

METODO Y EJEMPLOS BASICOS.

13. Método.

¿Cómo puede establecerse si un conjunto de ítems dicotómicos forman realmente un escalograma para una muestra determinada? El procedimiento de trabajo sigue los siguientes pasos.

Primero, se elabora un conjunto de ítems, estructurados teóricamente para cumplir con el modelo acumulativo, siguiendo el principio de que acertar o aceptar un ítem superior debe suponer acertar o aceptar todos los inferiores a él. Al contrario de lo que sucede con otros métodos de escalamiento, los cuestionarios destinados a formar un escalograma suelen presentar pocos ítems.

En segundo lugar, se administran esos ítems a una muestra de sujetos en una tarea de estímulo simple con orientación de respuesta (I.B).

Los datos obtenidos se disponen en una tabla "ítems por sujetos" que contiene en su interior la respuesta de cada sujeto (filas) a cada ítem (columnas). Las aceptaciones o aciertos se suelen representar por un signo "+" o por un "1", las no aceptaciones por un signo "-" o por un "0".

Se calculan los totales para sujetos (suma de las filas) y para los ítems (suma de las columnas) como número de unos o de signos +.

A continuación se reordena la tabla por ítems, desde el ítem con menos aceptaciones o aciertos al ítem con más aceptaciones o aciertos. También se puede reordenar a continuación la tabla por sujetos, desde el sujeto con menos puntos hasta el que tiene más puntos. Ordenar la tabla por ítems es necesario para poder contabilizar fácilmente los errores de la combinación de respuestas de cada sujeto en el paso siguiente. Ordenar la tabla por sujetos

ayuda a ver gráficamente el "escalograma" que forman los items, pero no afecta al proceso de ningún otro modo.

Con la tabla ordenada, se compara la combinación de respuestas que ha dado cada sujeto con el correspondiente patrón, en función de su total. Se marca en el interior de la tabla todas las respuestas que son un error de escala. Se pueden marcar con un subrayado, con un asterisco, etc. Se trata de ver claramente los errores de escala que han aparecido.

Esos errores de escala son la base para los indicadores y criterios de escalabilidad que se calculan a continuación.

14. Coeficiente de Reproductibilidad.

El indicador de escalabilidad más conocido es el Coeficiente de Reproductibilidad (CR), propuesto inicialmente por Guttman.

El CR es simplemente la proporción de aciertos de escala que hay en los datos.

$$CR = A/R \quad (7)$$

Guttman propuso el CR como un índice de escalabilidad del conjunto de los datos; es decir, del conjunto de respuestas dadas por N sujetos ante los n items de un escalograma. A nuestro juicio el CR puede proponerse y calcularse además para cualquier porción de los datos. Por ejemplo, podemos calcular el CR de un ítem como la proporción de aciertos que hay en las N respuestas que han dado N sujetos a ese ítem.

$$CR_i = A/N \quad (8)$$

Se puede calcular el CR de un sujeto, lo que supone calcular la proporción de aciertos que hay entre las n respuestas que el sujeto ha dado a los n items de que consta el cuestionario.

$$CR_s = A/n \quad (9)$$

Se puede calcular el CR para cualquier subconjunto de datos. Por ejemplo para un subgrupo de items o para un subgrupo particular de sujetos, manteniendo siempre la misma lógica: obtener la proporción de respuestas que son un "acierto de escala" respecto al total de respuestas.

Especial interés tiene el CR del total de los datos. En ese caso en el numerador está el número total de "aciertos de escala" A , y en el denominador el número total de respuestas, que es igual al producto del número de items n por el número de sujetos que los contestan N .

$$CR_t = A/R = A/(N n) \quad (10)$$

Por supuesto las fórmulas 8, 9 y 10 son sólo diversas formas de presentación de la fórmula 8 para diferentes casos.

Guttman definió originalmente el CR de un modo un poco más enrevesado en los siguientes términos: "La cantidad en que una escala se desvía del patrón de escala ideal es medida por un coeficiente de reproductibilidad. [...] Se obtiene contando el número de respuestas que habrían sido predichas mal para cada persona sobre la base de su puntuación en la escala, dividiendo esos errores por el número total de respuestas y restando el cociente resultante de 1" (1950; pag. 77). Es decir, Guttman calcula el CR como:

$$CR = 1 - E/R \quad (11)$$

Todos los libros y artículos que de diferentes formas han contribuido después al método y a su divulgación han mantenido esta formulación negativa (p.e. Torgerson, 1.958; McIver y Carmines, 1.981; Dunn-Rankin, 1.983) que hace más engorroso su manejo y menos obvia su comprensión, haciendo menos patente que el coeficiente de reproductibilidad no es más que la proporción de aciertos de escala en los datos. (Quizás la dificultad proviene de que Guttman no llegó a hacer explícito el concepto de "acierto de escala", definiendo tan sólo su inverso y complementario "error de escala" lo que fuerza a la definición 11).

En efecto, como:

$$R = A + E$$

dividiendo por R tenemos:

$$1 = A/R + E/R$$

de donde:

$$1 - E/R = A/R$$

poniéndose de manifiesto que nuestra formulación del CR es correcta y más sencilla.

Obviamente, si el CR es la proporción de aciertos de escala en los datos cuanto mayor sea esta proporción mejor. Si en unos datos no hay ningún error de escala entonces $CR=1$. Realmente no es lo común encontrar que CR sea igual a 1. Pero ¿cuán alto tiene que ser el CR para que consideremos que un conjunto de items son escalables según el modelo de Guttman, es decir, ajustan a un modelo de escalograma? Guttman sugirió inicialmente el valor de 0'85 como punto de corte arbitrario. Posteriormente se recomendó que el CR de unos datos sea mayor o igual a 0'9 para que los datos sean escalables. Es decir, al menos el 90% de las respuestas han de ajustar con las esperadas según los patrones de respuesta.

Como después analizaremos en detalle, ese punto de corte arbitrario no tiene el mismo significado para todos los datos. La cuestión reside en que, dependiendo del número de ítems dicotómicos de que conste la escala, el CR que puede esperarse suponiendo que los sujetos contesten al azar varía considerablemente. Por ejemplo, para un escalograma de 2 ítems, si los sujetos contestan al azar (lo que implica que las respuestas + y - son equiprobables, y en consecuencia que las combinaciones de respuestas son equiprobables, y en consecuencia que los ítems no forman un escalograma) cabe esperar un $CR=0.75$. Es decir, por azar el 75% de las respuestas serían "aciertos de escala". Vistas así las cosas, exigir a estos datos que presenten un 90% de acierto no parece demasiado exigente. El CR que cabe esperar para respuestas al azar decrece al aumentar el número de ítems en el escalograma, sin embargo pone de manifiesto la debilidad de fundar la decisión sobre si unos ítems ajustan o no a un escalograma sobre un punto de corte arbitrario.

Ahora veremos que se han introducido otros índices para intentar mejorar esta decisión.

15. Coeficiente de escalabilidad.

En la tabla "ítems por sujetos" donde hemos reflejado las respuestas de los sujetos, los ítems definen las columnas y los sujetos las filas. De modo que la primera columna corresponde a las respuestas de N sujetos al ítem 1, la segunda al ítem 2, etc.

Para cada ítem, es decir, para cada columna, hay una determinada cantidad de "aceptaciones o aciertos" (respuestas tipo I), que solemos representar con un "1" o con el signo "+", y una determinada cantidad de "no aceptaciones o no aciertos" (respuestas tipo II), que solemos representar con un "0" o con el signo "-".

El número de "aceptaciones o aciertos" para cada ítem lo simbolizaremos por I_i , y el número de "no aceptaciones o no aciertos" por II_i .

$I_i = N^o$ de aceptaciones que recibe el ítem i .

$II_i = N^o$ de no aceptaciones que recibe el ítem i .

Por supuesto:

$$I_i + II_i = N \quad (12)$$

Podemos calcular la proporción que I_i y II_i representan respecto del total. Llamaremos a esas proporciones respectivamente "p" y "q":

$$p = I_i/N \quad (13)$$

$$q = II_i/N \quad (14)$$

Se desprende directamente que:

$$p + q = 1. \quad (15)$$

Pueden darse tres casos:

1. Que $p > q$
2. Que $p < q$
3. Que $p = q$

Llamaremos Proporción Marginal M_Axima (PMMA) o proporción modal a la proporción p ó q que sea mayor para un ítem determinado. Si son iguales cualquiera de ambas puede considerarse la proporción marginal máxima.

1. En el caso primero ($p > q$): $PMMA = p$
2. En el segundo ($p < q$): $PMMA = q$
3. En el tercero ($p = q$): $PMMA = p = q$

Cada ítem tiene pues una PMMA.

El promedio de las PMMA de los items es lo que se denomina Reproductibilidad Marginal Mínima (RMM):

$$RMM = \sum PMMA/n \quad (16)$$

Se denomina Porcentaje de Mejora (PM) a la diferencia entre el Coeficiente de Reproductibilidad y la Reproductibilidad Marginal Mínima:

$$PM = CR - RMM \quad (17)$$

Por último, dividiendo el porcentaje de mejora (PM) por uno menos la reproductibilidad marginal mínima (RMM), obtenemos el Coeficiente de Escalabilidad (CE):

$$CE = PM/(1-RMM) \quad (18)$$

Cuanto mayor sea el coeficiente de escalabilidad tanto mejor, más ajustan los datos a los patrones de escalograma. Como punto de corte arbitrario, se ha sugerido que un CE debe ser por lo menos de 0'6.

Estos coeficientes podrán comprenderse mejor cuando veamos, a continuación, cómo se calculan en ejemplos concretos.

16. Síntesis de las principales definiciones y relaciones establecidas.

n = número de items.

v = número de alternativas o tipos de respuesta.

$$NCR = v^n \quad (1) \quad \text{N}^\circ \text{ de Combinaciones de Respuesta.}$$

$$NCR = 2^n \quad (2) \quad \text{N}^\circ \text{ de Combinaciones de Respuesta con items dicotómicos (dicot).}$$

$$NP = n + 1 \quad (3) \quad \text{N}^\circ \text{ de Patrones de respuesta con items dicot.}$$

$$NCE = 2^n - n - 1 \quad (4) \quad \text{N}^\circ \text{ de Combinaciones con Error con items dicot.}$$

$$NCR = NP + NCE \quad (5)$$

E = N^o de errores de escala en unos datos.

A = N^o de aciertos de escala en unos datos.

R = N^o total de respuestas o datos.

$$R = A + E \quad (6)$$

$$CR = A/R \quad (7) \quad \text{Coeficiente de Reproducibilidad.}$$

$$CR_i = A/N \quad (8) \quad \text{Coeficiente de Reproducibilidad de los items.}$$

$CR_s = A/n$ (9) Coeficiente de Reproducibilidad de los sujetos.

$CR_t = A/(N n)$ (10) Coeficiente de Reproducibilidad del total.

$CR = 1 - E/R$ (11) Modo convencional de expresar el CR.

$I_i = N^o$ de respuestas Tipo I (aceptación o acierto = 1 = +) que recibe el ítem i .

$II_i = NP$ de respuestas Tipo II (no aceptación o no acierto = 0 = -) del ítem i .

$I_i + II_i = N$ (12)

$p = I_i/N$ (13) Proporción de respuestas Tipo I para el ítem i .

$q = II_i/N$ (14) Proporción de respuestas Tipo II para el ítem i .

$p + q = 1$ (15)

PMMA = Proporción (p ó q) Marginal M_Axima para cada ítem.

$RMM = \sum PMMA/n$ (16) Reproducibilidad Marginal M_ínima.

$PM = CR - RMM$ (17) Porcentaje de Mejora.

$CE = PM/(1-RMM)$ (18) Coeficiente de Escalabilidad

17. Ejemplos básicos.

Vamos a mostrar como se utilizan prácticamente los pasos del método de trabajo y los diversos coeficientes que hemos explicado. Los siguientes ejemplos son suficientes para una presentación sumaria del procedimiento práctico con items dicotómicos y los coeficientes más importantes.

Ejemplo 1.

Hemos elaborado 3 items dicotómicos que supuestamente forman un escalograma para medir la participación en actividades sindicales, a los que los sujetos contestan "sí" o "no" en una tarea de estímulo simple con orientación de respuesta (I.B).

Los tres items son:

- A. Estoy afiliado a un sindicato.
- B. Participo normalmente en actividades sindicales (reuniones, mítines, propaganda, asesoría u otras)
- C. Ocupo un cargo de representación sindical de algún tipo (comités de empresa, secretarías, etc.)

Los items están concebidos para distinguir los siguientes niveles:

Total 0. Patrón 0 0 0.

Categoría que representa a aquellas personas completamente desvinculadas de la actividad sindical.

Total 1. Patrón 1 0 0.

Categoría que representa a aquellas personas con una mínima vinculación sindical que se expresa en la afiliación a un sindicato.

Total 2. Patrón 1 1 0.

Categoría que pretende reflejar un nivel de mayor participación sindical. Puede reflejar el nivel del militante que no ocupa ningún cargo.

Total 3. Patrón 1 1 1.

Expresa una fuerte participación sindical ocupando algún cargo de representación.

Para estudiar si efectivamente los items podrían formar un escalograma (lo que siempre ha de comprobarse empíricamente) los administramos a una muestra piloto de 10 sujetos. (En los ejemplos, para que sean manejables fácilmente, nos vemos obligados a hablar de pequeñas muestras piloto; en la práctica es razonable trabajar con muestras de cierto tamaño -p.e. 100, 200, 300 sujetos-. Guttman solía efectuar sus estudios -por limitaciones prácticas- con muestras de 100 sujetos.)

La tabla siguiente refleja las respuestas de los 10 sujetos a los items A, B y C. En los ejemplos prácticos nos ha parecido más cómodo utilizar el valor "1" para representar aceptación (equivalente al "+") y "0" para no aceptación (equivale al "-").

	A	B	C
1	0	0	0
2	1	0	0
3	0	0	0
4	0	1	0
5	1	1	1
6	1	1	0
7	0	1	1
8	1	0	0
9	0	0	0
10	1	0	0

1. El primer paso es obtener los totales por sujetos y por ítems. Los puntos totales son simplemente la cantidad de aceptaciones; en la tabla puede definirse como la suma de las filas (totales de sujetos) y de las columnas (totales de ítems).

	A	B	C	Total
1	0	0	0	0
2	1	0	0	1
3	0	0	0	0
4	0	1	0	1
5	1	1	1	3
6	1	1	0	2
7	0	1	1	2
8	1	0	0	1
9	0	0	0	0
10	1	0	0	1
Total	5	4	2	

2a. A continuación se procede a reordenar la tabla por ítems, colocando en la primera columna el ítem con el total más alto, en la segunda el siguiente, etc. Esto se hace para facilitar después la comparación con el patrón de escala correspondiente. En este caso concreto del ejemplo no es necesario hacerlo porque ya está hecho, los ítems A, B y C aparecen directamente ordenados por su total (como cabía esperar en función de la hipótesis de escalograma que ha guiado su elaboración).

2b. Si se desea, después de ordenar la tabla por items se puede proceder a ordenarla por sujetos. Esto no es necesario para nada, ni siquiera trabajando un problema con lápiz y papel. Sin embargo, ayuda a ver la "escalera" de aceptaciones ante los items. Con este propósito didáctico realizaremos la reordenación en este ejemplo:

	A	B	C	Total
1	0	0	0	0
3	0	0	0	0
9	0	0	0	0
8	1	0	0	1
10	1	0	0	1
2	1	0	0	1
4	0	1	0	1
6	1	1	0	2
7	0	1	1	2
5	1	1	1	3
Total	5	4	2	

3. El tercer paso consiste en comparar la combinación de respuestas dada por cada sujeto con el patrón esperado para ese total. Todas las respuestas que no coinciden en valor y posición se denominan errores de escala, y se señalan en la tabla con un asterisco. Todas las respuestas que no son errores de escala se denominan aciertos de escala. El número de errores de escala (E) se puede contar para cada ítem y para cada sujeto; lo mismo sucede con el número de aciertos de escala (A). Estos datos son básicos para los cálculos de los pasos posteriores.

	A	B	C	Total	E	A
1	0	0	0	0	0	3
3	0	0	0	0	0	3
9	0	0	0	0	0	3
8	1	0	0	1	0	3
10	1	0	0	1	0	3
2	1	0	0	1	0	3
4	0*	1*	0	1	2	1
6	1	1	0	2	0	3
7	0*	1	1*	2	2	1
5	1	1	1	3	0	3
Total	5	4	2	11	4	26
E	2	1	1	4		
A	8	9	9	26		

En este caso sólo las combinaciones de respuestas de los sujetos 4 y 7 contienen errores de escala. El sujeto 4 tiene un total de 1, por lo que según el escalograma debería presentar un patrón 1 0 0, pero presenta un patrón 0 1 0, no coincidiendo con el patrón sus respuestas a los ítems A y B (errores de escala señalados con asterisco). El sujeto 7 tiene un total de 2, esperaríamos pues 1 1 0, pero contesta 0 1 1, con lo que su respuesta al ítem A y su respuesta al ítem C se cuentan como errores de escala.

Siempre que sea posible es recomendable analizar el significado de las combinaciones de respuesta con error que se hayan encontrado. Veamos la situación de los sujetos 4 y 7. El sujeto 4 lo que afirma es que participa en actividades sindicales sin estar asociado a ningún sindicato. El sujeto 7 presenta una situación todavía más contradictoria "cualitativamente" con el escalograma diseñado; el sujeto 7 dice ser un representante sindical, y en consecuencia, razonablemente, participar en actividades sindicales, sin estar afiliado a ningún sindicato. El sujeto 4 es una persona activa sindicalmente sin filiación definida; el sujeto 7 parece que es un representante sindical independiente, que no pertenece a ningún sindicato. Este análisis cualitativo muestra dos situaciones razonables, que se dan con cierta frecuencia en la

realidad, para las que el escalograma no tiene previsto una categoría particular. Si las situaciones del sujeto 4 y 7 fueran muy frecuentes, nuestro escalograma de tres ítems debería ser modificado para dar cabida a estas situaciones; o dicho de otro modo, se podría cuestionar que nuestro escalograma de tres ítems pudiera representar adecuadamente los grados de participación sindical.

4. Cálculo del Coeficiente de Reproducibilidad (CR). El CR es simplemente la proporción de aciertos de escala que hay en una porción de los datos (p.e. un ítem CR_i o un sujeto CR_s) o en el conjunto de todos los datos (CR_t). Basta dividir el valor de A correspondiente por el número de respuestas (R) correspondientes a esa porción de datos. Cuanto mayor sea el CR mejor; un $CR = 1$ indica reproducibilidad perfecta, un perfecto ajuste a lo esperado según el patrón de escalograma.

	A	B	C	Total	E	A	CRs
1	0	0	0	0	0	3	3/3 = 1
3	0	0	0	0	0	3	1
9	0	0	0	0	0	3	1
8	1	0	0	1	0	3	1
10	1	0	0	1	0	3	1
2	1	0	0	1	0	3	1
4	0*	1*	0	1	2	1	1/3 = 0'3333
6	1	1	0	2	0	3	1
7	0*	1	1*	2	2	1	0'3333
5	1	1	1	3	0	3	1
Total	5	4	2	11	4	26	
E	2	1	1	4			
A	8	9	9	26			
CRi	8/10= 0'8	9/10= 0'9	9/10= 0'9				CRt = 26/30= 0'8667

El coeficiente de reproductibilidad total (CRt) se calcula como el número de aciertos de escala que hay en el total de los datos (en este caso 26) partido por el número total de datos (en este caso 3 items por 10 sujetos hacen 30 datos).

El CRt también puede calcularse como la media de los coeficientes de reproductibilidad de los items:

$$CRt = (0'8 + 0'9 + 0'9)/3 = 0'8667$$

Y también puede calcularse como media de los coeficientes de reproductibilidad de los sujetos:

$$CRt = (1+1+1+1+1+1+0'3333+1+0'3333+1)/10 = 0'8687.$$

En este caso, a pesar de que 8 sujetos ajustan bien con sus patrones de escala correspondiente y sólo 2 presentan errores de escala, el CRt no alcanza el punto de corte arbitrario de 0'9. Los datos no alcanzan un CR de 0'9 que de garantía de que al menos el 90% de los mismos ajustan a lo esperado.

5. Obtención de otros indicadores de escalabilidad.

Para cada ítem, se define p como la proporción de aceptaciones que presenta, y q , su complementario, como la proporción de no aceptaciones.

Una vez que se dispone de p y q para cada ítem se puede calcular la reproductibilidad marginal mínima (RMM) que es simplemente la media del valor p ó q más alto para cada ítem.

	A	B	C	Total	E	A	CRs
1	0	0	0	0	0	3	3/3 = 1
3	0	0	0	0	0	3	1
9	0	0	0	0	0	3	1
8	1	0	0	1	0	3	1
10	1	0	0	1	0	3	1
2	1	0	0	1	0	3	1
4	0*	1*	0	1	2	1	1/3 = 0'3333
6	1	1	0	2	0	3	1
7	0*	1	1*	2	2	1	0'3333
5	1	1	1	3	0	3	1
Total	5	4	2	11	4	26	
E	2	1	1	4			
A	8	9	9	26			
CRi	8/10= 0'8	9/10= 0'9	9/10= 0'9				CRt = 26/30= 0'8667
p	5/10= 0'5	4/10= 0'4	2/10= 0'2				
q	1-0'5= 0'5	1-0'4= 0'6	1-0'2= 0'8				

$$RMM = (0'5 + 0'6 + 0'8) / 3 = 1'9/3 = 0'6333$$

El Porcentaje de Mejora (PM) se calcula como la diferencia entre el CR y la RMM:

$$PM = CR - RMM = 0'8667 - 0'6333 = 0'2334$$

Por último, el Coeficiente de Escalabilidad se calcula como el PM dividido por 1 menos la RMM:

$$CE = PM/(1-RMM) = 0'2334 / (1 - 0'6333) = 0'2334 / 0'3667 = 0'6365$$

El CE debe ser mayor que 0'6 para considerar los datos escalables, condición que en este ejemplo se cumple. (El valor 0'6 es un punto de corte arbitrario, como regla práctica orientativa).

Guttman y otros autores que han trabajado sobre este tema denominan "cuasi-escalas" a aquellos conjuntos de items que, cumpliendo otros criterios de escala, no alcanzan un CR mayor o igual a 0'9.

Ejemplo 2.

Estamos interesados en medir la propensión al abandono del trabajo, una variable de interés en el campo del estrés de rol en psicología organizacional. Sólo pretendemos distinguir tres tipos básicos de sujetos:

Sujetos tipo 1. Quienes no desean abandonar el trabajo.

Sujetos tipo 2. Quienes desean abandonarlo sólo para obtener condiciones económicas mejores.

Sujetos tipo 3. Quienes estarían dispuestos a cambiar a otro trabajo aún en las mismas condiciones económicas.

Para ello hemos elaborado dos items:

A. Estoy atento a las oportunidades que puedan surgir para cambiar a otro trabajo mejor más remunerado.

B. Si pudiera cambiaría a otra empresa aunque fuera en las mismas condiciones laborales y económicas.

Para los sujetos tipo 1 se espera un total de 0 y un patrón 0 0.

Para los sujetos tipo 2 se espera un total de 1 y un patrón 1 0.

Para los sujetos tipo 3 se espera un total de 2 y un patrón 1 1.

Aplicamos los tres ítems a una muestra piloto de 6 sujetos miembros formales de organizaciones laborales y obtenemos la siguiente tabla de datos, en la que procedemos a detallar directamente los errores de escala (no aparece ninguno), el número de errores de escala (E), el número de aciertos de escala (A), los coeficientes de reproductibilidad ($CR = \text{proporciones de aciertos de escala}$), el valor de p (proporción de aceptaciones en cada ítem) y el de q (proporción de no aceptaciones en cada ítem), a partir de los que calculamos la reproductibilidad marginal mínima ($RMM = \text{media de los valores p ó q mayores en cada ítem}$), el porcentaje de mejora ($PM = CR = RMM$) y el coeficiente de escalabilidad ($CE = PM / (1 - RMM)$).

	A	B	T	E	A	CRs
1	0	0	0	0	2	1
2	1	0	1	0	2	1
3	1	0	1	0	2	1
4	0	0	0	0	2	1
5	0	0	0	0	2	1
6	1	1	2	0	2	1
Tot.	3	1	4			
E	0	0				
A	6	6				
CRi	1	1				CRt = 1
p	0'5	0'1667				
q	0'5	0'8333				

$$RMM = (0'5 + 0'8333)/2 = 1'3333/2 = 0'6667$$

$$PM = CR - RMM = 1 - 0'6667 = 0'3333$$

$$CE = 0'3333 / (1 - 0'6667) = 1$$

Para estos sujetos, la escalabilidad de los dos items es perfecta.

Ejemplo 3.

Estamos interesados en crear una escala sencilla que determine el grado de aceptación/rechazo social de los enfermos de SIDA. Para ello hemos preparado los siguientes seis items:

- A. Si de mí dependiera, estaría dispuesto a permitir que los enfermos de SIDA permaneciesen en su ambiente social natural, sin recluirllos en lugares especiales.
- B. Si de mí dependiera, permitiría a un enfermo de SIDA vivir en mi comunidad de vecinos (bloque de apartamentos o viviendas).
- C. No tendría inconveniente en ir a trabajar junto a una persona enferma de SIDA.
- D. Permitiría a mis hijos o a otros menores muy allegados y queridos para mí ir al colegio junto a niños con SIDA.
- E. En el supuesto de que se presentara la ocasión, permitiría a un enfermo de SIDA venir a cenar a mi casa.
- F. En el supuesto de que conociera a una persona y me enamorara de ella, estaría dispuesto a hacer el amor con ella sabiendo que es enfermo de SIDA, tomando las debidas precauciones.

Los items han sido pensados para obtener un escalograma. Obsérvese que suponen un "riesgo percibido" progresivo, pero que, a tenor de lo que hasta el presente se conoce sobre los mecanismos de transmisión ninguna de las seis situaciones descritas produciría un contagio. Esto evita que ninguna de las afirmaciones pueda ser contestada como una cuestión "de hecho" en lugar de como una cuestión de actitud. La determinación de la posición de los items en el escalograma, si es que forman un escalograma, es una cuestión empírica que determinarán los totales que obtengamos.

Administramos los seis items a 10 sujetos y obtenemos los resultados siguientes (datos ficticios propuestos al único efecto de ilustrar el método de trabajo):

	A	B	C	D	E	F	T
1	1	1	1	0	0	0	3
2	1	0	0	0	0	0	1
3	1	1	1	0	1	0	4
4	1	1	1	0	1	0	4
5	1	1	0	0	1	0	3
6	1	1	1	1	1	1	6
7	1	1	1	1	1	0	5
8	0	0	0	0	0	0	0
9	1	1	1	1	1	0	5
10	1	1	1	0	0	0	3
T	9	8	7	3	6	1	

Procedemos a efectuar la reordenación de los items (los items E y D intercambian sus posiciones):

	A	B	C	E	D	F	T
1	1	1	1	0	0	0	3
2	1	0	0	0	0	0	1
3	1	1	1	1	0	0	4
4	1	1	1	1	0	0	4
5	1	1	0	1	0	0	3
6	1	1	1	1	1	1	6
7	1	1	1	1	1	0	5
8	0	0	0	0	0	0	0
9	1	1	1	1	1	0	5
10	1	1	1	0	0	0	3
T	9	8	7	6	3	1	

A continuación (opcional) ordenamos también los sujetos por sus totales:

	A	B	C	E	D	F	T
8	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0	3
10	1	1	1	0	0	0	3
5	1	1	0	1	0	0	3
3	1	1	1	1	0	0	4
4	1	1	1	1	0	0	4
7	1	1	1	1	1	0	5
9	1	1	1	1	1	0	5
6	1	1	1	1	1	1	6
T	9	8	7	6	3	1	

La "escalera" que forman las aceptaciones es patente. Este es precisamente el aspecto típico de una matriz de datos que ajusta a un modelo Guttman. Ahora procedemos a señalar con un asterisco (*) los errores de escala y a efectuar los demás cálculos sobre la escalabilidad de los datos:

	A	B	C	E	D	F	T	E	A	CRs
8	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1
2	1	0	0	0	0	0	1	0	6	1
1	1	1	1	0	0	0	3	0	6	1
10	1	1	1	0	0	0	3	0	6	1
5	1	1	0*	1*	0	0	3	2	4	0'6667
3	1	1	1	1	0	0	4	0	6	1
4	1	1	1	1	0	0	4	0	6	1
7	1	1	1	1	1	0	5	0	6	1
9	1	1	1	1	1	0	5	0	6	1
6	1	1	1	1	1	1	6	0	6	1
T	9	8	7	6	3	1	34	2	58	
E	0	0	1	1	0	0	2			
A	10	10	9	9	10	10	58			
CR _i	1	1	0'9	0'9	1	1				CR _t = 0'9667
p	0'9	0'8	0'7	0'6	0'3	0'1				
q	0'1	0'2	0'3	0'4	0'7	0'9				

$$RMM = (0'9+0'8+0'7+0'6+0'7+0'9)/6=4'6/6=0'7667$$

$$PM = 0'9667-0'7667=0'2$$

$$CE = 0'2 / (1 - 0'7667) = 0'2 / 0'2333 = 0'8573$$

Los datos cumplen el criterio de tener un CR mayor que 0'9 y el de tener un CE mayor que 0'6.