

RESPON: Un programa para simular respuestas a ítems dicotómicos

Vicente Manzano Arrondo¹ y Andrés González Gómez²

RESUMEN

El programa RESPON (desarrollado en lenguaje C++) permite la simulación de respuestas de sujetos a ítems dicotómicos en el marco de la Teoría de Respuesta a los Ítems (T.R.I.). Para alcanzar tal meta se ofrece la posibilidad de generar la distribución de habilidad de los sujetos (para 1 ó 2 grupos) y la distribución de los valores de los parámetros de los ítems (Para los modelos de 1, 2 ó 3 parámetros). También es posible simular la respuestas contando con valores de habilidad y/o parámetros de los ítems obtenidos por el usuario de una fuente ajena al propio programa. Una de las características principales del programa RESPON, cuando se desea simular las respuestas de dos grupos de sujetos, es la posibilidad de alterar el valor de los parámetros de los ítems para uno de los grupos. Esto es, permite la simulación de respuestas a ítems sesgados.

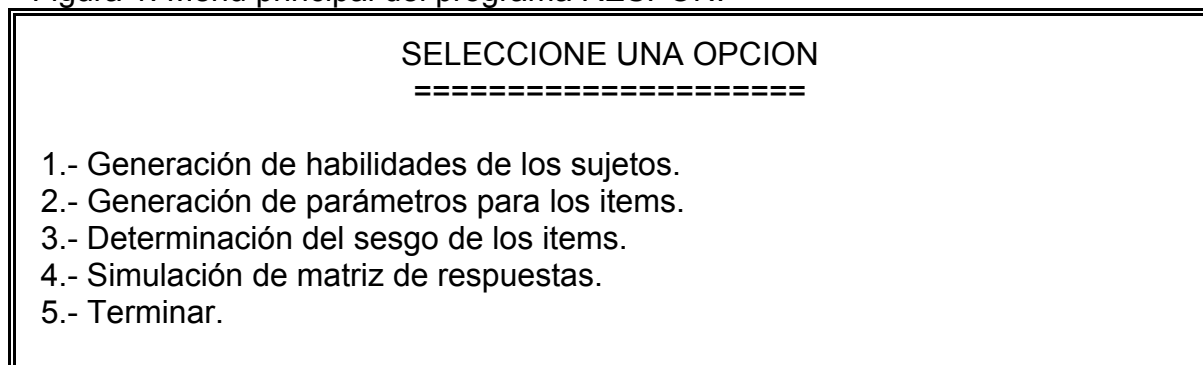
RESPON es un programa escrito en lenguaje C++ para ser ejecutado en entorno DOS. Su objetivo de programa es la simulación de respuestas de sujetos a

¹ Dpto de Metodología. Facultad de Psicología. Universidad de Sevilla

² Dpto. Psicología Social y Metodología de las CC. del Comportamiento. Facultad de Psicología. Universidad de Granada.

ítems dicotómicos en el marco de la Teoría de Respuesta a los Ítems (T.R.I.) (Ver, por ejemplo, Hambleton, 1983). Para ello, ofrece un menú inicial (Ver Figura 1), donde se presentan distintas opciones.

Figura 1. Menú principal del programa RESPON.



La primera opción permite la generación de un archivo de disco con la distribución de habilidades de 1 ó 2 grupos de sujetos. Es posible determinar, de manera independiente para cada grupo, la forma de la distribución (Normal, Uniforme o Constante) así como los parámetros definitorios de la misma (Media, desviación típica, límites...). Al almacenarse la información relativa a los sujetos en un archivo de disco, la única limitación en cuanto al tamaño de los grupos será la del espacio disponible en el disco. El fichero generado, es un fichero ASCII donde aparece, en primer lugar una cabecera que indica el número de grupos y el tamaño de cada uno. A continuación, ordenados por grupo, y separados por un retorno de carro, el nivel de habilidad de cada sujeto. La Figura 2 presenta un ejemplo de como aparecería la información en un fichero de parámetros.

Figura 2. Ejemplo de fichero de habilidades.

```
2 500 100
1.34
-0.24
.
.
.
0.54
1.16
```

La segunda opción va encaminada a la generación de un fichero que contenga la distribución de los valores de los parámetros de los ítems. El número máximo de ítems es de 500. En esta opción, el usuario ha de decidir en primer lugar el modelo de la T.R.I. que desea utilizar (1, 2 ó 3 parámetros). Posteriormente ha de indicar la forma de la distribución para los parámetros relevantes en el modelo seleccionado. El programa genera un archivo de disco con tres valores para cada ítem que corresponden respectivamente a los parámetros b (dificultad), a (discriminación) y c (Azar). En el caso de que el modelo elegido no fuese el de tres parámetros, los valores de los parámetros no contemplados en el modelo adquieren los valores por defecto de 1 para la discriminación y 0 para la probabilidad de acertar por azar. La razón de esto radica en que el programa usa un formato de escritura (y posteriormente un algoritmo de cálculo) único e independiente del modelo utilizado. El archivo generado incluye además una cabecera con información relativa al número de grupos (siempre 1 en esta opción) y de ítems. En la figura 3 puede verse un ejemplo de este tipo archivo.

Figura 3. Ejemplo de fichero de parámetros para un grupo (Sin sesgo).

```
1 75
1.34
-0.25
.
.
1
1
.
.
0
0
```

A continuación, el usuario dispone de la posibilidad de introducir sesgo en el conjunto de ítems. El concepto de sesgo aparece con distintos significados en la literatura científica. En la realización de nuestro programa, y de acuerdo con Ironson (1983), entendemos que un ítem está sesgado si su curva característica es distinta para diferentes grupos de sujetos (y por tanto el valor de alguno de sus parámetros es distinto). En esta línea, la opción 3 del programa (Determinar el sesgo de los ítems) parte del fichero de parámetros de ítems generado en la opción anterior y los considera como los parámetros de los ítems en el grupo 1 o de referencia. Como un paso inicial, el programa asigna esos mismos valores de los parámetros a un segundo grupo de sujetos, el grupo 2 o focal. En este momento la diferencia entre los valores de los parámetros es nula y, por tanto, no existe sesgo. El usuario puede seleccionar en todo momento el ítem que desea sesgar, así como el parámetro en que desea se produzca el sesgo. Para ello, debe indicar la diferencia que desea entre el valor de los parámetros para ambos grupos. Esta diferencia se entiende siempre como favorable al grupo de referencia (en el sentido de un valor más alto del parámetro en cuestión). Durante la ejecución de esta opción, el usuario tiene siempre presente en pantalla

información relativa al número de ítems sesgados en cada parámetro y en total, así como el valor medio del sesgo (Media de las diferencias) de cada parámetro. Esta opción del programa genera un archivo de disco que consta, en primer lugar, de una cabecera con el número de ítems y de grupos (Siempre 2 en esta opción). A continuación aparece el valor de los parámetros en ambos grupos. La secuencia en que aparece esta información es, para cada ítem: b1, b2, a1, a2, c1, c2. Donde a, b y c hace alusión al parámetro y 1 y 2 al grupo.

Figura 2. Ejemplo de fichero de parámetros para 2 grupos (Ítems sesgados).

```
50 2
-0.30 -0.50 1.00 1.00 0.00 0.00
-2.47 -2.47 1.00 1.00 0.00 0.00
.
.
-1.85 -1.85 1.00 1.00 0.00 0.00
-0.86 -0.86 1.00 1.00 0.00 0.00
```

Una vez que se dispone de un archivo con las características de los sujetos y otro con la de los ítems. Es posible generar un fichero con las respuestas de los primeros a los segundos. Para ello, el programa pregunta al usuario el nombre de ambos archivos. Estos deben ser del mismo tipo. Es decir, corresponder en los dos casos a uno o dos grupos de sujetos. El programa analiza este hecho en función de la cabecera que se encuentra al principio de cada archivo. Si el tipo de los ficheros no coincide se aborta la ejecución. En caso afirmativo, se pregunta por el fichero de

resultados y se informa sobre el contexto de la generación, esto es, número de ítems, de grupos y de sujetos en cada grupo. El fichero de salida incluye, para cada sujeto, grupo a que pertenece, nivel de habilidad y respuestas a los ítems. Estas respuestas aparecen como "1" ó "0" indicando respectivamente que el sujeto acertó o falló el ítem.

Una característica común a varias opciones (generación de habilidades y parámetros y simulación de respuestas) es la necesidad de generar valores aleatorios. Para ello se ha implementado el algoritmo propuesto por Atkinson (1980) que proporciona una distribución aleatoria uniforme de valores entre 0 y 1. En los casos en que se desee una distribución normal se obtiene mediante el procedimiento propuesto por Kinderman y Ramage (1976). El algoritmo de Atkinson es también el usado para determinar como acierto o fallo la respuesta de los sujetos a los ítems. Se consideraron como aciertos los casos en que un valor aleatorio obtenido con dicho algoritmo, resultaba igual o inferior a la probabilidad de responder correctamente al ítem en cuestión que el modelo de la T.R.I. asigna al sujeto considerado. Por otra parte, siempre que se utiliza un algoritmo de generación de valores aleatorios es necesario partir de un valor conocido como semilla. En este programa, y en todos los apartados donde se realizan generaciones de valores, se ofrece la posibilidad de introducir ésta por el teclado o extraerla a partir del reloj del ordenador.

Por último, señalar que el usuario puede simular respuestas contando con archivos de sujetos y/o ítems obtenidos por medios ajenos al propio programa. para ello, únicamente deberá adecuar el formato de tales ficheros a los requerimientos de RESPON. Dichos requerimientos son mínimos, pues tan sólo es necesario la inclusión

de una cabecera y mantener el orden en que aparece la información. La separación entre los datos puede ser indistintamente un retorno de carro, tabulador, espacio en blanco, o combinaciones de éstos.

Los lectores interesados en adquirir una copia del programa pueden hacerlo enviando a los autores un diskette sin formatear y un sobre franqueado con la dirección consignada. Los autores agradecerán, así mismo, cualquier crítica o comentario que los usuarios de RESPON estimen oportuno indicarles.

Referencias

- ATKINSON, A.C. (1980). Test of pseudo-random numbers. **Applied statistics**. Vol 29, 2. 164-171.
- HAMBLETON, R.K. (Ed) (1983) **Applications of Item Response Theory**. Vancouver. Educational Research Institute of British Columbia.
- IRONSON, G.H. (1983). Using Item Response Theory to Measure Bias. En HAMBLETON, R.K. (Ed) (1983) **Applications of Item Response Theory**. Vancouver. Educational Research Institute of British Columbia.
- KINDERMAN, A.J. y RAMAGE, J.G. (1976). Computer generation of normal random variables. **Journal of the American Statistical Association**. Vol 71, 356. 894-986.