \cdot 2,4 = 4,7$

$$\text{Donde } \rightarrow S_{yx} = S_y \sqrt{1 - r_{xy}^2} = 3\sqrt{1 - 0,36} = 2,4$$

Calculamos entre que valores se encontraría la puntuación pronosticada del sujeto que obtuvo en el test

$$\text{una puntuación directa de 13 } \rightarrow Y' = r_{xy} \frac{S_y}{S_x} (X - \bar{X}) + \bar{Y} = 0,6 \frac{3}{5} (13 - 20) + 10 = 7,48$$

$$Y' \pm S_{yx} Z_c = 7,48 \pm 4,7 = 2,78 \text{ y } 12,18$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 20)**

Sabiendo que un test aplicado a una muestra de sujetos explica el 49% de la varianza de las puntuaciones en el criterio, el porcentaje de azar que afecta a los pronósticos (coeficiente alienación) es:

$$C.A. = \sqrt{1 - r_{xy}^2} = \sqrt{1 - 0,49} = 0,71 \text{ (71\%)}$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 22)**

Calcular la puntuación típica pronosticada en el criterio de un sujeto que ha obtenido en un test una puntuación diferencial de 5 puntos, sabiendo que el coeficiente de valor predictivo del test es 0,40 y que la varianza obtenida es igual a 81:

**Datos del problema**  $\rightarrow X - \bar{X} = y = 5; S_x^2 = 81; S_x = 9$

$$C.V.P. = 1 - \sqrt{1 - r_{xy}^2} = 0,40; (1 - 0,40)^2 = 1 - r_{xy}^2; r_{xy} = \sqrt{1 - 0,36} = 0,8$$

$$Z_x = \frac{X - \bar{X}}{S_x} = \frac{5}{9} = 0,55 \rightarrow Z_{Y'} = r_{XY} \times Z_x = 0,8 \times 0,55 = 0,44$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 26)**

Se quiere pronosticar la puntuación de un sujeto en un criterio a partir de su puntuación en un test. La pendiente de la recta de regresión en puntuaciones típicas es 0,64. El coeficiente de valor predictivo del test y la puntuación pronosticada en el criterio de un sujeto que en el test obtuvo una puntuación típica igual a la unidad, son, respectivamente:

$$Z_{Y'} = r_{XY} \times Z_X = 0,64 \times 1 = \mathbf{0,64} \quad // \quad C.V.P. = 1 - \sqrt{1 - r_{xy}^2} = 1 - \sqrt{1 - 0,64^2} = \mathbf{0,23}$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 28)**

Si la proporción de varianza común o asociada entre un test y un criterio es 0,64, el coeficiente de alineación es:  $C.A. = K = \frac{S_{YX}}{S_Y} = \sqrt{1 - r_{XY}^2} \rightarrow \sqrt{1 - 0,64} = \mathbf{0,60}$

**PROBLEMAS RESUELTOS****1.- MODELO DE REGRESIÓN SIMPLE**

El índice de fiabilidad de un test es 0,9, y su media y varianza son 7 y 9 respectivamente. Sabiendo que respecto a un criterio se ha alcanzado el máximo valor posible para el coeficiente de validez y que la media y varianza de ese criterio son respectivamente 5 y 4; averiguar el error de estimación que se comete al pronosticar en el criterio una puntuación de 4 puntos a un sujeto que ha obtenido en el test una puntuación de 5 ( $X = 5$ ):

**Datos**  $\rightarrow r_{xy} = 0,90 = r_{xy}$  (El valor máximo del coeficiente de validez es el índice de fiabilidad)

Media y varianza de X (7 y 9) // Media y varianza de Y (5 y 4)

Donde  $\rightarrow Y' = r_{xy} \frac{S_Y}{S_X} (X - \bar{X}) + \bar{Y} = 0,9 \frac{2}{3} (5 - 7) + 5 = 3,8$  (puntuación estimada)

**Error de estimación**  $\rightarrow Y' - Y = 4 - 3,8 = \mathbf{0,2}$

**Nota:** Error de estimación del criterio (página 46 del formulario). Los pronósticos se obtienen a través de la ecuación de regresión simple (página 45 del formulario)

**2.- MODELO DE REGRESIÓN SIMPLE (INTERVALO CONFIDENCIAL)**

Se ha aplicado un test de fluidez verbal a una muestra de alumnos de 1º de bachillerato. El coeficiente del valor predictivo obtenido en el estudio fue de 0,20 y la varianza igual a 100. ¿Cuál sería la puntuación típica pronosticada en el criterio de un sujeto que hubiera obtenido en el test una puntuación diferencial de 8?

**Datos**  $\rightarrow X - \bar{X} = y = 8; S_X^2 = 100; S_X = 10$

Para obtener  $r_{XY} \rightarrow C.V.P. = 1 - \sqrt{1 - r_{xy}^2} = 0,20 \rightarrow (1 - 0,20)^2 = 1 - r_{xy}^2 \rightarrow r_{xy} = \sqrt{1 - 0,64} = 0,6$

Para obtener  $Z_X = \frac{X - \bar{X}}{S_X} = \frac{8}{10} = 0,8 \rightarrow Z_{Y'} = r_{XY} \times Z_X = \mathbf{0,6 \cdot 0,8 = 0,48}$

**Nota:** Modelo de regresión simple (ecuación de regresión en puntuaciones típicas)  
Página 45 del formulario.



### 3.- COEFICIENTE DE VALIDEZ // MODELO DE REGRESIÓN SIMPLE

Se quiere comprobar hasta qué punto se puede utilizar para hacer una selección de controladores aéreos un test construido para medir rapidez perceptiva. Con este criterio, se seleccionan 5 controladores a los cuales se les aplica el test (X) y, a la vez, se pide a sus jefes directos que los evalúen (Y). Los resultados obtenidos son los que figuran en la tabla adjunta:

SUJETOS		Test (X)				
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	Y
	1	1	0	0	1	5
	2	1	1	1	0	15
	3	1	1	0	1	13
	4	1	0	0	0	8
	5	1	0	0	0	12

3.1.- Si se toma como variable criterio la evaluación de los jefes, el porcentaje de varianza asociada entre el test y el criterio es:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} = \frac{5 \times 114 - 10 \times 53}{\sqrt{5 \times 24 - 100} \sqrt{5 \times 627 - 53^2}} = 0,50$$

SUJETOS	Test (X)					CÁLCULOS				
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	Y	X	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	
	1	0	0	1	5	2	10	4	25	
	2	1	1	0	15	3	45	9	225	
	3	1	1	0	13	3	39	9	169	
	4	1	0	0	8	1	8	1	64	
	5	1	0	0	12	1	12	1	144	
Sumatorios →						53	10	114	24	627

Varianza asociada = Coeficiente determinación:  $r^2_{xy} = \frac{S_{y'}^2}{S_y^2} = 0,50^2 = 0,25 \rightarrow$  (pág. 47 formulario)

**Nota:** Al ser el test y el criterio variables continuas, para obtener el coeficiente de validez, se aplica la correlación de Pearson (página 43 del formulario).

3.2.- Para validar el test se ha recogido evidencia de validez → **Concurrente** (se diferencia de la validez predictiva en que la recogida de la información, tanto del test como del criterio, se hace simultáneamente)

3.3.- Si el 75% de la varianza del criterio no se puede pronosticar partir del test, ¿cuál sería el intervalo confidencial en el que se encontrará la puntuación en el criterio de un sujeto que haya obtenido en el test una puntuación de cuatro puntos

**Datos** → (NC 95%);  $\bar{Y} = 10,6$ ;  $\bar{X} = 2$ ; NC = 95%;  $Z_c = Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = Z_{0,975} = 1,96$

$$Y' \pm S_{yx} Z_c = 14,65 \pm 3,13 \times 1,96 = 8,52 \text{ y } 20,78 \text{ (Intervalo de confianza)}$$

**Donde** →  $Y' = r_{xy} \frac{S_Y}{S_X} (X - \bar{X}) + \bar{Y} = 0,5 \frac{3,61}{0,89} (4 - 2) + 10,6 = 14,65 \rightarrow$  (Puntuación estimada)

$$S_{yx} = S_y \sqrt{1 - r_{xy}^2} = 3,61 \sqrt{1 - 0,5^2} = 3,61 \sqrt{0,75} = 3,13 \text{ (Error Típico de estimación)}$$

$$S_X^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \bar{X}^2 = \frac{24}{5} - 2^2 = 0,8; S_X = \sqrt{0,8} = 0,89 \text{ (Varianza del test)}$$

$$S_Y^2 = \frac{\sum Y^2}{N} - \bar{Y}^2 = \frac{627}{5} - 10,6^2 = 13,04; S_Y = \sqrt{13,04} = 3,61 \text{ (Varianza del criterio)}$$

**Nota:** Modelo de regresión simple (intervalo confidencial). Página 47 del formulario.



#### 4.- MODELO DE REGRESIÓN SIMPLE (INTERVALO CONFIDENCIAL)

Calcular el coeficiente de validez de un test, sabiendo que al NC. del 95% se ha pronosticado que la puntuación típica de un sujeto en el criterio estará comprendida entre 0,25 y 1,25

**Datos**  $\rightarrow NC = 95\% \rightarrow Z_C = Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = Z_{0.975} = 1,96$  // Límites intervalo confidencial (0,25 y 1,25)

A partir de  $\rightarrow Z_{Y'} \pm S_{ZyZx} \times Z_C \rightarrow$  Se plantea un sistema de ecuaciones de dos incógnitas

$0,25 = Z_{Y'} - 1,96 S_{ZyZx} \rightarrow 1,25 = Z_{Y'} + 1,96 S_{ZyZx} \rightarrow$  Cambiando el signo a la primera quedaría (utilizamos el método de reducción) resulta  $\rightarrow 1 = 3,92 S_{ZyZx} \rightarrow S_{ZyZx} = 1/3,92 = 0,255$

A partir de  $\rightarrow S_{ZyZx} = \sqrt{1 - r_{xy}^2} \rightarrow (0,255)^2 = (1 - r_{xy}^2) \rightarrow r_{xy} = \sqrt{1 - 0,255^2} = 0,96$

**Nota:** Dedución del coeficiente de validez a partir del intervalo de confianza (páginas 46 y 47 del formulario)

#### 5.- INTERPRETACIÓN DEL COEFICIENTE DE VALIDEZ (COEFICIENTE DE ALIENACIÓN)

Calcular el coeficiente de validez de un test de razonamiento sabiendo que el porcentaje de inseguridad que afecta a nuestros pronósticos es de 0,40:

Para obtener  $r_{XY} \rightarrow C.A. = K = \frac{S_{yx}}{S_y} = \sqrt{1 - r_{xy}^2}$ ;  $0,40 = \sqrt{1 - r_{xy}^2} \rightarrow r_{xy} = 0,92$

**Nota:** el porcentaje de inseguridad o azar que afecta a los pronósticos, hace alusión al coeficiente de alienación (página 47 del formulario)

#### 6.- INTERPRETACIÓN DEL COEFICIENTE DE VALIDEZ

**6.1.-** Si un test tiene un valor predictivo del 30% ¿cuál es el valor del coeficiente de validez?

$C.V.P. = 1 - \sqrt{1 - r_{xy}^2} = 0,30 \rightarrow (1 - 0,30)^2 = (1 - r_{xy}^2) \rightarrow r_{xy} = \sqrt{1 - 0,49} = 0,71$

**6.2.-** Sabiendo que el coeficiente de alineación de un test es 0,50 ¿cuál es el valor del coeficiente de validez del test?

$C.A. = \sqrt{1 - r_{xy}^2} \rightarrow (0,50)^2 = 1 - r_{xy}^2 \rightarrow r_{xy} = \sqrt{1 - 0,50^2} = 0,87$

**Nota:** Dedución del coeficiente de validez a partir de las fórmulas del coeficiente de valor predictivo y del coeficiente de alienación (página 47 del formulario)

#### 7.- MODELO DE REGRESIÓN SIMPLE (ECUACIONES DE REGRESIÓN)

Se ha aplicado un test a una muestra de sujetos y se han obtenido los siguientes datos: la media y la desviación típica de la muestra en el test son 20 y 4 respectivamente y en el criterio 30 y 5. Si el coeficiente de determinación es 0,81; entonces, la puntuación pronosticada en el criterio de un sujeto que obtuvo en el test una puntuación de 25 puntos es:

$C.D. = r_{xy}^2 = 0,81 \rightarrow r_{xy} = 0,9$  //  $S_x = 4; \bar{X} = 20; \bar{Y} = 30; S_y = 5$

$Y' = r_{xy} \frac{S_y}{S_x} (X - \bar{X}) + \bar{Y} = 0,9 \frac{5}{4} (25 - 20) + 30 = 35,63$

**Nota:** Modelo de regresión simple (ecuación de regresión en puntuaciones directas). Página 45 del formulario.

#### 8.- INTERPRETACIÓN DEL COEFICIENTE DE VALIDEZ

Calcular el coeficiente de validez de un test de razonamiento sabiendo que el porcentaje de inseguridad que afecta a nuestro pronóstico es del 30%

El porcentaje de inseguridad es  $\rightarrow C.A. = \sqrt{1 - r_{xy}^2} \rightarrow r_{xy} = \sqrt{1 - 0,30^2} = 0,95$

**Nota:** Dedución del coeficiente de validez a partir de la fórmula del coeficiente de alienación (página 47 del formulario)

### 9.- MODELO DE REGRESIÓN SIMPLE (ECUACIONES DE REGRESIÓN)

300 aspirantes a controlador aéreo realizaron un test de rapidez perceptiva, de los que fueron admitidos los 15 mejores. Las puntuaciones en el test se distribuyen según la ley normal con media 5 y desviación típica 3. El coeficiente de validez del test es de 0,90 respecto a un criterio con una varianza de 9 puntos y una media de 6. Para que un aspirante haya sido seleccionado que puntuación mínima se le debe pronosticar en el criterio

Datos problema  $\rightarrow$  300 aspirantes; admitidos los 15 mejores;  $r_{xy} = 0,90$ ;  $S_x = 3$ ;  $\bar{X} = 5$ ;  $\bar{Y} = 6$ ;  $S_y^2 = 9$

$$Y' = r_{xy} \frac{S_y}{S_x} (X - \bar{X}) + \bar{Y} = 0,9 \frac{3}{3} (9,92 - 5) + 6 = \mathbf{10,43} \text{ (Puntuación estimada)}$$

Para aplicar la formula tenemos que **hallar X**  $\rightarrow$  15 de 300 supone el 5% que nos indica que debemos buscar una Z que deje por debajo (1-0,05 = 0,95) el 95% de las observaciones. Según los datos de la tabla de la curva normal  $Z = 1,64$ . A partir de aquí, obtenemos X

$$Z_x = \frac{X - \bar{X}}{S_x} \rightarrow 1,64 = \frac{X - 5}{3}; X = \mathbf{9,92}$$

**Nota: Modelo de regresión simple (ecuación de regresión en puntuaciones directas). Página 45 del formulario.**

### 10.- MODELO DE REGRESIÓN SIMPLE (INTERVALO CONFIDENCIAL)

El coeficiente de valor predictivo de un test es de 0,40. Un sujeto obtiene en el mismo una puntuación típica de 0,5. A un NC del 95% ¿entre que limites podremos decir que se encuentra su puntuación típica en el criterio?:

$$C.V.P. = 1 - \sqrt{1 - r_{xy}^2} = 0,40 \rightarrow (1 - 0,40)^2 = 1 - r_{xy}^2; \rightarrow r_{xy} = \sqrt{1 - 0,36} = 0,8$$

$$NC = 95\%; Z_c = Z_{1 - \frac{\alpha}{2}} = Z_{0,975} = 1,96 \rightarrow Z_x = 0,5$$

$$\text{Averiguamos } \rightarrow S_{Z_x Z_y} = \sqrt{1 - r_{xy}^2} = \sqrt{1 - 0,8^2} = 0,60 // \text{ Estimamos } \rightarrow Z_{Y'} = r_{xy} \times Z_x = 0,8 \cdot 0,5 = 0,40$$

$$\text{Intervalo Confianza en puntuaciones típicas } \rightarrow Z_{Y'} \pm S_{Z_y Z_x} \times Z_c = 0,40 \pm (0,60 \times 1,96) = \mathbf{1,58 \text{ y } (-0,78)}$$

**Nota: Modelo de regresión simple (página 47 del formulario)**

### 11.- MODELO DE REGRESIÓN SIMPLE (INTERVALO CONFIDENCIAL)

Calcular el coeficiente de validez de un test, sabiendo que al N.C. del 99% se ha pronosticado que la puntuación típica de un sujeto en el criterio estará comprendida entre 0,75 y 1,75.

$$\text{Datos problema } \rightarrow NC = 99\%; Z_c = Z_{1 - \frac{\alpha}{2}} = Z_{0,995} = 2,58 / \text{ Límites intervalo } (0,75 \text{ y } 1,75)$$

A partir de  $\rightarrow Z_{Y'} \pm S_{Z_y Z_x} \times Z_c \rightarrow$  Se plantea un sistema de ecuaciones de dos incógnitas

$$0,75 = Z_{Y'} - 2,58 S_{Z_y Z_x} \rightarrow 1,75 = Z_{Y'} + 2,58 S_{Z_y Z_x} \rightarrow \text{Cambiando el signo a la primera quedaría (utilizamos el método de reducción) resulta } \rightarrow 1 = 5,16 S_{Z_y Z_x} \rightarrow S_{Z_y Z_x} = 1 / 5,16 = \mathbf{0,19}$$

$$\text{A partir de } \rightarrow S_{Z_y Z_x} = \sqrt{1 - r_{xy}^2} \rightarrow (0,19)^2 = (1 - r_{xy}^2) \rightarrow r_{xy} = \sqrt{1 - 0,19^2} = \mathbf{0,98}$$

**Nota: Deducción del coeficiente de validez a partir del intervalo de confianza (páginas 46 y 47 del formulario)**

**Preguntas de exámenes****TEMA 7: Validez en las inferencias (II)**

- 1.- Si de los 150 aspirantes a un puesto de trabajo se seleccionan 60 y después de un periodo de entrenamiento se contratan definitivamente a los 23 que superaron esta fase: A) la razón de eficacia es 0,43; **B) la razón de selección es 0,40**; C) la razón de idoneidad es 0,23
- 2.- Los cambios en la longitud del criterio afectan a: A) la fiabilidad del test y del criterio; B) la fiabilidad del test; **C) validez del test.**
- 3.- El coeficiente de fiabilidad de un test es igual a 0,36. Si el coeficiente de alineación es 0,92 y se duplica la longitud del test, su coeficiente de validez será: A) 0,41; B) 0,64; **C) 0,47**
- 4.- Las puntuaciones en un test predictor y un criterio de interés presentan un coeficiente de fiabilidad de 0,75 y 0,60, respectivamente. Si hemos obtenido un coeficiente de determinación de 0,25, ¿cuál sería el valor del coeficiente de validez si tanto las puntuaciones del test como del criterio estuviesen libres de errores de medida? A) 0,50; **B) 0,75**; C) 0,37.

**Con el siguiente enunciado responder a las preguntas 5 y 6**

Un psicólogo escolar estaba interesado en implementar un programa de intervención para reducir el grado de conductas agresivas en el aula. Para ello construye una escala, X, compuesta por 20 ítems que fue administrada entre los alumnos de 2º de ESO. Además de ello, construyó otra escala Y de 10 ítems que fue entregada a los profesores con el fin de que valorasen las conductas agresivas de sus alumnos, tomándose esta medida como criterio externo de interés. De las características psicométricas de la escala X encontramos que la desviación típica de las puntuaciones verdaderas fue de 3 puntos, mientras que la varianza de los errores fue de 4 puntos. Por otro lado, el coeficiente de fiabilidad de la escala Y fue de 0,81. Además, la proporción de varianza de Y que puede explicarse a partir de la varianza de X resultó ser igual a 0,49.

- 5.- Si el criterio Y tuviese una fiabilidad perfecta, ¿cuál sería el coeficiente de validez? A) 0,5; **B) 0,78**; C) 0,84.
- 6.- ¿Qué tanto por ciento representa el error típico de estimación respecto a la desviación típica de las puntuaciones en el criterio? A) 0,55; B) 0,65; **C) 0,71**

**Con el siguiente enunciado, responder a las preguntas 7, 8 y 9.**

Para realizar un estudio de validación referida a un criterio, se aplicó un test y un criterio de interés a una muestra de sujetos. La correlación entre las puntuaciones empíricas del test y del criterio es igual a  $r_{XY} = 0,30$ , entre la empírica y la verdadera del test  $r_{XVX} = 0,74$ , y entre la empírica y la verdadera del criterio  $r_{YVY} = 0,50$ .

- 7.- El coeficiente de determinación es igual a: A) 0,30; B) 0,55; **C) 0,09**
- 8.- El valor máximo del coeficiente de validez del test es: **A) 0,74**; B) 0,50; C) 0,55
- 9.- Si el criterio careciese de errores de medida. El coeficiente de validez sería igual a: A) 0,40; B) 0,74; **C) 0,60**
- 10.- El coeficiente de validez de un test puede ser mayor que: A) el índice de fiabilidad del test; B) la correlación entre las puntuaciones verdaderas del test y del criterio; **C) el coeficiente de fiabilidad del test.**
- 11.- Las puntuaciones en un test predictor y en un criterio de interés presentan unos coeficientes de fiabilidad de 0,70 y 0,80, respectivamente. Se ha obtenido un coeficiente de alineación de 0,66. Calcular el coeficiente de validez máximo que puede alcanzar el test: **A) 0,84**; B) 0,89; C) 0,75
- 12.- Un test de 40 elementos tiene una varianza de los errores que es el 25% de la varianza de las puntuaciones empíricas, y el porcentaje de inseguridad que afecta a los pronósticos realizados con el test en relación a un criterio es del 60%. Si fuera suficiente para nuestros propósitos un coeficiente de validez de 0,60, tendríamos que eliminar del test: **A) 30 elementos**; B) 20 elementos; C) 19 elementos.
- 13.- Si aumenta la variabilidad de la muestra: **A) aumenta el coeficiente de validez**; B) se mantiene constante la varianza verdadera; C) disminuye el coeficiente de fiabilidad.
- 14.- Si aumenta la longitud de un test: A) disminuye la fiabilidad; **B) puede aumentar la validez del test**; C) disminuye la media de las puntuaciones empíricas.

*Nota: Seguro que el coeficiente de validez aumenta, a no ser que ya valga 1.*

15.- ¿Cuál sería el coeficiente de validez de un test si redujésemos el 20% su longitud, sabiendo que el 64% de la varianza de test está asociada con la del criterio y que el coeficiente de fiabilidad del test es 0,82?: A) 0,58; B) 0,61; **C) 0,78**

16.- El índice de fiabilidad de un test es 0,9, y su media y su varianza son 7 y 9, respectivamente. Sabiendo que respecto a un criterio externo se ha alcanzado el máximo valor posible para el coeficiente de validez y que la media y varianza de ese criterio son, respectivamente, 5 y 4, el error de estimación que se comete al pronosticar en el criterio la puntuación de un sujeto que ha obtenido en el test una puntuación de 5 y en el criterio de 4, es: **A) 0,2**; B) 2,2; C) 6,2

17.- 300 aspirantes a controlador aéreo realizaron un test de rapidez perceptiva, de los que fueron admitidos los 15 mejores. Las puntuaciones en el test se distribuyen normalmente con media 5 y desviación típica 3. El coeficiente de validez del test es de 0,90 respecto a un criterio con una varianza de 9 puntos y una media de 6. Para que un aspirante haya sido seleccionado, ¿qué puntuación mínima se le debe haber pronosticado en el criterio?: A) 9,92; **B) 10,43**; C) 12,15

18.- La correlación entre las puntuaciones obtenidas en un test de 20 ítems, cuyo coeficiente de fiabilidad es 0,86, y las puntuaciones obtenidas en la variable criterio es de 0,7. Para obtener un coeficiente de validez de 0,75, deberíamos añadir a los 20 ítems originales: A) 12,64; **B) 233**; C) 253

19.- El valor máximo del coeficiente de validez es el: **A) índice de fiabilidad**; B) coeficiente de fiabilidad; C) que se obtiene cuando el test tiene una fiabilidad perfecta.

20.- En los test referidos a criterio, el establecimiento del punto de corte mediante un criterio mínimax: A) se pretende obtener las ganancias máximas; **B) se pretende obtener las pérdidas mínimas**; C) es un criterio poco conservador.

21.- Cuando se realiza una selección, la razón de eficacia es: A) la proporción de aspirantes que tienen éxito en el test de selección; **B) la proporción de seleccionados en el test que tienen éxito en el criterio**; C) la proporción de aspirantes seleccionados mediante el test.

22.- La razón de idoneidad expresa la proporción de aspirantes: **A) que rindieron satisfactoriamente en el criterio**; B) que han sido seleccionados mediante el test; C) correctamente rechazados.

23.- Calcular el coeficiente de validez de un test sabiendo que a un nivel de confianza del 99% se ha pronosticado que la puntuación típica de un sujeto está comprendida entre 0,75 y 1,75: A) 0,94; B) 0,96; **C) 0,98**

Nota: Puntuación típica (varianza  $S_y = 1$ )

24.- Sabiendo que el coeficiente de alineación de un test compuesto de 20 ítems es 0,6 y que su coeficiente de fiabilidad es 0,75, ¿cuántos elementos paralelos deberíamos añadirle par alcanzar un coeficiente de validez de 0,90?: A) 26; B) 125; **C) 105**

25.- Si aumenta la variabilidad de una muestra: A) aumenta el coeficiente de fiabilidad y disminuye el coeficiente de validez; B) el coeficiente de fiabilidad no varía, pero puede aumentar el de validez; **C) aumentan los dos coeficientes.**

**Con el siguiente enunciado, responder a las preguntas 26 y 27**

Se ha aplicado un test de 100 elementos a una muestra de sujetos, obteniéndose una media y una desviación típica de 8 y 5, respectivamente, un coeficiente de fiabilidad de 0,75 y un coeficiente de validez respecto a un criterio externo de 0,60, siendo la varianza del criterio igual a 16.

26.- ¿Cuál sería la validez del test si se eliminasen del test todos los errores de medida?: A) 0,75; B) la unidad; **C) 0,69**

27.- Si se aplicara el test a otra muestra cuya desviación típica de las puntuaciones fuese el doble, el coeficiente de validez en esta nueva muestra sería: **A) 0,83**; B) 0,64; C) 0,75

28.- Se quiere comprobar hasta qué punto la comprensión lectora y la fluidez verbal favorece la calidad de redacción de los niños. Para ello, a una muestra se les aplican dos tests, uno de comprensión lectora (A) y otro de fluidez (B). Asimismo, se les pide que hagan un ejercicio de redacción que es evaluado por profesores (Y). A partir de las puntuaciones obtenidas se sabe que la correlación entre A e Y es 0,79; la correlación entre B e Y es 0,30 y la correlación entre A y B es 0,65. ¿Qué parte de la varianza de las puntuaciones de los niños en el criterio Y se puede explicar a partir de la variación de sus puntuaciones en A y en B?: A) 0,84; **B) 0,70**; C) 0,80

- 29.- El coeficiente de validez: A) no puede ser negativo; **B) puede ser negativo**; C) puede ser mayor que el índice de fiabilidad.
- 30.- A medida que aumenta la homogeneidad de la muestra: A) aumenta el coeficiente de validez; **B) disminuye el coeficiente de validez**; C) aumenta el coeficiente de fiabilidad.
- 31.- La correlación de un test de razonamiento espacial con un criterio externo es de 0,64. Además, la proporción entre la varianza verdadera del test y la empírica es de 0,75. ¿Cuál sería la validez del test si se duplicara su longitud con elementos paralelos?: A) 0,72; B) 0,75; **C) 0,66**.
- 32.- Si el coeficiente de fiabilidad de un test es 0,81, el valor máximo que puede alcanzar su validez es: A) 0,81; B) menos de 0,81; **C) 0,90**.
- 33.- Un test compuesto por 50 ítems presenta un coeficiente de fiabilidad de 0,63 y una validez de 0,80 ¿cuántos ítems paralelos tendríamos que añadir si deseamos alcanzar un coeficiente de validez de 0,90?: A) 50; B) 40; **C) 65**.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	C	C	B	B	C	C	A	C	C	A	A	A	B	C
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	B	B	A	B	B	A	C	C	C	C	A	B	B	B
31	32	33												
C	C	C												

#### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 1)

Si de los 150 aspirantes a un puesto de trabajo se seleccionan 60 y después de un periodo de entrenamiento se contratan definitivamente a los 23 que superaron esta fase ¿cuál es la razón de selección?

	TEST		
CRITERIO	NO APTOS	APTOS	
APTOS	<i>a</i>	<i>23 b</i>	
NO APTOS	<i>c</i>	<i>37 d</i>	
		60	150

$$R.E = \frac{b}{a+d} \rightarrow \text{No hay datos} \quad R.I = \frac{a+b}{N} \rightarrow \text{No hay datos} \quad R.S = \frac{b+d}{N} \frac{60}{150} = 0,40$$

#### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 3)

El coeficiente de fiabilidad de un test es igual a 0,36. Si el coeficiente de alineación es 0,92 y se duplica la longitud del test, su coeficiente de validez será:

**Datos**  $\rightarrow C.A. = 0,92$ ;  $r_{xx'} = 0,36$ ;  $n = 2$

$$R_{xy} = \frac{r_{xy} \sqrt{n}}{\sqrt{1 + (n-1)r_{xx'}}} = \frac{0,39 \times \sqrt{2}}{\sqrt{1 + (2-1) \times 0,36}} = 0,47$$

$$C.A. = K = \frac{S_{yx}}{S_y} = \sqrt{1 - r_{xy}^2} \rightarrow r_{xy} = \sqrt{1 - 0,92^2} \rightarrow r_{xy} = 0,39$$

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 4)

Las puntuaciones en un test predictor y un criterio de interés presentan un coeficiente de fiabilidad de 0,75 y 0,60, respectivamente. Si hemos obtenido un coeficiente de determinación de 0,25, ¿cuál sería el valor del coeficiente de validez si tanto las puntuaciones del test como del criterio estuviesen libres de errores de medida?

**Datos del problema**  $\rightarrow r_{xx} = 0,75; r_{yy} = 0,60; CD : 0,25 \quad C.D. = r_{xy}^2$

$$R_{VxVy} = \frac{r_{xy}}{\sqrt{r_{xx}} \sqrt{r_{yy}}} = \frac{0,5}{\sqrt{0,75 \times 0,60}} = 0,75$$

### DESARROLLO (PREGUNTAS Nº 5 y Nº 6)

Un psicólogo escolar estaba interesado en implementar un programa de intervención para reducir el grado de conductas agresivas en el aula. Para ello construye una escala, X, compuesta por 20 ítems que fue administrada entre los alumnos de 2º de ESO. Además de ello, construyó otra escala Y de 10 ítems que fue entregada a los profesores con el fin de que valorasen las conductas agresivas de sus alumnos, tomándose esta medida como criterio externo de interés. De las características psicométricas de la escala X encontramos que la desviación típica de las puntuaciones verdaderas fue de 3 puntos, mientras que la varianza de los errores fue de 4 puntos. Por otro lado, el coeficiente de fiabilidad de la escala Y fue de 0,81. Además, la proporción de varianza de Y que puede explicarse a partir de la varianza de X resultó ser igual a 0,49.

**Datos del problema**  $\rightarrow S_x : 3; S_e : 4; r_{xy}^2 = 0,49; r_{xy} = 0,7; r_{yy} = 0,81$

5.- Si el criterio Y tuviese una fiabilidad perfecta, ¿cuál sería el coeficiente de validez?

$$R_{vxy} = \frac{r_{xy}}{\sqrt{r_{xx}}} = \frac{0,7}{\sqrt{0,81}} = 0,78$$

6.- ¿Qué tanto por ciento representa el error típico de estimación respecto a la desviación típica de las puntuaciones en el criterio?

$$S_{yx} = S_y \sqrt{1 - r_{xy}^2} \rightarrow \text{de donde} \rightarrow \frac{S_{yx}}{S_y} = \sqrt{1 - r_{xy}^2} = \sqrt{1 - 0,49} = 0,71$$

### DESARROLLO (PREGUNTAS Nº 7, 8 y 9)

Para realizar un estudio de validación referida a un criterio, se aplicó un test y un criterio de interés a una muestra de sujetos. La correlación entre las puntuaciones empíricas del test y del criterio es igual a  $r_{XY} = 0,30$ , entre la empírica y la verdadera del test  $r_{XVx} = 0,74$ , y entre la empírica y la verdadera del criterio  $r_{YVy} = 0,50$ .

**Datos problema**  $\rightarrow r_{XY} = 0,30; r_{XVx} = 0,74; r_{YVy} = 0,50$ .

7.- El coeficiente de determinación es igual a  $\rightarrow r_{XY} = 0,30 \rightarrow r_{XY}^2 = 0,09$

8.- El valor máximo del coeficiente de validez del test es  $\rightarrow r_{XVx} = 0,74$

9.- Si el criterio careciese de errores de medida, el coeficiente de validez sería igual a:

$$R_{VxY} \rightarrow (0,3 / 0,5) = 0,6$$

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 11)

Las puntuaciones en un test predictor y en un criterio de interés presentan unos coeficientes de fiabilidad de 0,70 y 0,80, respectivamente. Se ha obtenido un coeficiente de alineación de 0,66. Calcular el coeficiente de validez máximo que puede alcanzar el test:

$$r_{xy} \leq r_{vx}; r_{xv} = \sqrt{r_{xy}} = \sqrt{0,7} = 0,837$$

(El valor máximo que puede alcanzar el coeficiente de validez es el índice de fiabilidad)

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 12)

Un test de 40 elementos tiene una varianza de los errores que es el 25% de la varianza de las puntuaciones empíricas, y el porcentaje de inseguridad que afecta a los pronósticos realizados con el test en relación a un criterio es del 60%. Si fuera suficiente para nuestros propósitos un coeficiente de validez de 0,60, ¿cuántos elementos tendríamos que eliminar del test?:

$$r_{xe}^2 = \frac{S_e^2}{S_x^2} = 0,25; r_{xx'} = 1 - r_{xe}^2 = 0,75 \quad R_{XY} = 0,60 \rightarrow$$

$$CA = \sqrt{1 - r_{xy}^2} = 0,60; r_{xy} = 0,8 \quad n = \frac{R_{XY}^2 (1 - r_{xx'})}{r_{xy}^2 - R_{XY}^2 r_{xx'}} = \frac{0,60^2 (1 - 0,75)}{0,80^2 - 0,60^2 \times 0,75} = 0,2432$$

$$n = \frac{EF}{EI} \rightarrow EF = n \times EI = 0,2432 \times 40 = 9,73 \text{ (Aproximadamente } \rightarrow 10) \rightarrow 40 - 10 = 30 \text{ elementos}$$

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 15)

¿Cuál sería el coeficiente de validez de un test si redujésemos el 20% su longitud, sabiendo que el 64% de la varianza de test está asociada con la del criterio y que el coeficiente de fiabilidad del test es 0,82?:

$$r_{xy} = \sqrt{0,64} = 0,8; n = \frac{n.Finales}{n.Iniciales} = \frac{0,80 \times nI}{nI} = 0,80$$

$$R_{XY} = \frac{r_{xy} \sqrt{n}}{\sqrt{1 + (n-1)r_{xx'}}} = \frac{0,80 \sqrt{0,80}}{\sqrt{1 + (0,80-1)0,82}} = 0,78$$

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 16)

El índice de fiabilidad de un test es 0,9, y su media y su varianza son 7 y 9, respectivamente. Sabiendo que respecto a un criterio externo se ha alcanzado el máximo valor posible para el coeficiente de validez y que la media y varianza de ese criterio son, respectivamente, 5 y 4, el error de estimación que se comete al pronosticar en el criterio la puntuación de un sujeto que ha obtenido en el test una puntuación de 5 y en el criterio de 4, es:

$$r_{xy} = 0,90 = r_{xy} // E = Y' - Y = 4 - 3,8 = 0,2$$

$$\text{Donde } \rightarrow Y' = r_{xy} \frac{S_Y}{S_X} (X - \bar{X}) + \bar{Y} = 0,9 \frac{2}{3} (5 - 7) + 5 = 3,8$$

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 17)

300 aspirantes a controlador aéreo realizaron un test de rapidez perceptiva, de los que fueron admitidos los 15 mejores. Las puntuaciones en el test se distribuyen normalmente con media 5 y desviación típica 3. El coeficiente de validez del test es de 0,90 respecto a un criterio con una varianza de 9 puntos y una media de 6. Para que un aspirante haya sido seleccionado, ¿qué puntuación mínima se le debe haber pronosticado en el criterio?:

**Datos del problema**  $\rightarrow$  300 aspirantes; admitidos los 15 mejores;

$$r_{xy} = 0,90; S_x = 3; \bar{X} = 5; \bar{Y} = 6; S_y^2 = 9$$

$$Y' = r_{xy} \frac{S_Y}{S_X} (X - \bar{X}) + \bar{Y} = 0,9 \frac{3}{3} (9,92 - 5) + 6 = 10,43$$

Para aplicar la formula tenemos que hallar X  $\rightarrow$  el 15% de 300 nos deja con un 5% la probabilidad de que z sea mayor será  $P(Z \geq 0,05) = P(Z \leq 0,95) =$  según tabla de la curva normal  $\rightarrow 1,64$

$$Zx = \frac{X - \bar{X}}{S_x}; 1,64 = \frac{X - 5}{3}; X = 9,92$$



**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 18)**

La correlación entre las puntuaciones obtenidas en un test de 20 ítems, cuyo coeficiente de fiabilidad es 0,86, y las puntuaciones obtenidas en la variable criterio es de 0,7. Para obtener un coeficiente de validez de 0,75, deberíamos añadir a los 20 ítems originales:

**Datos del problema**  $\rightarrow R_{XY} = 0,75; r_{xy} = 0,70; r_{xx} = 0,86; EI = 20$

$$n = \frac{R_{XY}^2 (1 - r_{xx})}{r_{xy}^2 - R_{XY}^2 r_{xx}} = \frac{0,75^2 (1 - 0,86)}{0,70^2 - 0,75^2 \times 0,86} = 12,64$$

$$n = \frac{EF}{EI} \rightarrow EF = n \times EI = 12,64 \times 20 = 253 // 253 - 20 = 233$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 23)**

Calcular el coeficiente de validez de un test sabiendo que a un nivel de confianza del 99% se ha pronosticado que la puntuación típica de un sujeto está comprendida entre 0,75 y 1,75:

Nota: Puntuación típica (varianza  $S_y = 1$ )  $\rightarrow NC = 99\%; Z_C = Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = Z_{0,995} = 2,58$

0,75 y 1,75 =  $Z_{Y'} \pm S_{ZyZx} \times Z_C \rightarrow \text{Donde} \rightarrow (0,75 = Z_{Y'} - 2,58 S_{ZyZx}) \rightarrow 1,75 = Z_{Y'} + 2,58 S_{ZyZx}$

Cambiando el signo a la primera quedaría  $\rightarrow 1 = 5,16 S_{ZyZx} \rightarrow S_{ZyZx} = 1/5,16 = 0,19$

$$S_{ZyZx} = \sqrt{1 - r_{xy}^2} \rightarrow 0,19^2 = 1 - r_{xy}^2 \rightarrow r_{xy} = \sqrt{1 - 0,19^2} = 0,98$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 24)**

Sabiendo que el coeficiente de alineación de un test compuesto de 20 ítems es 0,6 y que su coeficiente de fiabilidad es 0,75, ¿cuántos elementos paralelos deberíamos añadirle para alcanzar un coeficiente de validez de 0,90?:

$$C.A. = \sqrt{1 - r_{xy}^2} = 0,6 \rightarrow r_{xy} = \sqrt{1 - 0,6^2} = 0,8 // r_{xx} = 0,75; R_{XY} = 0,90 // \text{Ítems iniciales} \rightarrow 20$$

$$n = \frac{R_{XY}^2 (1 - r_{xx})}{r_{xy}^2 - R_{XY}^2 r_{xx}} = \frac{0,90^2 (1 - 0,75)}{0,8^2 - 0,90^2 \times 0,75} = 6,23 // n = \frac{EF}{EI} \rightarrow EF = n \times EI = 6,23 \times 20 = 124,6$$

$$124,6 - 20 = 104,6 (105)$$

**DESARROLLO (PREGUNTAS Nº 26 y 27)**

Se ha aplicado un test de 100 elementos a una muestra de sujetos, obteniéndose una media y una desviación típica de 8 y 5, respectivamente, un coeficiente de fiabilidad de 0,75 y un coeficiente de validez respecto a un criterio externo de 0,60, siendo la varianza del criterio igual a 16.

**26.-** ¿Cuál sería la validez del test si se eliminasen del test todos los errores de medida?:

$$R_{vxy} = \frac{r_{xy}}{\sqrt{r_{xx}}} = \frac{0,60}{\sqrt{0,75}} = 0,69$$

**27.-** Si se aplicara el test a otra muestra cuya desviación típica de las puntuaciones fuese el doble, el coeficiente de validez en esta nueva muestra sería:

$$R_{XY} = \frac{S_x r_{xy}}{\sqrt{S_X^2 r_{xy}^2 + s_x^2 - s_x^2 r_{xy}^2}} = \frac{10 \times 0,60}{\sqrt{100 \times 0,36 + 25 - 25 \times 0,36}} = 0,83$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 28)**

Se quiere comprobar hasta qué punto la comprensión lectora y la fluidez verbal favorece la calidad de redacción de los niños. Para ello, a una muestra se les aplican dos tests, uno de comprensión lectora (A) y otro de fluidez (B). Asimismo, se les pide que hagan un ejercicio de redacción que es evaluado por profesores (Y). A partir de las puntuaciones obtenidas se sabe que la correlación entre A e Y es 0,79; la correlación entre B e Y es 0,30 y la correlación entre A y B es 0,65. ¿Qué parte de la varianza de las puntuaciones de los niños en el criterio Y se puede explicar a partir de la variación de sus puntuaciones en A y en B?:

**Datos**  $\rightarrow r_{AY} = 0,79; r_{BY} = 0,30$  y  $r_{AB} = 0,65$

Se trata de averiguar  $\rightarrow R^2_{Y,AB} = (r^2_{YA} + r^2_{YB} - 2 r_{AB} r_{AY} r_{BY}) / (1 - r^2_{AB})$

$R^2_{Y,AB} = 0,79^2 + 0,30^2 - (2 \cdot 0,79 \cdot 0,30 \cdot 0,65) / 1 - 0,65^2 \rightarrow 0,40 / 0,577 = 0,70 \rightarrow (70\%)$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 31)**

La correlación de un test de razonamiento espacial con un criterio externo es de 0,64. Además, la proporción entre la varianza verdadera del test y la empírica es de 0,75. ¿Cuál sería la validez del test si se duplicara su longitud con elementos paralelos?:

**Datos del problema**  $\rightarrow r_{XV} = 0,75 \rightarrow r_{XX'} = \sqrt{r_{XV}} \rightarrow \sqrt{0,75} = 0,866; r_{XY} = 0,64$

$$R_{XY} = \frac{r_{xy} \sqrt{n}}{\sqrt{1 + (n-1)r_{xx}}} = \frac{0,64\sqrt{2}}{\sqrt{1 + (2-1)0,866}} = 0,905/1,366 = 0,66$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 32)**

Si el coeficiente de fiabilidad de un test es 0,81, el valor máximo que puede alcanzar su validez es:

$$r_{xy} \leq r_{vx}; r_{xv} = \sqrt{r_{xy}} = \sqrt{0,81} = 0,9$$

(El valor máximo que puede alcanzar el coeficiente de validez es el índice de fiabilidad)

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 33)**

Un test compuesto por 50 ítems presenta un coeficiente de fiabilidad de 0,63 y una validez de 0,80 ¿cuántos ítems paralelos tendríamos que añadir si deseamos alcanzar un coeficiente de validez de 0,90?:

**Datos problema**  $\rightarrow r_{xy} = 0,80; r_{xx'} = 0,63; R_{XY} = 0,90$  // Ítems iniciales  $\rightarrow 50$

$$n = \frac{R^2_{XY}(1 - r_{xx'})}{r^2_{xy} - R^2_{XY}r_{xx'}} = \frac{0,90^2(1 - 0,63)}{0,8^2 - 0,90^2 \times 0,63} = 2,3 // n = \frac{EF}{EI} \rightarrow EF = n \times EI = 2,3 \cdot 50 = 115 \rightarrow 115 - 50 = 65$$

**Nota:** Factores que influyen coeficiente de validez (longitud del test). Página 60 del formulario.

### **PROBLEMAS RESUELTOS**

#### **1.- MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE**

Para la selectividad, cierta universidad aplica a todos los aspirantes a estudiar en ella un test de inteligencia general y otro de conocimientos mínimos exigibles. La correlación del primer test con el rendimiento académico universitario es de 0,70 y la del segundo test de 0,60. La correlación entre ambos test (inteligencia/conocimientos) es de 0,10. Un sujeto obtiene una puntuación típica de 1 y de 0 respectivamente en cada uno de dichos test. Calcular:

**Datos del problema**  $\rightarrow r_{YX1} = 0,70$  //  $r_{YX2} = 0,60$  //  $r_{X1X2} = 0,10$  //  $Z_{x1} = 1$  //  $Z_{x2} = 0$

**1.1.- ¿Qué puntuación le podremos pronosticar en rendimiento académico?:**

Ecuación Regresión (puntuaciones típicas)  $\rightarrow Z'_Y = b_1^* Z_{X1} + b_2^* Z_{X2} \rightarrow (0,65 \cdot 1) + (0,54 \cdot 0) = 0,65$

$$b_1^* = \frac{r_{YX1} - r_{YX2} r_{X1X2}}{1 - r_{X1X2}^2} = \frac{0,70 - 0,10 \times 0,60}{1 - 0,10^2} = 0,65$$

$$b_2^* = \frac{r_{YX2} - r_{YX1} r_{X1X2}}{1 - r_{X1X2}^2} = \frac{0,60 - 0,10 \times 0,70}{1 - 0,10^2} = 0,54$$

**Nota: Ecuación de regresión múltiple en puntuaciones típicas (página 50 del formulario)**

**1.2.- ¿Cuál es el coeficiente de determinación múltiple de dichos test?:**

$$R_{Y.X1X2} = \sqrt{\frac{r_{YX1}^2 + r_{YX2}^2 - 2r_{YX1}r_{YX2}r_{X1X2}}{1 - r_{X1X2}^2}} = \sqrt{\frac{0,49 + 0,36 - 2 \times 0,70 \times 0,60 \times 0,10}{0,99}} = 0,8774$$

$$R^2_{Y.X1X2} = 0,8774^2 \rightarrow 0,77 \text{ (coeficiente de determinación múltiple de los test)}$$

**1.3.- ¿Cuál es el coeficiente de alienación múltiple?:**

$$C.A = K = \frac{S_{Y.X1X2}}{S_Y} = \sqrt{1 - R^2_{Y.X1X2}} \rightarrow \sqrt{1 - 0,77} = 0,48 \text{ (coeficiente de alienación múltiple)}$$

**1.4.- ¿Cuál es el coeficiente de valor predictivo múltiple?:**

$$C.V.P = 1 - \sqrt{1 - R^2_{YX1X2}} \rightarrow 1 - K \rightarrow 1 - 0,48 = 0,52 \text{ (coeficiente de valor predictivo múltiple)}$$

**Nota: Interpretación del coeficiente de validez múltiple (página 52 del formulario)**

#### **2.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COEFICIENTE DE VALIDEZ (MEJORA DE LA FIABILIDAD)**

La correlación entre un test y un criterio es 0,74 y la fiabilidad del criterio 0,80 ¿cuál es el valor del coeficiente de validez del test si se hubieran eliminado los errores de medida del criterio?

$$R_{vxy} = \frac{r_{xy}}{\sqrt{r_{yy}}} = \frac{0,74}{\sqrt{0,80}} = 0,82 \quad \text{Nota: Mejora la fiabilidad del criterio. Página 59 del formulario.}$$

#### **3.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COEFICIENTE DE VALIDEZ (LONGITUD DEL TEST)**

Si la fiabilidad de un test es 0,80 y su correlación con un criterio externo es 0,60. El coeficiente de validez si se duplica la longitud de la muestra es:

$$R_{XY} = \frac{r_{xy} \sqrt{n}}{\sqrt{1 + (n-1)r_{xx}}} = \frac{0,60 \sqrt{2}}{\sqrt{1 + (2-1)0,80}} = 0,63$$

**Nota: Factores que influyen coeficiente de validez (Longitud del test). Página 60 del formulario.**

**4.- SELECCIÓN DE VARIABLES PREDICTORAS (MÉTODO STEPWISE → PASO A PASO)**

Para la predicción de un criterio  $Y$  se cuenta con dos variables predictoras  $X_1$  y  $X_2$ , los coeficientes de correlación obtenidos en una muestra de 300 sujetos entre las distintas variables son:  $r_{yx1} = 0,49$ ,  $r_{yx2} = 0,36$  y  $r_{x1x2} = 0,24$ . Si hubiera que elegir una sola variable predictora:

**4.1.- ¿Qué variable se elegiría en primer lugar?:**

*Se selecciona la variable predictora (VI) cuya correlación con el criterio sea más alta (en nuestro caso →  $X_1$ )*

$$r_{Y(X1 \cdot X2)} = \frac{r_{YX1} - r_{YX2}r_{X1X2}}{\sqrt{1 - r_{X1X2}^2}} = \frac{0,49 - 0,36 \times 0,24}{\sqrt{1 - 0,24^2}} = 0,42$$

*Correlación semiparcial (correlación entre  $YX_1$  habiendo eliminado de esta variable la influencia de  $X_2$ ). Página 53 del formulario.*

*De forma similar, si el orden de introducción de las variables en la ecuación de regresión fuera  $X_1$  y  $X_2$  la fórmula siguiente indica el incremento que se experimenta con la introducción de cada variable (página 54 del formulario):*

$$R^2_{Y.X1X2} = r^2_{YX1} + r^2_{Y(X1 \cdot X2)} = (0,24 + 0,18) = 0,42$$

**4.2.- ¿Es significativo el aumento de la validez al incluir las dos?:**

*Para ver si ese aumento es significativo se aplica el estadístico  $F$  que se distribuye según la  $F$  de Snedecor (página 54 del formulario):*

$$F = \left( \frac{N - K - 1}{K - J} \right) \left( \frac{R^2_{Y.K_X} - R^2_{Y.J_X}}{1 - R^2_{Y.K_X}} \right) = \left( \frac{300 - 2 - 1}{2 - 1} \right) \left( \frac{0,42 - 0,24}{1 - 0,42} \right) = F = 297 (0,18 / 0,58) = 92,17$$

*Grados de libertad →  $(K - J)$  → Nº de predictores finales incluidos (2) menos nº de predictores incluidos en el paso anterior (1);  $(N - K - 1)$  → Nº de sujetos menos nº de predictores menos 1  $(300 - 2 - 1)$*

*El aumento de la validez si es significativo, dado que en tablas la  $F_{TEÓRICA}$  (con un nivel de confianza del 95% y con 1 y 297 grados de libertad  $(1 \text{ e } \infty)$  →) encontramos el valor →  $3,84 < 92,17$  ( $F_{EMPÍRICA}$ )*

*Nota: Método Forward (Stepwise). Páginas 53 y 54 del formulario.*

**5.- VALIDEZ Y UTILIDAD DE LAS DECISIONES (RAZÓN DE SELECCIÓN)**

Si de los 150 aspirantes a un puesto de trabajo se seleccionan 60 y después de un periodo de entrenamiento se contratan definitivamente a los 23 que superaron esta fase ¿cuál es la razón de selección?:

CRITERIO	TEST		60	150
	NO APTOS	APTOS		
	a	23 b		
	c	37 d		

$$R.E = \frac{b}{a+d} \rightarrow \text{No hay datos} \quad R.I = \frac{a+b}{N} \rightarrow \text{No hay datos} \quad R.S = \frac{b+d}{N} \frac{60}{150} = 0,40$$

*Nota: Índices de selección → No hay datos para averiguar la Razón de Eficacia, ni la Razón de Idoneidad. Razón de selección (proporción de sujetos aptos en el test). Página 56 del formulario.*

**6.- SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN (MODELO DE REGRESIÓN)**

Para la selección de 15 plazas de vendedores se han presentado 150 candidatos. Se ha utilizado un test selectivo cuya correlación con el criterio fue de  $r_{xy} = 0,90$ . La media y la desviación típica obtenidas en el test selectivo por el grupo de aspirantes fue 10 y 2 respectivamente. En el criterio la media fue 100 y la desviación 16. Solamente se seleccionaron los 15 sujetos que obtuvieron puntuaciones más altas en el test. Con estos datos, calcular:

**6.1.-** La Razón de selección  $\rightarrow RS = (\text{Seleccionados} / \text{Aspirantes} \rightarrow 15 / 150 = 0,10)$

**6.2.-** Si el punto crítico en el criterio se fijara en  $Z_Y = 2$  ¿qué probabilidad de éxito tendrían los sujetos que obtuvieron en el test una puntuación diferencial de cuatro puntos?

$$Z_X = (X - \bar{X}) / S_X \rightarrow Z_X = 4 / 2 = 2$$

$$\text{Ecuación de Regresión en puntuaciones típicas} \rightarrow Z'_Y = r_{xy} Z_X \rightarrow 0,90 \cdot 2 = 1,80$$

$$\text{Error típico de estimación en puntuaciones típicas} \rightarrow S_{Z_X Z_Y} = \sqrt{1 - r_{xy}^2} = \sqrt{1 - 0,90^2} = 0,44$$

$$\text{Cálculo de } Z_r = (2 - 1,80) / 0,44 \rightarrow 0,45 \text{ (probabilidad por encima} \rightarrow 1 - 0,6736 = 0,3264 \text{ (32,64\%)})$$

**Uso del modelo de regresión en la selección (página 57 del formulario)**

**6.3.-** ¿Cuántos de los sujetos seleccionados se espera que tengan éxito a nivel profesional?:

La puntuación típica en el test que corresponde al grupo de seleccionados es aquella que deja por debajo el 90% de la distribución, puesto que se seleccionaron un 10%. Buscando en las tablas de la curva normal, la Z que deja por debajo el 90%  $\rightarrow Z = 1,28$ .

$$\text{Aplicando ecuación de regresión en puntuaciones típicas} \rightarrow Z'_Y = r_{xy} Z_X \rightarrow 0,90 \cdot 1,28 = 1,15$$

Sabemos que el punto crítico en el criterio se sitúa  $\rightarrow Z_Y = 2$

$$\text{Tipificando este valor obtenemos} \rightarrow Z_r = (2 - 1,15) / 0,44 \rightarrow 1,93 \text{ (} Z_{1,93} = \text{Probabilidad } 0,0268)$$

**Tendrá éxito el 2,68 %, lo que supone aproximadamente 1 sujeto.**

**Nota: Razón de Selección  $\rightarrow$  Proporción de sujetos aptos en el test (página 56 del formulario)**

**7.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COEFICIENTE DE VALIDEZ (LONGITUD DEL TEST)**

El coeficiente de determinación de un test es 0,36 y su coeficiente de fiabilidad 0,65, ¿cuál sería el valor del coeficiente de validez si duplicamos la longitud con elementos paralelos?

$$\text{Datos del problema} \rightarrow r_{xx} = 0,65; n = 2; CD = 0,36; \sqrt{0,36} = r_{xy} = 0,6$$

$$R_{XY} = \frac{r_{xy} \sqrt{n}}{\sqrt{1 + (n-1)r_{xx}}} = \frac{0,6\sqrt{2}}{\sqrt{1 + (2-1)0,65}} = 0,66$$

**Nota: Factores que influyen coeficiente de validez (Longitud del test). Página 60 del formulario.**

**8.- FACTORES QUE INFLUYEN EN COEFICIENTE DE VALIDEZ (MEJORA DE LA FIABILIDAD)**

El coeficiente de validez de un test es igual 0,70, el coeficiente de fiabilidad de ese mismo test es igual 0,80 y el del criterio igual 0,85, ¿cuál es el valor del coeficiente de validez del test si eliminamos todos los errores de atenuación del test y del criterio?:

$$\text{Datos del problema} \rightarrow r_{xx} = 0,70; r_{yy} = 0,85; r_{xy} = 0,80$$

$$R_{VxVy} = \frac{r_{xy}}{\sqrt{r_{xx}} \sqrt{r_{yy}}} = \frac{0,80}{\sqrt{0,70 \times 0,85}} = 0,85$$

**Nota: Factores que influyen coeficiente de validez (mejora la fiabilidad del criterio). Página 59 del formulario. La fórmula de atenuación (Spearman) permite corregir la atenuación, disminución o reducción del coeficiente de validez debida a errores de medida.**

### 9.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COEFICIENTE DE VALIDEZ

El coeficiente de fiabilidad de un test X es = 0,53, aplicado a un grupo con varianza 25. Suponiendo que si se añadieran 5 ítems paralelos a los que tiene el test, el coeficiente de fiabilidad sería = 0,63; y que el porcentaje de varianza común entre el test original y un criterio externo es del 25%.

**Datos del problema**  $\rightarrow r_{xx'} = 0,53; S_x^2 = 25; S_x = 5; R_{XX'} = 0,63; r_{xy}^2 = \frac{S_y^2}{S_y} = 0,25; r_{xy} = 0,5$

**9.1.-** El coeficiente validez si se eliminasen por completo los errores de medida del test original sería:

$$R_{vxy} = \frac{r_{xy}}{\sqrt{r_{xx'}}} = \frac{0,5}{\sqrt{0,53}} = 0,68$$

**Nota:** Factores que influyen coeficiente de validez (mejora la fiabilidad del test). Página 59 del formulario.

**9.2.-** El coeficiente de validez del test después de añadirle 5 elementos paralelos a los que tenía será:

Al añadir 5 elementos aumenta la longitud del test  $\rightarrow n = \frac{R_{XX'}(1 - r_{xx'})}{r_{xx'} - (1 - R_{XX'})} = \frac{0,63(1 - 0,53)}{0,53 - (1 - 0,63)} = 1,51$

$$R_{XY} = \frac{r_{xy}\sqrt{n}}{\sqrt{1 + (n-1)r_{xx'}}} = \frac{0,50\sqrt{1,51}}{\sqrt{1 + (1,51-1)0,50}} = 0,548$$

**Nota:** Factores que influyen coeficiente de validez (Longitud del test). Página 60 del formulario.

### 10.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COEFICIENTE VALIDEZ (MEJORA DE LA FIABILIDAD)

Sabiendo que la razón entre el error típico de estimación y la desviación típica del criterio es 0,4, ¿cuál sería el coeficiente de validez de un test cuyo  $r_{xx'} = 0,9$  si se eliminaran de este todos los errores de medida?

**Datos del problema**  $\rightarrow S_{yx} = S_y \sqrt{1 - r_{xy}^2}; 0,4 = \frac{S_{yx}}{S_y} = \sqrt{1 - r_{xy}^2}; 0,40 = \sqrt{1 - r_{xy}^2}; r_{xy} = 0,92$

$$r_{xx'} = 0,9 \rightarrow R_{vxy} = \frac{r_{xy}}{\sqrt{r_{xx'}}} = \frac{0,92}{\sqrt{0,9}} = 0,97$$

**Nota:** Factores que influyen coeficiente de validez (mejora fiabilidad test). Pág. 59 del formulario.

### 11.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COEFICIENTE DE VALIDEZ (LONGITUD DEL TEST)

¿Cuántos elementos, paralelos a los 30 que ya tiene, es necesario añadir a un test cuyo índice de fiabilidad es 0,60 y cuyo coeficiente de validez respecto a un criterio es 0,49, si se quiere obtener un coeficiente de validez de 0,55?:

**Datos del problema**  $\rightarrow R_{XY} = 0,55; r_{xy} = 0,49; r_{xx'} = 0,60; EI = 30$

$$r_{xy} = \sqrt{r_{xx'}} \rightarrow r_{xx'} = r_{xy}^2 = 0,36 // n = \frac{R_{XY}^2(1 - r_{xx'})}{r_{xy}^2 - R_{XY}^2 r_{xx'}} = \frac{0,55^2(1 - 0,36)}{0,49^2 - 0,55^2 \times 0,36} = 1,45$$

$$n = \frac{EF}{EI} \rightarrow EF = n \times EI = 1,45 \cdot 30 = 43,5 // 43,5 - 30 = 13,5$$

**Nota:** Factores que influyen coeficiente de validez (longitud del test). Página 60 del formulario.

**12.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COEFICIENTE DE VALIDEZ (LONGITUD DEL TEST)**

Un test de rendimiento académico compuesto de 20 ítems tenemos un coeficiente de fiabilidad de 0,5 y un coeficiente de validez de 0,6. ¿Cuántos ítems paralelos tendremos que añadirle para conseguir un coeficiente de validez de 0,80?

**Datos del problema**  $\rightarrow R_{XY} = 0,80; r_{xy} = 0,60; r_{xx} = 0,5; EI = 20$

$$n = \frac{R_{XY}^2 (1 - r_{xx})}{r_{xy}^2 - R_{XY}^2 r_{xx}} = \frac{0,80^2 (1 - 0,50)}{0,60^2 - 0,80^2 \times 0,50} = 8 \quad // \quad n = \frac{EF}{EI} \rightarrow EF = n \times EI = 8 \times 20 = 160 \rightarrow 160 - 20 = \mathbf{140}$$

**Nota:** Factores que influyen coeficiente de validez (Longitud del test). Página 60 del formulario.

**13.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COEFICIENTE DE VALIDEZ (LONGITUD DEL TEST)**

El coeficiente de validez de un test es 0,50 y su coeficiente de fiabilidad 0,60. Si aumentamos 3 veces la longitud del test mediante paralelos. ¿Cuál sería el coeficiente del valor predictivo para el nuevo test?

$$\text{Donde } \rightarrow R_{XY} = \frac{r_{xy} \sqrt{n}}{\sqrt{1 + (n-1)r_{xx}}} = \frac{0,5\sqrt{3}}{\sqrt{1 + (3-1)0,60}} = 0,59$$

$$C.V.P. = 1 - \sqrt{1 - r_{xy}^2} = 1 - \sqrt{1 - 0,59^2} = \mathbf{0,19}$$

**Nota:** Para el coeficiente de valor predictivo (página 47 del formulario). Para el desarrollo del problema  $\rightarrow$  Factores que influyen coeficiente de validez (longitud del test). Página 60 del formulario.



## TEMA 8: Análisis de la calidad métrica de los ítems

### Preguntas de exámenes

- 1.- Cuando las correlaciones ítems-test son muy altas, el test es: A) unidimensional; B) discriminativo; **C) homogéneo.**
- 2.- A un test de tres alternativas responden 100 sujetos de los cuales 40 responden correctamente. ¿Cuál es su índice de dificultad corregido?: A) **0,10**; B) 0,40; C) 0,60.
- 3.- Tras aplicar un test se han formado tres grupos en función de las puntuaciones de los sujetos en el mismo. En el ítem 1 los porcentajes de respuestas incorrectas son del 70% en el grupo bajo, del 60% en el medio y del 30% en el alto. El poder discriminativo del test es igual a: A) 0,47; **B) 0,40**; C) -0,40.
- 4.- Un ítem presenta impacto cuando: **A) aplicado a dos grupos de sujetos, éstos muestran diferencias en sus puntuaciones medias en ese ítem**; B) existe funcionamiento diferencial del ítem; C) existen diferencias en la puntuación media de ambos grupos en ese ítem en sujetos que poseen el mismo nivel de rasgo o aptitud.
- 5.- El poder discriminativo de un ítem se puede medir a través de: A) la proporción de respuestas correctas de los sujetos; **B) la comparación de la proporción de respuestas correctas de los grupos de baja y de alta puntuación en el test**; C) la correlación entre las puntuaciones del ítem y una variable criterio.
- 6.- La correlación biserial: A) tiende a ser menos invariante de una aplicación a otra que la correlación biserial puntual; B) se considera una simplificación del coeficiente de correlación de Pearson; **C) es más independiente de la dificultad del ítem que la correlación biserial puntual.**
- 7.- El análisis de la calidad métrica de los ítems: A) no repercute en las propiedades psicométricas del test; **B) es útil para maximizar en lo posible la fiabilidad del test**; C) se basa exclusivamente en el estudio de las respuestas a la alternativa correcta.
- 8.- Un test formado por 10 ítems dicotómicos que presentan la misma dificultad  $p=0,6$ , se aplica a una muestra de 100 sujetos y se obtiene una varianza de las puntuaciones empíricas igual a 5. La consistencia interna del test es igual a: **A) 0,58**; B) 0,60; C) 0,80.
- 9.- La fiabilidad de un test disminuye cuando: **A) disminuye el poder discriminativo del ítem**; B) aumenta la varianza del ítem; C) el test no mide lo que pretende medir.
- 10.- Un ítem que presenta FDI a favor de los niños: A) presentará impacto; **B) puede o no presentar impacto**; C) tendrá un poder discriminativo bajo.
- 11.- Se aplicó un test dicotómico de 40 ítems a una muestra de 100 personas. La media y varianza de las puntuaciones empíricas fue de 20 y 16, respectivamente. El ítem 1 presenta una varianza de 0,25 y la correlación biserial puntual sin corregir entre ese ítem y el test es de 0,50. El valor del índice de homogeneidad es: A) 0,50; B) 0,25; **C) 0,40.**
- 12.- Un test formado por 50 elementos paralelos se ha aplicado a una muestra de 500 sujetos. La varianza de las puntuaciones empíricas fue 64 y el coeficiente de fiabilidad del test en esa muestra es 0,81. El índice de fiabilidad de cada uno de los ítems es: **A) cada ítem tiene uno distinto**; B) 0,28; C) 0,08.
- 13.- Si el índice de discriminación de un ítem es elevado: **A) su correlación con el test es elevada**; B) su correlación con el criterio es alta; C) es muy difícil.
- 14.- En la siguiente tabla se presenta el número de sujetos que ha seleccionada cada una de las alternativas de un ítem (sólo la opción C es la correcta). La muestra se ha separado entre el 27% superior y el 27% inferior. La muestra total está formada por 400 sujetos:

	A	B	C*	D
27% superior	15	30	58	5
27% inferior	26	32	10	40

Si calculamos el poder discriminativo de las alternativas incorrectas mediante el índice D basado en las proporciones de acierto, por orden de mejor a peor alternativas, encontramos la siguiente ordenación: **A) D, A, B**; B) D, B, A; C) B, A, D.

15.- El procedimiento de Mantel-Hanszel: **A) permite llevar a cabo el análisis del funcionamiento diferencial de los ítems;** B) es un método de análisis de la Teoría de Respuesta al Ítem; C) permite averiguar si un ítem presenta impacto.

16.- Cuando existen diferencias entre la puntuación media obtenida en un ítem por dos grupos de sujetos distintos pero con el mismo nivel en el rasgo medido por el test, se dice que el ítem presenta: **A) funcionamiento diferencial;** B) necesariamente una baja fiabilidad; C) impacto.

17.- En los ítems de elección múltiple, una alternativa sería un buen distractor: **A) si es elegida en mayor proporción por los sujetos con puntuaciones bajas en el test;** B) si es elegida en la misma proporción por los sujetos con puntuaciones bajas y altas en el test; C) si no es elegida por ninguno de los sujetos de la muestra.

18.- Un ítem presenta impacto cuando: **A) existen diferencias significativas en la puntuación media del ítem en dos grupos de sujetos con distinto nivel en el rasgo medido;** B) no existen diferencias significativas en la puntuación media de los dos grupos de sujetos con igual nivel en el rasgo; C) existen diferencias significativas en la puntuación media entre dos grupos de sujetos con igual nivel de rasgo medido.

19.- En la tabla aparecen las respuestas de 300 sujetos a las 4 alternativas, A, B, C y D (sólo la opción A es correcta) de un ítem. Se presenta el número de sujetos que han seleccionado cada alternativa y que han obtenido puntuaciones superiores e inferiores al 50% de su muestra.

	A*	B	C	D
50% superior	68	38	23	21
50% inferior	16	42	54	38

El índice de dificultad corrigiendo el azar es: **A) 0,04;** B) 0,06; C) 0,08.

**Con el siguiente enunciado, responder a las preguntas 20, 21 y 22:**

En la tabla siguiente se recogen las respuestas dadas por un grupo de 10 sujetos a un ítem del test y la puntuación total en el test. Los ítems son de elección múltiple con 4 alternativas, sólo una de las cuales es correcta. Sabemos que  $R_{JX} = 0,55$  (correlación entre las puntuaciones de los sujetos en el elemento J y en la escala total)

Sujeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ítem	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
Total test	20	18	20	15	18	16	17	16	15	13

20.- La dificultad del ítem es: **A) 0,70;** B) 0,30; C) bastante alta.

21.- La dificultad del ítem, corregido el efecto del azar es: **A) 0,6;** B) 0,7; C) 0,65

22.- El índice de discriminación basado en la correlación ítem-test es: A) 0,55; B) 0,65; **C) 0,38**

23.- Un ítem presenta FDI cuando existen diferencias en la puntuación media obtenida en ese ítem por: **A) dos grupos distintos de sujetos con el mismo nivel en el rasgo que mide el test;** B) dos grupos de sujetos con distinto nivel en el rasgo que mide el test; C) un grupo de sujetos con distinto nivel en el rasgo que mide el test.

24.- En la Teoría Clásica de los Test, la dificultad de los ítems: A) es independiente de la muestra de sujetos; **B) depende de la muestra de sujetos;** C) se relaciona con el poder discriminativo de los mismos.

**Con el siguiente enunciado, responder a las preguntas 26 y 27**

Un test se aplica a una muestra de 200 sujetos y cada ítem tiene 4 alternativas de las que sólo una es correcta.

25.- ¿Cuál sería el índice de dificultad del elemento 100 si es acertado por 150 sujetos?: **A) 0,75;** B) 0,25; C) 0,67.

26.- El índice de dificultad corregido es: **A) 0,67;** B) 0,75; C) 0,25

27.- Si un ítem tiene un índice de dificultad igual a 0,65, significa que: A) el 65% de los sujetos ha respondido incorrectamente a dicho ítem; B) el 35% de los sujetos ha respondido correctamente a dicho ítem; **C) el 65% de los sujetos ha respondido correctamente a dicho ítem.**

**Con el siguiente enunciado, responder a las preguntas 28, 29, 30, 31 y 32**

Las respuestas de un grupo de 200 sujetos a un ítem con 4 alternativas de las que sólo una es correcta (la B) han sido las siguientes

Ítem 7	A	B (*)	C	D
54 sujetos con mayor puntuación	6	33	9	6
92 sujetos con puntuación media	15	52	10	15
54 sujetos con menor puntuación	12	13	20	9

28.- El índice de dificultad del ítem es igual a: A) 0,46; B) **0,49**; C) 0,27

29.- El índice de dificultad, corregido el efecto del azar, es: A) **0,32**; B) 0,49; C) 0,46

30.- El valor del índice de discriminación es: A) 0,49; 0,27; C) **0,37**

31.- El valor discriminativo del ítem es: A) muy bajo; B) **aceptable**; C) no se sabe al no conocerse el coeficiente de correlación de Pearson.

32.- Atendiendo únicamente al índice de discriminación D, el mejor y peor distractores, respectivamente, son: A) D y C; B) D y A; C) **C y D**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C	A	B	A	B	C	B	A	A	B	C	A	A	A	A
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	A	A	A	A	A	C	A	B	A	A	C	B	A	C
31	32													
B	C													

#### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 2)

A un test de tres alternativas responden 100 sujetos de los cuales 40 responden correctamente. ¿Cuál es su índice de dificultad corregido?:

Índice de dificultad del ítem corrigiendo el azar es:

$$ID_c = p - (q / K - 1) \rightarrow (40/100) - (0,6/2) = (0,4 - 0,3) = \mathbf{0,10}$$

$$\text{También } \rightarrow ID_c = A - [E / (K - 1)] / N \rightarrow ID_c = 40 - (60/2) / 100 = \mathbf{0,10}$$

#### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 3)

Tras aplicar un test se han formado tres grupos en función de las puntuaciones de los sujetos en el mismo. En el ítem 1 los porcentajes de respuestas incorrectas son del 70% en el grupo bajo, del 60% en el medio y del 30% en el alto. El poder discriminativo del test es igual a:

$$D = p_s - p_i \rightarrow D = (70 - 30) / 100 = \mathbf{0,4} \text{ (Discrimina muy bien)}$$

En el grupo alto el porcentaje de respuestas correctas es del 70% y en el bajo del 30%

#### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 8)

Un test formado por 10 ítems dicotómicos que presentan la misma dificultad  $p = 0,6$ , se aplica a una muestra de 100 sujetos y se obtiene una varianza de las puntuaciones empíricas igual a 5. La consistencia interna del test es igual a:

$$r_{xx'} = KR_{21} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{npq}{S_x^2} \right] = \frac{10}{9} \left[ 1 - \frac{10 \times 0,6 \times 0,4}{5} \right] = \mathbf{0,58}$$

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 11)

Se aplicó un test dicotómico de 40 ítems a una muestra de 100 personas. La media y varianza de las puntuaciones empíricas fue de 20 y 16, respectivamente. El ítem 1 presenta una varianza de 0,25 y la correlación biserial puntual sin corregir entre ese ítem y el test es de 0,50. El valor del índice de homogeneidad es: **Datos** → Media  $X = 20$  //  $S^2_X = 16$  //  $S^2_J = 0,25$  //  $R_{JX} = 0,50$

$$R_{J(X-J)} = \frac{R_{JX}S_X - S_J}{\sqrt{S^2_X + S^2_J - 2R_{JX}S_XS_J}} \quad R_{J(X-J)} = \frac{0,50 \times (4 - 0,5)}{\sqrt{16 + 0,25 - 2 \times 0,50 \times 4 \times 0,5}} = 1,5 / 3,77 = \mathbf{0,398}$$

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 14)

En la siguiente tabla se presenta el número de sujetos que ha seleccionada cada una de las alternativas de un ítem (sólo la opción C es la correcta). La muestra se ha separado entre el 27% superior y el 27% inferior. La muestra total está formada por 400 sujetos:

	A	B	C*	D	Total
27% superior	15	30	58	5	108
27% inferior	26	32	10	40	108

Si calculamos el poder discriminativo de las alternativas incorrectas mediante el índice D basado en las proporciones de acierto, por orden de mejor a peor alternativas, encontramos la siguiente ordenación → **D, A, B**

$$D_A = (15 - 26) / 108 \rightarrow (-0,1) // D_B = (30 - 32) / 108 \rightarrow (-0,02) // D_D = (5 - 40) / 108 \rightarrow (-0,32)$$

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 19)

En la tabla aparecen las respuestas de 300 sujetos a las 4 alternativas, A, B, C y D (sólo la opción A es correcta) de un ítem. Se presenta el número de sujetos que han seleccionado cada alternativa y que han obtenido puntuaciones superiores e inferiores al 50% de su muestra.

	A*	B	C	D	Total
50% superior	68	38	23	21	150
50% inferior	16	42	54	38	150
Total	84	80	77	59	300

$$\text{Índice dificultad corrigiendo azar} \rightarrow ID_c = A - [E / (K - 1)] / N \rightarrow ID_c = 84 - (216/3) / 300 = \mathbf{0,04}$$

### DESARROLLO (PREGUNTAS Nº 20, 21 y 22)

En la tabla siguiente se recogen las respuestas dadas por un grupo de 10 sujetos a un ítem del test y la puntuación total en el test. Los ítems son de elección múltiple con 4 alternativas, sólo una de las cuales es correcta. Sabemos que  $R_{JX} = 0,55$  (correlación entre las puntuaciones de los sujetos en el elemento J y en la escala total)

Sujeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ítem (J)	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
Total test (X)	20	18	20	15	18	16	17	16	15	13

20.- La dificultad del ítem es →  $ID = A / N \rightarrow (7 / 10 = \mathbf{0,7})$

21.- Dificultad ítem, corregido efecto azar es →  $ID_c = A - [E / (K - 1)] / N \rightarrow ID_c = 7 - (3/3) / 10 = \mathbf{0,60}$

22.- El índice de discriminación basado en la correlación ítem-test es:

$$\text{Datos} \rightarrow \Sigma X_t = 168 // \Sigma X_t^2 = 2868 // (\Sigma X_t)^2 = 28224 // \Sigma XJ = 123 // \Sigma J = 7 // \Sigma J^2 = 7 // (\Sigma J)^2 = 49$$

$$S^2_X = (2868/10) - (168/10)^2 = \mathbf{4,56} \rightarrow S_X = \mathbf{2,14} // S^2_J = (7/10) - (7/10)^2 = \mathbf{0,21} \rightarrow S_J = \mathbf{0,46}$$

$$R_{J(X-J)} = \frac{R_{JX}S_X - S_J}{\sqrt{S^2_X + S^2_J - 2R_{JX}S_XS_J}} = R_{J(X-J)} = \frac{0,55 \times (2,14 - 0,46)}{\sqrt{4,56 + 0,21 - 2 \times 2,14 \times 0,46 \times 0,55}} = \mathbf{0,38}$$

**DESARROLLO (PREGUNTAS Nº 25 y 26)**

Un test se aplica a una muestra de 200 sujetos y cada ítem tiene 4 alternativas (sólo una es correcta)

25.- ¿Cuál sería el índice de dificultad del elemento 100 si es acertado por 150 sujetos?:

$$ID = A / N \rightarrow ID_c = 150 / 200 = 0,75$$

26.- El índice de dificultad corregido es:

$$ID_c = A - [E / (K - 1)] / N \rightarrow ID_c = 150 - (50/3) / 200 = 0,67$$

**DESARROLLO (PREGUNTAS Nº 28, 29, 30, 31, 32 y 33)**

Las respuestas de un grupo de 200 sujetos a un ítem con 4 alternativas de las que sólo una es correcta (la B) han sido las siguientes

Ítem 7	A	B (*)	C	D	Total X-1
54 sujetos con mayor puntuación	6	33	9	6	21
92 sujetos con puntuación media	15	52	10	15	40
54 sujetos con menor puntuación	12	13	20	9	41

28.- El índice de dificultad del ítem es igual a  $\rightarrow ID = (33+52+13) / 200 = 0,49$

29.- El índice de dificultad, corregido el efecto del azar, es  $\rightarrow ID_c = 98 - (102/3) / 200 = 0,32$

30.- El valor del índice de discriminación es  $\rightarrow D = p_s - p_i \rightarrow D = (33 - 13) / 54 \rightarrow 0,37$

31.- El valor discriminativo del ítem es: A) muy bajo; B) **aceptable**; C) no se sabe al no conocerse el coeficiente de correlación de Pearson.

Discrimina bien dado que  $\rightarrow 0,30 \leq D \leq 0,39$

32.- Atendiendo únicamente al índice de discriminación D, el mejor y peor distractores, respectivamente, son: A) D y C; B) D y A; C) **C y D**

$$D_A = (6 - 12) / 200 \rightarrow (-0,03) // D_C = (9 - 20) / 200 \rightarrow (-0,055) // D_D = (6 - 9) / 200 \rightarrow (-0,015)$$

**PROBLEMAS RESUELTOS****1.- ANÁLISIS DE LA RESPUESTA CORRECTA / ÍNDICE DE DIFICULTAD**

A continuación se ofrece una matriz ítems por sujetos:

	ÍTEM 1	ÍTEM 2	ÍTEM 3	ÍTEM 4	ÍTEM 5	ÍTEM 6
Sujeto 1	1	1	0	1		
Sujeto 2	1	1	1	1	1	0
Sujeto 3	0	1	0	0	0	0
Sujeto 4	1	1	0	0		
Sujeto 5	1	1	0	1	0	0
Sujeto 6	0	1	1	0	0	0
ID	0,67	1	0,33	0,5	0,25	0
VAR	0,22	0	0,22	0,25	0,19	0

1.1.- ¿Cuál es el ítem más fácil? y ¿Cuál es el más difícil?

$$ID = A / N \rightarrow (4/6 = 0,67) // (6/6 = 1) // (2/6 = 0,33) // (3/6 = 0,5) // (1/6 = 0,17)$$

**Conclusión**  $\rightarrow$  El ítem más fácil es el número 2, ya que todos los sujetos lo aciertan // El ítem más difícil es el número 6, ya que, de todos los que han intentado responder, nadie lo acierta.

**Nota:** Página 61 del formulario. El índice de dificultad oscila entre 0 (difícil: nadie lo acierta) y 1 (fácil: lo aciertan todos). El índice de dificultad debe situarse entre 0,20 y 0,80.

**2.- ANÁLISIS DE LA RESPUESTA CORRECTA / ANÁLISIS DE DISTRACTORES**

Una muestra de 200 personas responde a un test de rendimiento óptimo de tres alternativas. La siguiente tabla muestra las personas que eligieron cada alternativa en cada ítem, y cuál es en cada uno la alternativa correcta (marcada con asterisco)

	A	B	C	ID
ÍTEM 1	30*	80	90	0,15
ÍTEM 2	140*	0	60	0,7
ÍTEM 3	90	10	100*	0,5
ÍTEM 4	70	80*	50	0,4
ÍTEM 5	60	50	90*	0,45

2.1. - Sabiendo que no hubo omisiones en ninguno de los ítems, ¿Cuál es el ítem más difícil?

$ID = A / N \rightarrow (30/200 = 0,15) // (140/200 = 0,7) // (100/200 = 0,5) // (80/200 = 0,4) // (90/200 = 0,45)$  / **Conclusión**  $\rightarrow$  El índice de dificultad más bajo es 0,15 que corresponde al ítem 1 (el más difícil)

2.2.- Averiguar el índice de dificultad corregido del ítem nº 4:

$$ID_c = A - [E / (K - 1)] / N \rightarrow ID_c = 80 - (120 / 2) / 200 = 0,10$$

**Nota: Página 61 del formulario. El índice de dificultad oscila entre 0 (difícil: nadie lo acierta) y 1 (fácil: lo aciertan todos). El índice de dificultad debe situarse entre 0,20 y 0,80**

2.3.- A partir de las alternativas incorrectas (distractores) ¿algún ítem debería ser modificado?:

**Conclusión**  $\rightarrow$  El ítem nº 1 (las opciones incorrectas son más elegidas que la correcta). El ítem nº 2 (una alternativa no es elegida). El ítem nº 3 (las alternativas incorrectas no tienen frecuencias parecidas, no son equiprobables)

**Nota: Página 68 del formulario**

**3.- ÍNDICES DE DISCRIMINACIÓN EN LOS TEST DE ACTITUDES (ÍNDICE DE HOMOGENEIDAD)**

Aplicamos un test de inteligencia a un grupo de 300 sujetos. La respuesta se exige en el formato (verdadero-falso). El elemento número 16 del test es contestado por todos los sujetos, pero sólo 180 lo hacen de forma correcta. La media en el test de los sujetos que responden correctamente al ítem 16 es de 70 puntos. La media obtenida por el grupo en el test es de 65 puntos y la varianza de 256. La varianza del elemento número 16 es de 0,24. ¿Cuál es el índice de discriminación o de homogeneidad de dicho elemento?:

**Datos del problema**  $\rightarrow N = 300 //$  Media  $X_p = 70 //$  Media total  $= 65 // S^2_X = 256 // S^2_{j=16} = 0,24$   
 $P = 180/300 = 0,6 //$  El test es una variable continua y el elemento dicotómico (Correlación Biserial-puntual)

$$r_{bp} = \frac{X_A - X_T}{S_X} \sqrt{p/q} \rightarrow r_{bp} = \frac{70 - 65}{16} \sqrt{\frac{0,60}{0,40}} = 0,38$$

Corrigiendo la influencia del elemento sobre la correlación:

$$IH = R_{j(X-J)} = \frac{R_{jX} S_X - S_j}{\sqrt{S^2_X + S^2_J - 2R_{jX} S_X S_j}} \rightarrow IH = r_{j(X-J)} = \frac{0,38 \times 16 - 0,49}{\sqrt{256 + 0,24 - 2 \times 0,38 \times 16 \times 0,49}} = 0,35$$

**Nota: Índice de discriminación basado en la correlación corregida (página 64 del formulario). La correlación es positiva y buen nivel de discriminación ( $> 0,30$ )**



**4.- ANÁLISIS DE DISTRACTORES // PODER DISCRIMINATIVO BASADO EN LA CORRELACIÓN**

Teniendo en cuenta los resultados de la tabla, analizar el comportamiento psicométrico de los distractores de ambos ítems y comentarlo. El asterisco indica la opción correcta / OPC = Opciones de respuesta (A, B, C) / % RES = tanto por ciento de respuestas a cada una de las opciones / SUMA = n° de sujetos que responden a cada opción / RBIS = correlación biserial del ítem - test, y de cada opción de respuesta - test.

ÍTEM 1	OPC	% RES	SUMA	RBIS
	A	4,7	9	(-0,293)
	B*	66	126	0,552
	C	10,5	20	(-0,272)
ÍTEM 2	OPC		SUMA	RBIS
	A*	45	86	0,005
	B	6,3	12	(-0,355)
	C	26,7	51	0,302

**Comentarios** → Normalmente, esperamos que la correlación entre el test y la opción correcta sea alta y positiva; en el caso de los distractores, lo esperable es que su correlación sea negativa (cuando aumenta la aptitud de los sujetos, disminuye la proporción de sujetos que eligen la opción incorrecta).

En el ítem 1 los distractores funcionan como tales (correlaciones negativas); sin embargo, el distractor A lo eligen un número limitado de sujetos (por debajo del 10%). En el ítem 2 la opción C discrimina en el mismo sentido que la alternativa correcta (tendría que revisarse, los sujetos más competentes tienden a considerar el distractor como correcto)

**Nota:** Análisis de distractores (página 68 del formulario)

**5.- ANÁLISIS DE DISTRACTORES // PODER DISCRIMINATIVO BASADO EN LA CORRELACIÓN**

Observemos los siguientes porcentajes de respuesta obtenidos en las diferentes opciones de tres ítems de un determinado test:

	A	B	C	D	E
ÍTEM 1	16	40	15	14	15
ÍTEM 2	35	15	21	17	12
ÍTEM 3	60	1	21	18	0

**Comentarios** → El patrón de respuestas obtenido para el **ítem 1** es adecuado, pues la mayor parte de la muestra selecciona la alternativa correcta, mientras que las incorrectas son seleccionadas por un porcentaje parecido de personas. El **ítem 2** seguramente no es muy adecuado, pues la muestra selecciona en mayor grado una alternativa incorrecta como la buena; al menos, habría que reformular esa alternativa incorrecta. Para el **ítem 3**, los problemas se refieren a dos alternativas incorrectas que apenas si son seleccionadas por la muestra; también habría que reformular esas dos opciones de respuesta.

**Nota:** Análisis de distractores (página 68 del formulario)

**6.- ANÁLISIS DE LA RESPUESTA CORRECTA**

Una muestra de 200 personas responde a un test de rendimiento óptimo de tres alternativas. La siguiente tabla muestra las personas que eligieron cada alternativa en cada ítem, y cuál es en cada uno la alternativa correcta (marcada con asterisco)

	ÍTEM 1	ÍTEM 2	ÍTEM 3	ÍTEM 4	X <sub>TOTAL</sub>	X - 2
A	0	0	1	1	2	2
B	1	1	1	0	3	2
C	1	0	0	0	1	1
D	1	1	1	0	3	2
IND. VALIDEZ	0,2	0,4	0,6	0,5		Σ = 7



**6.1.-** Calcular el índice de discriminación del ítem nº 2:

Media  $X_p = (4/2 = 2)$  // Media Total  $X = (7/4 = 1,75)$  //  $p = q = (2/4 = 0,5)$  //  $S_x = \sqrt{(13/4) - 1,75^2} = 0,44$

$$r_{bp} = \frac{X_p - X}{S_x} \sqrt{p/q} \rightarrow r_{bp} = \frac{2 - 1,75}{0,44} \sqrt{\frac{0,50}{0,50}} = 0,57 \rightarrow \text{Índice de discriminación del ítem nº 2}$$

*Nota: Se ha utilizado la puntuación corregida; es decir, de la puntuación total se ha eliminado la correspondiente al ítem 2.*

**6.2.-** Averiguar el índice de fiabilidad del ítem nº 2  $\rightarrow IF = S_j r_{j(x-j)}$

ÍTEM	p	$S^2_j = pq$	$S_j$	$r_{j(x-j)}$	IF
Ítem nº 2	0,50	$0,50 \cdot 0,50 = 0,25$	0,50	0,57	$0,50 \cdot 0,57 = 0,29$

*Nota: Índice de fiabilidad del ítem (página 67 del formulario); IF (criterio interno)  $\rightarrow$  se utiliza para cuantificar el grado que el ítem en cuestión está midiendo con precisión el atributo de interés.*

**6.3.-** Si los ítems constaran de 5 opciones de respuesta, ¿cuál sería la puntuación obtenida por el sujeto A una vez corregido el efecto del azar?:

$$ID_c = A - [E / (K - 1)] \rightarrow ID_c = 2 - (2 / 4) = 1,5$$

*Nota: Página 61 del formulario. El índice de dificultad oscila entre 0 (difícil: nadie lo acierta) y 1 (fácil: lo aciertan todos). El índice de dificultad debe situarse entre 0,20 y 0,80.*

**TEMA 9: Asignación, transformación y equiparación de las puntuaciones****Preguntas de exámenes**

- 1.- Si un sujeto ocupa el percentil 95 en un test, podemos afirmar que su puntuación empírica: **A) es significativa a un nivel de confianza del 95%; B) con independencia de la forma de la distribución, deja por encima al 5% de los sujetos de la muestra; C) sea cual sea la forma de la distribución, está a 1,96 desviaciones típicas por encima de la media.**
- 2.- Suponiendo que la distribución de las puntuaciones de una muestra de sujetos en un test sigue una distribución normal de media 10 y desviación típica 2, la puntuación típica derivada de media 50 y desviación típica 10 de un sujeto que hubiera obtenido en el test una puntuación directa de 12 sería: **A) 70; B) 30; C) 60.**
- 3.- Se aplica a un grupo de sujetos un test de fluidez verbal (X) y se obtienen una media de 25 puntos y una desviación típica de 4. A otra muestra se le aplica otro test (Y) también de fluidez verbal y se obtiene una media de 36 y una desviación típica de 6. Suponiendo que las dos muestras haya sido extraídas aleatoriamente de la misma población, la puntuación en el test Y que sería equivalente a una puntuación de 33 en el test X sería: **A) 48; B) 44; C) 11.**
- 4.- Las escalas típicas derivadas: **A) se obtienen a partir de los percentiles y evitan los números negativos; B) son una transformación lineal de las escalas típicas; C) asumen que la distribución de las puntuaciones es normal.**
- 5.- Si un alumno ha obtenido en un test de lengua una puntuación que equivale al percentil 50, ¿qué eneatispo le correspondería, asumiendo que las puntuaciones se distribuyen normalmente?: **A) 0; B) 5; C) 105.**
- 6.- Un test de matemáticas se aplicó a una muestra de 500 alumnos obteniéndose una media y una varianza en las puntuaciones empíricas de 10 y 4, respectivamente. Un alumno ha obtenido una puntuación de 12 en el test. ¿Cuál sería su puntuación equivalente que le correspondería en otra prueba de matemáticas cuya media fuera de 8 y la desviación típica de 2?: **A) 14; B) 10; C) 12.**
- 7.- Las escalas típicas normalizadas: **A) se obtienen a partir de los percentiles; B) presentan la ventaja de eliminar los números negativos; C) se aplican cuando las puntuaciones del test se ajustan perfectamente a la distribución normal.**
- 8.- La equiparación de las puntuaciones requiere que los dos tests: **A) midan el mismo constructo y tengan la misma fiabilidad; B) midan el mismo constructo únicamente, sin necesidad de presentar la misma fiabilidad; C) presenten el mismo número de ítems, sin necesidad de medir el mismo constructo.**
- 9.- El método de Nedelsky: **A) se utiliza para fijar el punto de corte en los TRC cuando los ítems del test son de elección múltiple; B) se puede utilizar para cualquier tipo de ítems pero utilizando un grupo de expertos; C) es un método de compromiso para determinar el punto de corte.**
- 10.- Los percentiles: **A) son escalas normalizadas; B) se obtienen mediante transformación lineal de las puntuaciones directas; C) se obtienen mediante transformación no lineal de las puntuaciones directas.**
- 11.- Un test de 50 elementos se aplica a una muestra de 500 sujetos. La varianza de las puntuaciones empíricas fue 64 y la media 55. Sabiendo que las puntuaciones se ajustan a la curva normal, el percentil y eneatispo de los sujetos que obtuvieron una puntuación de 65 son: **A) 79 y 8; B) 89 y 7,5; C) 89 y 6.**
- 12.- Cuando se lleva a cabo un diseño de equiparación de grupos no equivalentes con ítems comunes, utilizamos el diseño: **A) de un solo grupo; B) de un solo grupo contrabalanceado; C) de anclaje.**
- 13.- Se ha aplicado un test compuesto por 100 ítems a una muestra de escolares. Cada uno de los ítems presenta tres alternativas de las cuales sólo una es correcta. Si las puntuaciones siguen una distribución normal, ¿qué eneatispo le correspondería a un niño que ha obtenido una puntuación superior a la del 65% de los sujetos de la muestra?: **A) 5; B) 6; C) 7.**
- 14.- En los métodos para estimar los puntos de corte relativos en los tests referidos a criterio, el punto de corte se establece en relación a: **A) el grupo de sujetos evaluados; B) constructo medido de interés; C) grupo de expertos seleccionado.**
- 15.- El diseño más utilizado en la equiparación de puntuaciones de distintos tests es el de: **A) grupos equivalentes; B) grupos no equivalentes con ítems comunes; C) la media.**
- 16.- Un test de razonamiento analógico, RA-1, de 30 ítems se ha aplicado a una muestra de 300 sujetos extraída de la población de estudiantes universitarios obteniéndose una media de 15 y una varianza de 25. A

una segunda muestra de estudiantes se le ha aplicado otro test, el RA-2, que mide el mismo rasgo, y la media y varianza obtenidas son 10 y 16, respectivamente. Una puntuación de 20 en el RA-1 equivale en el test RA-2 a una puntuación de: A) 10; B) 13,2; **C) 14**.

17.- En una prueba de personalidad, un sujeto ha obtenido una puntuación equivalente a una edad cronológica de 20 años. Si el sujeto tiene 18 años, ¿cuál es su cociente intelectual?: A) 90; B) 100; **C) 111**.

**Con el siguiente enunciado, responder a las preguntas 18, 19, 20, 21 y 22:**

En un test de inteligencia espacial (A), la media y varianza obtenida por una muestra de sujetos fue de 20 y 25, respectivamente, y el coeficiente de fiabilidad, 0,81. En otro test de comprensión verbal (B), los mismos sujetos obtuvieron una media y una desviación típica de 15 y 2, respectivamente. Las puntuaciones de ambos test se ajustan a la distribución normal.

18.- El eneatispo que le corresponde a un sujeto que en el test A obtuvo una puntuación directa de 20 puntos es: A) 6; **B) 5**; C) 4.

19.- La puntuación T de McCall de un sujeto que en el test B obtuvo una puntuación directa de 21 es igual a: **A) 80**; B) 110; C) 3.

20.- Un sujeto que en el test A haya obtenido una puntuación directa de 27, deja por debajo a un porcentaje de sujetos igual a: A) 8%; B) 50%; **C) 92%**

21.- A un sujeto que en el test B es superado por el 15% de los sujetos, le corresponde un eneatispo de: A) 6; **B) 7**; C) 8.

22.- Utilizando el método lineal de equiparación, ¿cuál sería la puntuación en el test B equivalente a una puntuación igual a 25 en el test A?: **A) 17**; B) 20; C) 25.

23.- El diseño de anclaje es un diseño de equiparación: A) de un solo grupo; **B) de grupos no equivalentes con ítems comunes**; C) dos grupos equivalentes.

24.- Una muestra de sujetos ha obtenido en un test de fluidez verbal una media de 20 y una desviación típica de 5. Suponiendo que las puntuaciones se distribuyen según la ley normal, calcular el percentil y eneatispo de un sujeto con una puntuación empírica de 25 en el test: **A) P = 84, E = 7**; B) P = 86, E = 7; C) P = 86, E = 8.

25.- Sabiendo que la distribución de las puntuaciones obtenidas por un grupo normativo de 250 personas en un test se ajusta a la curva normal, y que la media y desviación típica obtenidas fueron 30 y 5, respectivamente, calcular la probabilidad de que un sujeto alcance una puntuación directa igual o mayor que 38: A) 0,02; B) 0,98; **C) 0,05**.

26.- Si un sujeto ha obtenido una puntuación empírica igual a 25 en un test cuya media ha sido de 20 y desviación típica 3, ¿cuál sería la puntuación equivalente en otro test de media 10 y desviación típica 2?: **A) 13,33**; B) 15,5; C) 17,66.

27.- Un test es aplicado a una muestra de 250 sujetos obteniéndose una media de 8 y una desviación típica de 5. El coeficiente de fiabilidad es de 0,75 y el coeficiente de validez respecto a un criterio externo 0,6, siendo la varianza del criterio igual a 16. Si suponemos que las puntuaciones del test y del criterio siguen una distribución normal, el eneatispo y la puntuación típica derivada de media 100 y desviación típica 50 que obtuvo en el criterio un sujeto que obtuvo en el test una puntuación típica igual a 1 son, respectivamente: **A) 6 y 130**; B) 7 y 150; C) 5 y 130.

28.- Mediante el proceso de equiparación: **A) las puntuaciones obtenidas por los sujetos en dos o más tests se transforman a una escala común**; B) se eliminan las diferencias obtenidas por los sujetos en el test; C) se pueden comparar las puntuaciones obtenidas por los sujetos en un test.

29.- Las puntuaciones de un test se distribuyen normalmente con una desviación típica de 10 puntos. El percentil y el valor T de McCall correspondiente a un sujeto que obtuvo una puntuación diferencial de 19 puntos son, respectivamente: A) 97 y 88; B) 89 y 88; **C) 97 y 69**.

30 Con los datos de la pregunta anterior, el eneatispo que corresponde a un sujeto que deja por debajo al 80% de los sujetos es: A) 5; B) 6; **C) 7**.

31.- Imagínese que desarrolla una nueva escala de medida denominada H con media 10 y desviación típica 5. En un test de aptitud visual un sujeto obtiene una puntuación Típica igual a 2. ¿Qué puntuación le correspondería en las escalas H y T de McCall respectivamente? **A) 20 y 70**; B) 15 y 60; C) 15 y 65.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	C	A	B	B	B	A	A	A	C	B	C	B	A	B
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	C	B	A	C	B	A	B	A	C	A	A	A	C	C
31														
A														

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 2)

Suponiendo que la distribución de las puntuaciones de una muestra de sujetos en un test sigue una distribución normal de media 10 y desviación típica 2, la puntuación típica derivada de media 50 y desviación típica 10 de un sujeto que hubiera obtenido en el test una puntuación directa de 12 sería:

$$Z_x = (12 - 10) / 2 \rightarrow 1 \quad P = 50 + 10(1) \rightarrow 60$$

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 3)

Se aplica a un grupo de sujetos un test de fluidez verbal (X) y se obtienen una media de 25 puntos y una desviación típica de 4. A otra muestra se le aplica otro test (Y) también de fluidez verbal y se obtiene una media de 36 y una desviación típica de 6. Suponiendo que las dos muestras hayan sido extraídas aleatoriamente de la misma población, la puntuación en el test Y que sería equivalente a una puntuación de 33 en el test X sería:

$$X^* = Y = \left( \frac{S_Y}{S_X} \right) (X - \bar{X}) + \bar{Y} = (6/4) \cdot (33 - 25) + 36 \rightarrow 48$$

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 5)

Si un alumno ha obtenido en un test de lengua una puntuación que equivale al percentil 50, ¿qué eneatispo le correspondería, asumiendo que las puntuaciones se distribuyen normalmente?:

$$\text{Eneatispo} \rightarrow E = 5 + 2(Z_n) \rightarrow 5 + 2(0) = 5$$

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 6)

Un test de matemáticas se aplicó a una muestra de 500 alumnos obteniéndose una media y una varianza en las puntuaciones empíricas de 10 y 4, respectivamente. Un alumno ha obtenido una puntuación de 12 en el test. ¿Cuál sería su puntuación equivalente que le correspondería en otra prueba de matemáticas cuya media fuera de 8 y la desviación típica de 2:

$$X^* = Y = \left( \frac{S_Y}{S_X} \right) (X - \bar{X}) + \bar{Y} = (2/2) \cdot (12 - 10) + 8 \rightarrow 10$$

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 11)

Un test formado por 50 elementos se ha aplicado a una muestra de 500 sujetos. La varianza de las puntuaciones empíricas fue 64 y la media 55. Sabiendo que las puntuaciones se ajustan a la curva normal, el percentil y eneatispo de los sujetos que obtuvieron una puntuación de 65 son:

$$Z_x = (65 - 55) / 8 \rightarrow 1,25 \quad P = 0,8944 \text{ (Aprox. 89)} \quad E = 5 + 2(1,25) = 7,5$$

### DESARROLLO (PREGUNTA Nº 13)

Se ha aplicado un test compuesto por 100 ítems a una muestra de escolares. Cada uno de los ítems presenta tres alternativas de las cuales sólo una es correcta. Si las puntuaciones siguen una distribución normal, ¿qué eneatispo le correspondería a un niño que ha obtenido una puntuación superior a la del 65% de los sujetos de la muestra?:

$$(X > 65\%) \rightarrow Z_x = 0,39 \quad E = 5 + 2(0,39) = 5,78 \text{ (Aprox. 6)}$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 16)**

Un test de razonamiento analógico, RA-1, de 30 ítems se ha aplicado a una muestra de 300 sujetos extraída de la población de estudiantes universitarios obteniéndose una media de 15 y una varianza de 25. A una segunda muestra de estudiantes se le ha aplicado otro test, el RA-2, que mide el mismo rasgo, y la media y varianza obtenidas son 10 y 16, respectivamente. Una puntuación de 20 en el RA-1 equivale en el test RA-2 a una puntuación de:

$$X^* = Y = \left( \frac{S_Y}{S_X} \right) (X - \bar{X}) + \bar{Y} = (4/5) \cdot (20 - 15) + 10 \rightarrow 14$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 17)**

En una prueba de personalidad, un sujeto ha obtenido una puntuación equivalente a una edad cronológica de 20 años. Si el sujeto tiene 18 años, ¿cuál es su cociente intelectual?:

$$CI \rightarrow (EM / EC) \cdot 100 \rightarrow CI = (20 / 18) \cdot 100 = 111$$

**DESARROLLO (PREGUNTAS Nº 18, 19, 20, 21 y 22)**

En un test de inteligencia espacial (A), la media y varianza obtenida por una muestra de sujetos fue de 20 y 25, respectivamente, y el coeficiente de fiabilidad, 0,81. En otro test de comprensión verbal (B), los mismos sujetos obtuvieron una media y una desviación típica de 15 y 2, respectivamente. Las puntuaciones de ambos test se ajustan a la distribución normal.

**18.-** El eneatispo que le corresponde a un sujeto que en el test A obtuvo una puntuación directa de 20 puntos es:

$$E = 5 + 2(0) \rightarrow \text{Eneatispo} = 5 \quad (20 \text{ puntos se corresponde con la media de la distribución} = Z(0))$$

**19.-** La puntuación T de McCall de un sujeto que en el test B obtuvo una puntuación directa de 21 es igual a:

$$T = 50 + 10(Z_x) = 50 + 10(3) = 80 \quad // \text{Siendo } Z_x = (21 - 15) / 2 \rightarrow 3$$

**20.-** Un sujeto que en el test A haya obtenido una puntuación directa de 27, deja por debajo a un porcentaje de sujetos igual a:

$$Z_x = (27 - 20) / 5 \rightarrow 1,4 \quad (\text{según las tablas la proporción que deja por debajo} \rightarrow 0,9192 \text{ (92\%)})$$

**21.-** A un sujeto que en el test B es superado por el 15% de los sujetos, le corresponde un eneatispo de: Un sujeto que es superado por el 15%; deja por debajo al 85% (0,85) que se corresponde con una Z = 1,04 // Eneatispo  $\rightarrow E = 5 + 2(1,04) \rightarrow 7,08$

**22.-** Utilizando el método lineal de equiparación, ¿cuál sería la puntuación en el test B equivalente a una puntuación igual a 25 en el test A?:

$$X^* = Y = \left( \frac{S_Y}{S_X} \right) (X - \bar{X}) + \bar{Y} = (2/5) \cdot (25 - 20) + 15 \rightarrow 17$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 24)**

Una muestra de sujetos ha obtenido en un test de fluidez verbal una media de 20 y una desviación típica de 5. Suponiendo que las puntuaciones se distribuyen según la ley normal, calcular el percentil y eneatispo de un sujeto con una puntuación empírica de 25 en el test:

$$Z_x = (25 - 20) / 5 \rightarrow 1 \quad P = 84,13 \text{ (Aprox. 84)} \quad E = 5 + 2(1) = 7$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 25)**

Sabiendo que la distribución de las puntuaciones obtenidas por un grupo normativo de 250 personas en un test se ajusta a la curva normal, y que la media y desviación típica obtenidas fueron 30 y 5, respectivamente, calcular la probabilidad de que un sujeto alcance una puntuación directa igual o mayor que 38:

$$Z_x = (38 - 30) / 5 \rightarrow 1,6 \quad P = 0,9452 \text{ (} Z_x = 1,6 \text{)} \quad P(X > 0,9452) \rightarrow 1 - 0,9452 = \mathbf{0,0548}$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 26)**

Si un sujeto ha obtenido una puntuación empírica = 25 en un test con media 20 y desviación típica 3, ¿cuál sería la puntuación equivalente en otro test de media 10 y desviación típica 2?:

$$X^* = Y = \left( \frac{S_Y}{S_X} \right) (X - \bar{X}) + \bar{Y} = [(2/3) \cdot (25 - 20)] + 10 \rightarrow \mathbf{13,33}$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 27)**

Un test es aplicado a una muestra de 250 sujetos obteniéndose una media de 8 y una desviación típica de 5. El coeficiente de fiabilidad es de 0,75 y el coeficiente de validez respecto a un criterio externo 0,6, siendo la varianza del criterio igual a 16. Si suponemos que las puntuaciones del test y del criterio siguen una distribución normal, el eneatispo y la puntuación típica derivada de media 100 y desviación típica 50 que obtuvo en el criterio un sujeto que obtuvo en el test una puntuación típica igual a 1 son, respectivamente:

$$Z_x = 1 \quad // \quad Z_y' = r_{xy} \cdot Z_x = 0,6 \cdot 1 = 0,60$$

$$E = 5 + 2 (Z_y') \rightarrow 5 + 2 (0,60) = 6,2 \text{ (Aprox. 6)} \quad PD = 100 + 50 (0,60) \rightarrow \mathbf{130}$$

**DESARROLLO (PREGUNTAS Nº 29 y 30)**

**29.-** Las puntuaciones de un test se distribuyen normalmente con una desviación típica de 10 puntos. El percentil y el valor T de McCall correspondiente a un sujeto que obtuvo una puntuación diferencial de 19 puntos son, respectivamente:

$$Z_x = (19) / 10 \rightarrow 1,9 \quad P = 0,9713 \text{ (Aprox. 97)} \quad // \quad T = 50 + 10 Z_x = 50 + 10 (1,9) = \mathbf{69}$$

**30.-** Con los datos de la pregunta anterior, el eneatispo que corresponde a un sujeto que deja por debajo al 80% de los sujetos es:

$$Z_x = 80\% (0,84) \quad E = 5 + 2(0,84) = \mathbf{6,68 \text{ (Aprox. 7)}}$$

**DESARROLLO (PREGUNTA Nº 31)**

Imagínese que desarrolla una nueva escala de medida denominada **H** con media 10 y desviación típica 5. En un test de aptitud visual un sujeto obtiene una puntuación Típica igual a 2. ¿Qué puntuación le correspondería en las escalas H y T de McCall respectivamente?

$$\mathbf{H = 10 + 5 Z_x = 10 + 5 \cdot 2 = 20} \quad // \quad \mathbf{T = 50 + 10 Z_x = 50 + 20 = 70}$$

**PROBLEMAS RESUELTOS****1.- TRANSFORMACIÓN DE PUNTUACIONES (ENEATIPO)**

Suponiendo que la distribución de las puntuaciones obtenidas por una muestra se ajusta a la distribución normal, ¿qué eneatispo le correspondería a un niño que ha obtenido una puntuación superior a la del 65% del resto de niños?:

**Datos** → Una puntuación superior al 65%, se corresponde con una  $Z = 0,39$  (Tabla 1 Curva Normal)

$$E = 5 + (2 \times 0,39) = 5,78 (\approx 6)$$

**Nota:** Transformación de puntuaciones (T no lineal / Eneatispo). Página 74 del formulario.

**2.- TRANSFORMACIÓN DE PUNTUACIONES (T DE MCCALL)**

El índice de fiabilidad de un test es igual a 0,80; la desviación típica de las puntuaciones empíricas es 9 y la media obtenida en una muestra de 100 sujetos igual a 30. Si un sujeto ha obtenido una puntuación empírica en dicho test de 20 puntos, su valor transformado en la escala T será:

$$Z_x = \frac{X - \bar{X}}{S_x} \rightarrow Z = \frac{20 - 30}{9} = (-1,1) \rightarrow T = 50 + 10 (-1,1) = 39$$

**Nota:** Transformación de puntuaciones (T lineal / T de McCall). Página 73 del formulario.

**3.- TRANSFORMACIÓN DE PUNTUACIONES (PUNTUACIÓN TÍPICA)**

Se ha aplicado un test de matemáticas a una muestra representativa de 200 sujetos, obteniéndose una media de 20 puntos y una desviación típica de 12. Si las puntuaciones en el test se ajustan a una distribución normal, la puntuación directa de un sujeto que fue superior a 150 de sus compañeros es:

**Datos** →  $150 / 200 = 0,75$  → se corresponde con una  $Z = 0,67$  ( $P_{75}$ )

$$Z_x = \frac{X - \bar{X}}{S_x} \rightarrow 0,67 = \frac{X - 20}{12} \rightarrow X = 20 + 8,04 = 28,04$$

**Nota:** Transformación de puntuaciones (Lineal / puntuación típica). Página 73 del formulario.

**4.- TRANSFORMACIÓN DE PUNTUACIONES (PUNTUACIONES TÍPICAS Y ENEATIPO)**

Sabiendo que la distribución de las puntuaciones obtenidas por una muestra de sujetos en un test se ajusta a una distribución normal y sabiendo que obtienen una media de 18 puntos y una desviación típica igual a 5. Averiguar la puntuación directa y el eneatispo de un sujeto que deja por debajo de sí el 80,23% de la distribución:

$$Z_x = \frac{X - \bar{X}}{S_x} \rightarrow X = Z \times S_x + \bar{X} \rightarrow X = (0,85 \cdot 5) + 18 = 22,25$$

**Donde** →  $(0,8023 \rightarrow Z = 0,85)$  // **Eneatispo** →  $E = 5 + 2 (0,85) = 6,7 (\approx 7)$

**Nota:** Transformación de puntuaciones (páginas 73 y 74 del formulario)

**5.- TRANSFORMACIÓN DE PUNTUACIONES (PERCENTIL)**

Con los datos de la tabla, calcular la puntuación directa correspondiente a los percentiles  $P_{15}$  y  $P_{80}$ .

X	f	f <sub>a</sub>	
26-29	4	50	15% de 50 = 7,5 →
22-25	6	46	$X_{15} = 5,5 + (4/5) (7,5-3) = 9,1$ ( $P_{15} = 9,1$ )
18-21	15	40	También → $P_{15} = 5,5 + [(7,5-3)/5] \cdot 4 \rightarrow P_{15} = 9,1$
14-17	10	25	
10-13	7	15	80% de 50 = 40 →
6-9	5	8	$X_{80} = 15,5 + (4/15) (40-25) = 21,5$ ( $P_{80} = 21,5$ )
2-5	3	3	También → $P_{80} = 17,5 + [(40-25)/15] \cdot 4 \rightarrow P_{80} = 21,5$

En qué percentil se encontrará un sujeto que ha obtenido una puntuación empírica de 24 puntos.

Intervalo crítico 22-25 →  $24 = 21,5 + (4/6) \cdot (50P/100) - 40 \rightarrow P = 87,46 (\approx 87)$

**Nota:** Transformación de puntuaciones (Percentiles; página 72 del formulario)



**6.- TRANSFORMACIÓN DE PUNTUACIONES (PUNTUACIONES TÍPICAS Y ENEATIPO)**

Sabiendo que la distribución de las puntuaciones de los sujetos en el test se ajusta a la curva normal el estandino, el percentil, y la puntuación típica derivada de media 10 y desviación típica 3 que le corresponde a un sujeto que en el test se situó a una desviación típica por encima de la media son respectivamente:

$$Z_X = 1 \rightarrow E = 5 + 2(1) = 7 \rightarrow P = 84 (Z_1 = 0,8413) \rightarrow PTD = 10 + 3(1) = 13$$

**Nota:** Transformación de puntuaciones (páginas 73 y 74 del formulario)

**7.- EQUIPARACIÓN DE PUNTUACIONES (DISEÑO DE GRUPOS EQUIVALENTES)**

Si un sujeto obtiene en un test una puntuación empírica de 9 puntos, siendo la media y varianza del test 5 y 4 respectivamente. ¿Cuál sería su puntuación en otro test equivalente en el que la media y varianza fueran 10 y 9?:

$$X^* = Y = \left( \frac{S_Y}{S_X} \right) (X - \bar{X}) + \bar{Y} \rightarrow Y = \frac{3}{2} (9 - 5) + 10 = 16$$

**Nota:** Equiparación de puntuaciones con el método lineal (Diseño de grupos equivalentes). Página 75 del formulario.

**8.- ASIGNACIÓN DE PUNTUACIONES (CORRECCIÓN DEL AZAR)**

Disponemos de un test compuesto por 200 ítems de 4 alternativas de los que sólo una es correcta. ¿Qué puntuación le correspondería a un sujeto que hubiera contestado a todos los ítems y sólo hubiera acertado 125?

$$X_c = A - [E / (K - 1)] \rightarrow X_c = 125 - (75 / 3) = 100$$

**Nota:** Corrección del azar cuando se penalizan los errores (página 71 del formulario)

**9.- EQUIPARACIÓN DE PUNTUACIONES (DISEÑO DE GRUPOS EQUIVALENTES)**

Se aplica un test de lectura a una muestra de 100 alumnos de la ESO. La media y varianza de las puntuaciones empíricas son 15 y 5 respectivamente. Si un sujeto ha obtenido en el test una puntuación igual a 18 puntos, ¿cuál sería la puntuación equivalente que le correspondería a dicho sujeto en un segundo test de lectura cuya media fuera igual a 11 y la desviación típica igual a 2,5?:

**Datos** → Media de X = 15 // Varianza de X = 5 // Media de Y = 11 // Varianza de Y = 2,5<sup>2</sup>

$$X^* = Y = \left( \frac{S_Y}{S_X} \right) (X - \bar{X}) + \bar{Y} \rightarrow Y = \frac{2,5}{2,24} (18 - 15) + 11 = 14,35$$

**Nota:** Equiparación de puntuaciones con el método lineal (Diseño de grupos equivalentes). Página 75 del formulario.