

TEMA 7 ESCALA GUTTMAN

Esta técnica, se desarrolló como un modelo alternativo a las técnicas elaboradas por Thurstone y Likert para la medida de las actitudes, aunque también puede ser utilizado para la construcción de test en los que haya respuestas correctas o incorrectas. Se le conoce como escalograma de Guttman y está diseñado de tal forma, que se puede conseguir, tanto la ordenación de los sujetos como de los estímulos items, respecto a una dimensión determinada, asegurando, si los resultados demuestran que los datos se ajustan al modelo propuesto por Guttman, que el conjunto de items que conforman la escala, miden una única dimensión y que, por tanto la puntuación total que se asigne a los sujetos, tenga significado psicológico y pueda ser interpretable, algo que no sucedería en el caso de que los items hiciesen referencia a más de una dimensión. Por esto esta técnica busca probar la existencia de una única dimensión subyacente al conjunto de items de la escala que al proceso de construcción de la misma.

Es un método centrado en las respuestas, tanto los sujetos como los estímulos pueden representarse a lo largo de un continuo, una línea, formando una escala también denominada de entrelazamiento. En esta escala cada sujeto estará situado entre dos estímulos el sujeto habrá contestado correctamente a todas las preguntas que quedan representadas en la escala por debajo de él, pero habrá fallado todas las que están representadas por encima.

Solo busca probar una única dimensión, y es posible ordenar los estímulos de manera que si un sujeto responde correctamente a un estímulo concreto lo hará también a todos los que estén situados por debajo de dicho estímulo en la escala. Así los sujetos y los estímulos se pueden poner en un continuo, línea recta llamada escala de entrelazamiento.

Un ejemplo, se han escogido un conjunto de preguntas de estadística aplicada y se han ordenado según su grado de dificultad. Si estas preguntas ordenadas forman una escala de Guttman, entonces un sujeto que responda a una determinada pregunta, acertará todas las preguntas más sencillas y fallará las más difíciles. Pudiendo ordenar al sujeto y los estímulos

Por ejemplo si seis sujetos responden a 5 items dicotómicos, donde 1 es acierto y 0 error, tendremos esta tabla:

Sujetos	Ítems					P. Escala
	1	2	3	4	5	
S ₁	1	1	1	1	1	5
S ₂	1	1	1	1	0	4
S ₃	1	1	1	0	0	3
S ₄	1	1	0	0	0	2
S ₅	1	0	0	0	0	1
S ₆	0	0	0	0	0	0
P. Item	5	4	3	2	1	

El cuarto sujeto ha respondido a dos preguntas y estas sólo pueden ser las preguntas 1 y 2. Este caso esta transformado para que sea fácil porque los sujetos están ordenados de manera descendente según su número de aciertos, así se deberían ordenar sino los tuviésemos ordenados.

La puntuación de un individuo contando con el error que comete un sujeto y la que un ítem pueda tratar varios temas a la vez se calcula por medio del coeficiente de reproductividad:

$$C.R. = 1 - \frac{\text{núm. total de errores}}{\text{núm. total de respuestas}} = 1 - \frac{\text{núm. total de errores}}{\text{núm. total de sujetos} \times \text{núm. ítems}}$$

Los ítems sirven en la escala Guttman si su coeficiente de reproductividad es mayor de 0,90

Sujetos	Ítems					P. Escala
	1	2	3	4	5	
S ₁	1	1	1	1	0	4
S ₂	1	1	0	1	0	3
S ₃	1	1	1	0	1	4
S ₄	1	0	0	1	0	2
S ₅	1	0	0	0	1	2
S ₆	0	1	0	1	0	2
S ₇	1	1	1	1	1	5
S ₈	1	0	1	0	0	2
S ₉	0	0	0	0	1	1
P. Item	7	5	4	5	4	

Primero se suman las respuestas correctas por cada ítem y las respuestas correctas de cada sujeto . Una vez hecho esto se orden los ítems y los sujetos según el número de errores de mas a menos

Sujetos	Ítems					P. Escala	Núm. errores
	1	2	3	4	5		
S ₁	1	1	1	1	1	5	0
S ₂	1	1	1	1	0	4	0
S ₃	1	1	1	1	1	4	2
S ₄	1	0	1	0	0	3	0
S ₅	1	1	0	0	0	2	0
S ₆	1	0	0	0	1	2	2
S ₇	0	1	1	0	0	2	2
S ₈	1	0	0	1	0	2	2
S ₉	0	0	0	0	1	1	2
P. Item	7	5	5	4	4		10

Sujetos	Ítems					P. Escala	Núm. errores
	1	2	3	4	5		
S ₁	1	1	1	1	1	5	0
S ₂	1	1	1	1	0	4	0
S ₃	1	1	1	1	1	4	2
S ₄	1	0	1	0	0	3	0
S ₅	1	1	0	0	0	2	0
S ₆	1	0	0	0	1	2	2
S ₇	0	1	1	0	0	2	2
S ₈	1	0	0	1	0	2	2
S ₉	0	0	0	0	1	1	2
P. Item	7	5	5	4	4		10

El sujeto 4 a respondido 1 0 0 1 0 sin embargo el patron de respuesta ideal sería 1 1 0 0 0 , por lo tanto habría que mover dos respuestas , así el coeficiente de reactividad será

$$1 - \frac{\text{núm. total de errores}}{\text{núm. total de sujetos} \times \text{núm. ítems}}$$

$$C.R. = 1 - \frac{10}{45} = 0,77$$

Como el valor es más pequeño que 0,9 el ítem es bueno.

Evaluación del error en el modelo → Este modelo no lleva implícita ninguna teoría del error. Se define el **error** como la desviación del **patrón de respuestas observadas** respecto al **patrón de respuestas ideal** requerido por el modelo (procedimiento de Goodenough y Edwards). Ejemplo de patrón correspondiente a una escala perfecta (Sujetos: 1, 2, 3, 4 y 5 // Estímulos: A, B, C, D):

	A	B	C	D	Puntos	MATRIZ TRIANGULAR
1	+	+	+	+	4	Responde favorable o correctamente a todos los estímulos.
2	+	+	+	-	3	Responde favorablemente a los estímulos A, B y C.
3	+	+	-	-	2	Responde favorablemente a los estímulos A y B.
4	+	-	-	-	1	Responde favorablemente al estímulo A.
5	-	-	-	-	0	Responde desfavorable o negativamente a todos los estímulos.

Problema ejemplo: A un grupo de cinco sujetos le hemos aplicado un cuestionario para evaluar su actitud ante el racismo. Las respuestas dadas por los sujetos, que aparecen a continuación, podían representar una actitud favorable (1) o desfavorable (0). Construir el escalograma correspondiente y hallar el coeficiente de reproductividad.

Pasos para la elaboración de la escala:

1.- Se averigua para cada sujeto y para cada ítem el nº de respuestas correctas:

Matriz inicial	Ítems					
Sujetos	1	2	3	4	5	Punt. Sujetos
A	1	1	1	0	1	4
B	1	0	0	0	1	2
C	1	1	0	1	1	4
D	0	0	0	1	1	2
E	1	1	1	1	1	5
Σ	4	3	2	3	5	

2.- Se reordenan las columnas correspondientes a los estímulos de manera que queden ordenados desde el estímulo mayor al menor (ordenación de columnas):

Orden Ítems	Ítems					
Sujetos	5	1	2	4	3	Punt. Sujetos
A	1	1	1	0	1	4
B	1	1	0	0	0	2
C	1	1	1	1	0	4
D	1	0	0	1	0	2
E	1	1	1	1	1	5
Σ	5	4	3	3	2	

3.- Se reordenan las filas correspondientes a los sujetos de manera que queden ordenados desde

el que obtuvo una mayor puntuación hasta el que la tuvo más baja (ordenación de filas):

Orden Sujetos	Ítems						
Sujetos	5	1	2	4	3	Punt. Sujetos	Errores
E	1	1	1	1	1	5	
A	1	1	1	0	1	4	2
C	1	1	1	1	0	4	
B	1	1	0	0	0	2	
D	1	0	0	1	0	2	2
Σ	5	4	3	3	2		4

Si la matriz de datos obtenida se ajustara a una escala acumulativa perfecta, el resultado habría sido una **matriz triangular** (la diagonal hubiera quedado marcada de forma correcta). Como no ha sido nuestro caso, se debe hacer el recuento de los errores para comprobar el grado de ajuste de los datos obtenidos al modelo de Guttman. Como en la práctica es muy difícil encontrar este tipo de escalas, debemos optar por la técnica denominada **coeficiente de reproductividad** (grado de ajuste entre los datos obtenidos empíricamente y el modelo teórico)

CR → es un índice numérico que señala el grado en el que una escala, obtenida a partir de unos datos empíricos, se ajusta al modelo ideal del Escalograma de Guttman o escala acumulativa perfecta. Los datos empíricos se ajustan al modelo de Guttman si el coeficiente de reproductividad es igual o mayor que 0,90.

Coeficiente de reproductividad → $CR = 1 - (E / I \times S) \rightarrow CR = 1 - (4 / 5 \times 5) = 0,84$

Conclusión → El $CR < 0,90$, luego nuestros datos no se ajustan al modelo de Guttman.

EJEMPLO: En una escala de actitudes, un grupo de 10 sujetos, obtuvo los siguientes patrones de respuesta ante 8 elementos. Como se puede apreciar, se ha calculado la puntuación total de los sujetos, así como el nº de sujetos que respondieron correctamente a cada uno de los ítems.

Sujetos	Estímulos								Puntuación sujeto
	1	2	3	4	5	6	7	8	
A	1	1	1	1	1	1	1	1	8
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	1	1	1	0	1	1	0	0	5
D	1	0	0	0	1	0	0	0	2
E	1	1	1	1	1	1	1	1	8
F	1	1	1	0	0	0	0	0	3
G	1	1	1	1	1	0	1	0	6
H	0	0	0	1	0	0	0	0	1
I	1	0	0	0	0	0	0	0	1
J	1	1	1	1	0	0	1	1	6
ACIERTOS	8	6	6	5	5	3	4	3	

Ordena las columnas de más fácil a más difícil y después se ordenan las filas de más aciertos a menos y se cuentan los errores con el ideal:

Estímulos

Sujetos	6	8	7	4	5	2	3	1	Puntuación sujeto	Nº de errores
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
I	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
D	0	0	0	0	1	0	0	1	2	2
F	0	0	0	0	0	1	1	1	3	0
C	1	0	0	0	1	1	1	1	5	2
G	0	0	1	1	1	1	1	1	6	0
J	0	1	1	1	0	1	1	1	6	2
E	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0
A	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0
ACIERTOS	3	3	4	5	5	6	6	8		

En nuestro ejemplo, el coeficiente de reproductividad será: $C.R = 1 - 8/10 \times 8 = 0.90$. Por tanto, podemos decir que, aunque en el límite, nuestros datos son escalables según el modelo de Guttman.