22. Se desea aplicar el modelo de Guttman a las respuestas de una muestra de 10 sujetos a un test de 5 ítems. Si se han detectado 4 errores con respecto al patrón ideal, ¿se ajusta el modelo a los datos?

a) Sí porque su C.R. = 0,92 y es mayor que 0,90
b) No porque para que se ajuste el modelo no debe haber errores
c) Sí porque su C.R. = 0,96 y es mayor que 0,90

Datos: N = 10 sujetos; n = 5 ítems; Errores = 4.

Guttman propuso como criterio de bondad se ajuste el Coeficiente de Reproductividad (C.R.). Obtenido este índice diremos que unos datos empíricos se ajustan al modelo de Guttman si su coeficiente de reproductividad es igual o mayor que 0,90.

$$CR = 1 - \frac{\text{nº total de errores}}{\text{nº de sujetos} \times \text{nº de ítems}} = 1 - \frac{4}{10 \times 5} = 1 - 0{,}08\text{ ; C.R.} = 0{,}92$$

24. En la construcción de una escala de actitudes y tras la valoración de los ítems por parte de los jueces, en el ítem 3 el percentil 25 fue 5,75, el percentil 50 fue 6,5 y el percentil 75 fue 7,60. ¿Cuál sería su coeficiente de ambigüedad?

a) 1,1
b) 1,85
c) -1,8

Datos: $P_{25}(I_3) = 5{,}75$; $P_{50}(I_3) = Md(I_3) = 6{,}50$; $P_{75}(I_3) = 7{,}60$.

El coeficiente ambigüedad (modelo de Thurstone) es una medida del grado de acuerdo entre los jueces a través de la cual es posible seleccionar los ítems en los que los jueces hayan mostrado un mayor acuerdo, una menor ambigüedad, o una pequeña desviación típica. Se calcula como la distancia entre el tercer y el primer cuartil.

$$C.A. = P_{75} - P_{25} = 7{,}60 - 5{,}75;\ \textbf{C.A.} = \mathbf{1{,}85}$$

El concepto amistad fue valorado mediante un diferencial semántico de Osgood. A continuación se presenta el número de sujetos que respondió a cada una de las categorías utilizadas en las escalas bipolares para medir la dimensión de potencia [preguntas 21 y 22].

Adjetivos	1	2	3	4	5
Débil-Fuerte	8	9	0	32	51
Frágil-Pétreo	6	9	1	33	51
Duro-Blando	8	1	14	34	43

21. Para la muestra de sujetos elegida la puntuación factorial de la dimensión potencia nos indica que el concepto de amistad es:

a) Muy potente
b) Neutro
c) Potente

Si queremos hallar la puntuación factorial que ha obtenido este grupo de sujetos en la dimensión Potencia, el primer paso será averiguar la puntuación media de cada una de las escalas

$$\text{Media de Débil – Fuerte} = \frac{8 \cdot 1 + 9 \cdot 2 + 0 \cdot 3 + 32 \cdot 4 + 51 \cdot 5}{100} = \frac{409}{100} = 4{,}09$$

$$\text{Media de Frágil – Pétreo} = \frac{6 \cdot 1 + 9 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 33 \cdot 4 + 51 \cdot 5}{100} = \frac{414}{100} = 4{,}14$$

$$\text{Media de Duro – Blando} = \frac{8 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 14 \cdot 3 + 34 \cdot 4 + 43 \cdot 5}{100} = \frac{403}{100} = 4{,}03$$

A partir de estas puntuaciones medias, la puntuación factorial del grupo en la dimensión se calcula como la media de estos valores.

$$\text{Media de } \textit{Potencia} = \frac{4{,}09 + 4{,}14 + 4{,}03}{3};\ F_{Potencia} = 4{,}08$$

Teniendo en cuenta que la escala utilizada tiene el punto neutral en el valor numérico 3, una puntuación factorial para la dimensión Potencia de 4,08 puntos indicará que la muestra considera el concepto "potente".

22. Un sujeto que respondió 4, 3 y 2 respectivamente a cada una de las escalas bipolares, indica una actitud ante la amistad en la dimensión potencia:

a) No potente
b) Neutra
c) Potente

Si queremos hallar la puntuación factorial de un único sujeto bastará con hallar la media de las puntuaciones obtenidas por el sujeto en las escalas que definen la dimensión considerada, en este caso la de potencia:

$$\text{Media de } \textit{Potencia} = \frac{4 + 3 + 2}{3};\ F_{Potencia} = 3$$

19. Si después de aplicar el método de las comparaciones binarias para calcular los valores escalares de 6 estímulos la suma de las columnas de puntuaciones típicas es: –7,04; –2,58; 0,96; 2,08; 2,34; 4,24. Los valores escalares transformados de los 6 estímulos son siguiendo el mismo orden:

a) –1,17; –0,43; 0,16; 0,35; 0,39; 0,71
b) 0; 1,52; 1,56; 1,88; 2,94; 3,25
c) 0; 0,74; 1,33; 1,52; 1,56; 1,88

	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6
$\sum Z_{ij}$ =	–7,04	–2,58	0,96	2,08	2,34	4,24
V.E. = $\sum Z_{ij}/n$ =	**–1,17**	**–0,43**	**0,16**	**0,35**	**0,39**	**0,79**
V.E. Transf. =	**0**	**0,74**	**1,33**	**1,52**	**1,56**	**1,88**

En el enunciado se nos proporciona la suma de las puntuaciones típicas de cada uno de los ítems ($\sum Z_{ij}$). Para obtener los valores de escala (V.E.) debemos dividir este valor por el número de ítems (n = 6), es decir, $\sum Z_{ij}/n$. Finalmente, para evitar el signo negativo de algunos de los valores de escala sumaremos el valor escalar más bajo (V.E.(I_1) = 1,17) a todos los valores escalares obtenidos.

Un grupo de 20 jueces clasificaron los ítems de una escala de actitudes en 11 categorías. A continuación aparece la valoración que los jueces hicieron del ítem 2:

Jueces	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Valoración	5	4	4	6	7	5	3	5	4	5	5	6	4	6	5	4	6	4	4	5

20. El valor escalar del ítem es:

a) 4,78
b) 5
c) 4,5

Para hallar el valor escalar de los estímulos-ítems a través del método de intervalos aparentemente iguales (Ley del Juicio Categórico de Thurstone), basta calcular la mediana de su distribución de frecuencias.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
f	0	0	1	7	7	4	1	0	0	0	0
f_a	0	0	1	8	15	19	20	0	0	0	0

$$Md = L_i + \frac{A}{f_d}\left(\frac{N}{2} - f_b\right)$$

$$Md = 4{,}5 + \frac{1}{7}\left(\frac{20}{2} - 8\right) = 4{,}5 + 0{,}14 \cdot (10 - 8)$$

Md = 4,79

El valor escalar del ítem es 4,79

Donde:

L_i = valor del límite exacto inferior de la categoría de la mediana. **La mediana está en el intervalo 4,5 – 5,5**

A = amplitud del intervalo; **A = 1**

N/2 = 50% de la muestra; **N/2 = 20/2 = 10**

f_b = número de sujetos en las categorías que quedan por debajo de la correspondiente a la mediana. **En las categorías 1, 2, 3 y 4 (las que quedan por debajo de la de la mediana) se acumulan 8 casos (fa = 8)**

f_d = número de sujetos en la categoría correspondiente a la mediana. **En la categoría de la mediana (5) hay 7 casos (f = 7)**

21. El coeficiente de ambigüedad del ítem anterior es:

a) 1,57
b) 1,43
c) 1,99

El coeficiente ambigüedad (Ley del Juicio Categórico de Thurstone) se calcula la distancia entre el tercer y el primer cuartil:

C.A. = P_{75} – P_{25}.

	1	2	3	4 (P_{25})	5 (P_{75})	6	7	8	9	10	11
f	0	0	1	7	7	4	1	0	0	0	0
f_a	0	0	1	8	15	19	20	0	0	0	0

$$Q_1 = P_{25} = L_i + \frac{A}{f_d}\left(\frac{N}{4} - f_b\right) \qquad Q_3 = P_{75} = L_i + \frac{A}{f_d}\left(\frac{3N}{4} - f_b\right)$$

$$P_{25} = 3{,}5 + \frac{1}{7}\left(\frac{20}{4} - 1\right) = 3{,}5 + 0{,}14 \cdot (5 - 1)\text{; } \mathbf{P_{25} = 4{,}07} \qquad P_{75} = 4{,}5 + \frac{1}{7}\left(\frac{3 \cdot 20}{4} - 8\right) = 4{,}5 + 0{,}14 \cdot (15 - 8)\text{; } \mathbf{P_{75} = 5{,}50}$$

C.A. = P_{75} – P_{25} = 5,50 – 4,07; **C.A. = 1,43**

22. Suponiendo que el patrón de respuestas ideal de dos sujetos ante 6 ítems fuera (111000) y (111100) y el patrón observado fuera: (101010) y (101011), el número de errores de cada sujeto sería respectivamente:

a) 2 y 4
b) 2 y 2
c) 4 y 2

		I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	Errores
Sujeto 1	Ideal	1	1	1	0	0	0	
	Real	1	**0**	1	0	**1**	0	**2**
Sujeto 2	Ideal	1	1	1	1	0	0	
	Real	1	**0**	1	**0**	**1**	**1**	**4**

21. En la siguiente matriz se presentan los resultados obtenidos por un grupo de cinco sujetos a 4 ítems dicotómicos. Calcular el valor del coeficiente de reproductividad.

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

a) 0,65
b) 0,70
c) 0,80
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta

Calculamos los totales para cada sujeto y para cada ítem:

Sujetos	A	B	C	D	Total sujeto
1	1	1	1	0	3
2	0	0	1	1	2
3	1	1	1	1	4
4	1	1	0	1	3
5	0	1	0	0	1
Total ítem	3	4	3	3	

Ordenamos las columnas desde el elementos más fácil al más difícil (desde el más acertado al menos acertado):

Sujetos	B	A	C	D	Total sujeto
1	1	1	1	0	3
2	0	0	1	1	2
3	1	1	1	1	4
4	1	1	0	1	3
5	1	0	0	0	1
Total ítem	4	3	3	3	

Una vez ordenadas las columnas se ordenan las filas; podemos situar en primer lugar el sujeto que obtuvo una mayor puntuación.

Sujetos	B	A	C	D	Total sujeto	Errores
3	1	1	1	1	4	0
1	1	1	1	0	3	0
4	1	1	0	1	3	2
2	0	0	1	1	2	4
5	1	0	0	0	1	0
Total ítem	4	3	3	3		6

Es el momento de analizar si los ítems que han recibido las mismas aceptaciones deben quedar donde están en la ordenación final o, por el contrario, se debe invertir su orden para obtener un menor número de errores. En este caso es aconsejable modificar la ordenación, lo que implica una reducción del número de errores de 6 a 4.

Sujetos	B	C	A	D	Total sujeto	Errores
3	1	1	1	1	4	0
1	1	1	1	0	3	0
4	1	0*	1	1*	3	2
2	0*	1	0	1*	2	2
5	1	0	0	0	1	0
Total ítem	4	3	3	3		4

Cálculo del Coeficiente de Reproductividad (C.R.):

$$CR = 1 - \frac{\text{nº total de errores}}{\text{nº de sujetos} \times \text{nº de ítems}} = 1 - \frac{4}{5 \times 4} = 1 - \frac{4}{20} = 1 - 0{,}20 \text{ ; C.R.} = 0{,}80$$

Para el estudio de la actitud de los españoles ante la nueva ley del divorcio se ha elaborado una escala tipo Thurstone en la que han intervenido 100 jueces. En la siguiente tabla se recoge el resultado de la evaluación de los jueces al ítem 10 de la escala [preguntas 23 y 24].

Categorías	1	2	3	4	5	6	7
Jueces	2	5	8	10	25	40	10

23. Calcular el valor escalar del ítem 10

a) 3,5
b) 4,55
c) 5,5
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta

Para hallar el valor escalar de los ítems a través del método de intervalos aparentemente iguales (Ley del Juicio Categórico de Thurstone), basta calcular la mediana de su distribución de frecuencias.

	1	2	3	4	5	6	7
f	2	5	8	10	25	40	10
f_a	2	7	15	25	50	90	100

$$Md = L_i + \frac{A}{f_d}\left(\frac{N}{2} - f_b\right)$$

$$Md = 4{,}5 + \frac{1}{25}\left(\frac{100}{2} - 25\right) = 4{,}5 + 0{,}04 \cdot (50 - 25)$$

Md = 5,50

El valor escalar del ítem es 5,50

Donde:

L_i = valor del límite exacto inferior de la categoría de la mediana. **La mediana está en el intervalo 4,5 – 5,5**

A = amplitud del intervalo; **A = 1**

N/2 = 50% de la muestra; **N/2 = 100/2 = 50**

f_b = número de sujetos en las categorías que quedan por debajo de la correspondiente a la mediana. **En las categorías 1, 2, 3 y 4 (las que quedan por debajo de la de la mediana) se acumulan 25 casos**

f_d = número de sujetos en la categoría correspondiente a la mediana. **En la categoría de la mediana (la 5) hay 25 casos**

24. Calcular el valor del coeficiente de ambigüedad del ítem 10

a) 1,625
b) 1,876
c) 2,015
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta

El coeficiente ambigüedad (Ley del Juicio Categórico de Thurstone) se calcula como la distancia entre el tercer y el primer cuartil:

C.A. = $P_{75} - P_{25}$.

				P_{25}		P_{75}	
	1	2	3	4	5	6	7
f	2	5	8	10	25	40	10
f_a	2	7	15	25	50	90	100

$$Q_1 = P_{25} = L_i + \frac{A}{f_d}\left(\frac{N}{4} - f_b\right)$$

$$Q_2 = P_{75} = L_i + \frac{A}{f_d}\left(\frac{3N}{4} - f_b\right)$$

$P_{25} = 3,5 + \frac{1}{10}\left(\frac{100}{4} - 15\right) = 3,5 + 0,1 \cdot (25 - 15)$; **$P_{25}$ = 4,50**

$P_{75} = 5,5 + \frac{1}{40}\left(\frac{3 \cdot 100}{4} - 50\right) = 5,5 + 0,025 \cdot (75 - 50)$; **$P_{75}$ = 6,125**

C.A. = $P_{75} - P_{25}$ = 6,125 – 4,50; **C.A. = 1,625**

11. En la siguiente matriz de datos, el número de errores del sujeto A según el modelo de Guttman y el coeficiente de reproductividad de la matriz son respectivamente:

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

a) 3 y 0,76
b) 2 y 0,76
c) 2 y 0,56

Calculamos los totales para cada sujeto y para cada ítem:

Sujetos	1	2	3	4	5	Total sujeto
A	1	0	0	1	1	3
B	1	1	1	0	0	3
C	1	0	0	0	0	1
D	0	0	1	1	0	2
E	1	1	1	1	0	4
Total ítem	4	2	3	3	1	

Ordenamos las columnas desde el elementos más difícil al más fácil (desde el menos acertado al más acertado):

Sujetos	1	3	4	2	5	Total sujeto
A	1	0	1	0	1	3
B	1	1	0	1	0	3
C	1	0	0	0	0	1
D	0	1	1	0	0	2
E	1	1	1	1	0	4
Total ítem	4	3	3	2	1	

Una vez ordenadas las columnas se ordenan las filas; podemos situar en primer lugar el sujeto que obtuvo una mayor puntuación.

Sujetos	1	3	4	2	5	Total sujeto	Errores
E	1	1	1	1	0	4	0
A	1	0	1	0	1	3	2
B	1	1	0	1	0	3	2
D	0	1	1	0	0	2	2
C	1	0	0	0	0	1	0
Total ítem	4	3	3	2	1		6

Es el momento de analizar si los ítems que han recibido la misma aceptación deben quedar donde están en la ordenación final o, por el contrario, se debe invertir su orden para obtener un menor número de errores. En este caso la inversión del orden de las columnas correspondientes no disminuye el número de errores

Calculo del Coeficiente de Reproductividad (C.R.):

$$CR = 1 - \frac{\text{nº total de errores}}{\text{nº de sujetos} \times \text{nº de ítems}} = 1 - \frac{6}{5 \times 5} = 1 - \frac{6}{25} = 1 - 0,24\text{ ; C.R.} = 0,76$$

24. Una muestra total de 200 jueces responde a un ítem de 5 categorías ordenadas en función de menor a mayor grado de dimensión que se está midiendo. Según la ley del juicio categórico:

Categorías	1	2	3	4	5
Jueces	10	20	4	100	66

a) El elemento debería ser rechazado
b) El cuartil dos es igual a 3,66
c) El coeficiente de ambigüedad es 1,08

El coeficiente ambigüedad se calcula como la distancia entre el tercer y el primer cuartil: C.A. = $P_{75} - P_{25}$.

				P_{25}	P_{75}
	1	2	3	4	5
f	10	20	4	100	66
f_a	10	30	34	134	200

$P_{25} \rightarrow N/4 = 200/4 = 50$

$$Q_1 = P_{25} = L_i + \frac{A}{f_d}\left(\frac{N}{4} - f_b\right)$$

$$P_{25} = 3{,}5 + \frac{1}{100}\left(\frac{100}{4} - 34\right) = 3{,}5 + 0{,}01 \cdot (50 - 34)\ ;\ \mathbf{P_{25} = 3{,}66}$$

$P_{75} \rightarrow 3 \cdot N/4 = 3 \cdot 200/4 = 150$

$$Q_3 = P_{75} = L_i + \frac{A}{f_d}\left(\frac{3N}{4} - f_b\right)$$

$$P_{75} = 4{,}5 + \frac{1}{66}\left(\frac{3 \cdot 100}{4} - 134\right) = 4{,}5 + 0{,}015 \cdot (150 - 134)\ ;\ \mathbf{P_{75} = 4{,}74}$$

C.A. = $P_{75} - P_{25}$ = 4.74 – 3.66; **C.A. = 1.08**

18. El valor escalar del ítem es:

a) 7,5
b) 6,5
c) 7

El valor escalar de un ítem definido mediante el método de intervalos aparentemente es igual a la mediana de su distrib. de frecuencias.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
f	0	0	0	10	20	40	30	50	30	15	5
f_a	0	0	0	10	30	70	100	150	180	195	200

$$Md = L_i + \frac{A}{f_d}\left(\frac{N}{2} - f_b\right)$$

$$Md = 6{,}5 + \frac{1}{30}\left(\frac{200}{2} - 70\right) = 6{,}5 + 0{,}03 \cdot (100 - 70)$$

Md = 7,50

El valor escalar del ítem es 7,50

L_i = valor del límite exacto inferior de la categoría de la mediana. **La mediana está en el intervalo 6,5 – 7,5**

A = amplitud del intervalo; **A = 1**

N/2 = 50% de la muestra; **N/2 = 200/2 = 100**

f_b = número de sujetos en las categorías que quedan por debajo de la correspondiente a la mediana. **En las categorías 1, 2, 3, 4, 5 y 6 se acumulan 70 casos**

f_d = número de sujetos en la categoría correspondiente a la mediana. **En la categoría de la mediana (la 7) hay 30 casos**

Nota: En este caso no habría sido necesario aplicar la fórmula ya que el número de sujetos que deja por debajo la categoría 7 es exactamente el 50% de la muestra (100 jueces), cuando sucede esto la mediana es el límite superior de la categoría. Dado que los límites reales de la categoría 7 son 6,5 – 7, 5, la mediana será, y de hecho es, 7,5.