
ANÁLISIS DE RASCH PARA LOS ÍTEMS DEL ÍNDICE DE ESTATUS ECONÓMICO SOCIAL Y CULTURAL DE LA EVALUACIÓN PISA 2006 PARA MÉXICO

ROBERTO SOLÍS GONZÁLEZ / DAMIÁN CANALES SÁNCHEZ

RESUMEN:

Análisis de Rasch para los ítems que se utilizan para crear el índice de estatus económico social y cultural de la evaluación PISA 2006, tomando la información de la base internacional con los datos para México. Problema: Los resultados, indicadores que la evaluación PISA realiza, son utilizados como referencia para políticas educativas así como para el desarrollo de nuevos estudios. Al ser PISA una evaluación que compara indicadores sobre los sistemas educativos de los países miembros de la OCDE y de los países asociados, se tiene la inquietud de que dichos indicadores generados por la evaluación realmente sean comparables entre los diferentes sistemas educativos evaluados. En especial el uso del indicador de Estatus económico, social y cultural de la evaluación PISA 2006, para la comparación de sistema educativo mexicano con respecto a los otros sistemas educativos participantes, implica el tomar como válido y correcto dicho índice. Es por ello que la revisión de la preguntas que conforman el índice ESCS de la evaluación PISA es necesaria, el hacer un análisis que ayude a responder a la pregunta ¿Sí el indicador ESCS generado para México por PISA, no presenta algún tipo de sesgo?, el cual haga no válida la comparación de dicho índice con respecto a la de otros sistemas educativos participantes de la evaluación. OBJETIVOS: Determinar si las preguntas con las cuales se genera el índice de estatus económico, social y cultural de la evaluación PISA 2006 presentan algún tipo de sesgo para los estudiantes de 15 años de México. METODOLOGÍA: La metodología consistió en la elaboración un análisis del sesgo global por el modelo logístico, para identificar si el instrumento contiene sesgo por diseño. Para ello se utilizó el modelo de RACH, dado que la función logística es suficiente para la descripción de los constructos y para definir la medidas de los reactivos (Tristán *et al*, 2006).

PALABRAS CLAVE: Rach, PISA, índice de estatus económico social y cultural.

INTRODUCCIÓN

Una variable importante, por la influencia que ejerce sobre el rendimiento es el nivel socioeconómico del alumno. La inclusión de esta variable nos remite al inicio de los estudios sobre eficacia escolar, marcado por el Informe Coleman (1966), centrado en la problemática de la desigualdad de resultados en educación, del que se concluye que la variabilidad de los resultados entre las diferentes escuelas se explicaba, en términos de diferencias en nivel socio-cultural de los alumnos.

Si bien es cierto que desde la aparición de este informe la evolución de los trabajos sobre eficacia escolar ha sido notable, también lo es que esta variable no puede desecharse, sino que debe ser incluida en otros modelos más comprensivos. Los trabajos desarrollados desde entonces han mostrado que el contexto sociocultural del alumno tiene una significativa influencia en su rendimiento (Willms, 2006 y UNESCO, 2006).

PISA presta una gran atención a este tema, dada que analiza la relación entre el rendimiento y el entorno socioeconómico la cual se ve afectada por el funcionamiento de los sistemas educativos y por el grado de dispersión de los factores económicos, sociales y culturales. (Informe PISA 2006, Competencias científicas para el mundo del mañana, OCDE 2007)

El utilizar este índice para realizar comparaciones entre los sistemas educativos que realizan la evaluación PISA, conlleva a la revisión de la preguntas que conforman el ESCS, para conocer si este indicador está logrando identificar realmente las condiciones de los estudiantes y así ver si es válido el uso de este indicador.

1. EL ÍNDICE DE ESTATUS ECONÓMICO, SOCIAL Y CULTURAL ESCS

El índice de estatus económico, social y cultural está determinado por el estatus ocupacional, el nivel de educación y el poder adquisitivo. Dado que en PISA no hay ninguna medición directa sobre el poder adquisitivo de los padres, el acceso a elementos relevantes dentro del domicilio se utilizó como sustituto.

El ESCS creado por PISA es un índice compuesto de tres índices, los cuales son:

- a) Posesiones en el hogar (HOMEPOS).
- b) El mayor estatus ocupacional de los padres (HISEI).
- c) Nivel educativo de los padres (PARED).

Así como la variable que indica el número de libros en el país, pero que se recodificó en tres categorías: (0) 0-25 libros, (1) 26-100 libros, y (2) 101 o más libros.

Los valores del índice ESCS son puntuaciones factoriales que se derivan de un Análisis de los Componentes Principales, este índice está centrado para los países OCDE, con media cero y la desviación típica uno.

a) El índice de posesiones en el hogar HOMEPOS, está compuesto a su vez por tres índices:

- 1. Riqueza familiar (WEALTH).
- 2. Posesiones culturales (CULTPOS).
- 3. Recursos educativos en el hogar (HEDRES).

a.1 El índice de riqueza familiar (WEALTH), se obtuvo de las siguientes preguntas:

b) Una habitación sólo para ti (ST13Q02).

f) Una conexión a Internet (ST13Q06).

m) Una lavadora de platos (ST13Q13).

n) Un DVD o videocasetera (ST13Q14).

a) El número de teléfonos celulares (ST14Q01).

b) El número de televisores (ST14Q02).

c) El número Computadoras (ST14Q03).

d) El número Autos (ST14Q04).

Además para el caso de México se agregaron las siguientes tres preguntas:

o) Servicio de televisión de paga (Sky,Cablevisión, etc.) ST13Q15.

p) Línea telefónica ST13Q16.

q) Horno de microondas ST13Q17.

a.2 El índice de posesiones culturales (CULTPOS), se obtuvo preguntando a los estudiantes si tenían en casa:

i) Libros de poesía ST13Q09.

j) Obras de arte (ej., pinturas) ST13Q10.

h) Libros de literatura clásica (ej., El Quijote, Cervantes;) ST13Q08.

a.3 El índice Recursos educativos en el hogar (HEDRES), se obtuvo preguntando a los estudiantes si tenían en casa:

a) Un escritorio o mesa para estudiar ST13Q01.

c) Un lugar tranquilo para estudiar ST13Q03.

d) Una computadora que puedas usar para tus tareas escolares ST13Q04.

e) Programas educativos para la computadora ST13Q05.

g) Tu propia calculadora ST13Q07.

k) Libros de consulta para tus tareas escolar ST13Q11.

l) Un diccionario ST13Q12.

b) El mayor estatus ocupacional de padres (HISEI)

El índice de mayor estatus ocupacional de los padres se obtuvo a partir de la información que los estudiantes indicaron sobre la ocupación de su padre y madre y que indicasen si su padre y madre tenían un trabajo remunerado a

tiempo parcial o completo; si se encontraban desempleados pero buscando un trabajo remunerado; u otras posibilidades:

Para el caso de México las preguntas fueron las siguientes:

P8a ¿Cuál es el empleo principal de tu papá?

P8b ¿Qué hace tu papá en su empleo principal?

Estas mismas preguntas se realizaron para la madre del estudiante. Las respuestas a estas preguntas abiertas fueron codificadas de acuerdo con la Clasificación Internacional Estándar de Ocupaciones (ISCO, por sus siglas en inglés) y después convertidas en el índice SEI de Ganzeboom (Ganzeboom, de Graaf y Treiman, 1992).

La recodificación de los códigos de la ISCO en el índice SEI da lugar al estado ocupacional de madre (PQBMMJ) y el estado ocupacional de padre (PQBFMJ). El mayor estatus ocupacional corresponde al índice de estatus ocupacional (HISEI) más elevado, ya sea el de la madre o el del padre.

c. El mayor Nivel educativo de los padres (PARED)

A los estudiantes se les pidió que indicasen el mayor grado de educación alcanzado por su madre y por su padre en función del sistema escolar de su país, que a continuación fue traducido de acuerdo con la Clasificación Internacional Estándar de la Educación (ISCED 1997, véase OCDE, 1999).

Para el caso de México las preguntas fueron las siguientes:

P9. Entre los siguientes niveles de estudio

¿Cuál es el máximo nivel de estudios al que llegó tu papá? (Con certificado)

1 Bachillerato (Preparatoria, ColBach, Vocacional, CONALEP, etc.).

2 Profesional técnico.

3 Secundaria, Capacitación para el trabajo.

4 Primaria.

5 No terminó la primaria.

P10 ¿Tiene tu papá alguno de los siguientes certificados de estudios?

a) Licenciatura en educación normalista; licenciatura universitaria; Licenciatura Tecnológica, Especialización, Maestría o Doctorado.

b) Técnico Superior.

Los índices dan lugar al nivel educativo del padre (FISCED) y al nivel educativo de la madre (MISCED). El mayor nivel educativo de cualquiera de los dos padres, el mayor nivel educativo alcanzado por los padres corresponde (HISCED).

El mayor nivel educativo alcanzado por los padres se convirtió también en años de escolarización utilizando los coeficientes de conversión que aparecen en la tabla 1.

Tabla 1 Niveles de educación de los padres convertidos en años de escolarización

	No terminó la primaria	primaria	Secundaria, Capacitación para el trabajo	Profesional técnico	Bachillerato	Licenciatura , Maestría o Doctorado	Técnico Superior
Años	3	6	9	12	12	16	14

Fuente a partir de la tabla A.1.1 del Informe PISA 2006

A los estudiantes que informaron que sus padres no habían completado la primaria PISA les asignó un valor de 3 años.

2. ANÁLISIS DE RASCH

El modelo propuesto por Rasch (1960) se fundamenta en los siguientes supuestos:

- 1) El atributo que se desea medir puede representarse en una única dimensión en la que se situarían conjuntamente las personas y los ítems.
- 2) El nivel de la persona en el atributo y la dificultad del ítem determinan la probabilidad de que la respuesta sea correcta. Si el control de la situación

es adecuado, esta expectativa es razonable y así debe representarla el modelo matemático elegido.

Rasch usó la función logística para modelar la relación:

$$\ln (P_{is} / 1 - P_{is}) = (\theta_s - \beta_i) \dots \text{Ecuación 1}$$

La ecuación (1) indica que el cociente entre la probabilidad de una respuesta correcta y la probabilidad de una respuesta incorrecta a un ítem ($P_{is} / 1 - P_{is}$), es una función de la diferencia en el atributo entre el nivel de la persona (θ_s) y el nivel del ítem (β_i).

Una formulación más conocida del modelo de Rasch, se deriva de la predicción de la probabilidad de responder correctamente al ítem a partir de la diferencia en el atributo entre el nivel de la persona (θ_s) y el nivel del ítem (β_i). En este caso,

$$P_{is} = e^{(\theta_s - \beta_i)} / 1 + e^{(\theta_s - \beta_i)} \dots \text{Ecuación (2)}.$$

El modelo permite la estimación de θ_s y β_i de manera tal que los estimados son independientes entre sí.

La ecuación 2 establece que si la dificultad del ítem es equivalente al nivel de competencia de la persona ($\theta_s - \beta_i = 0$). Si la competencia del sujeto es mayor que la requerida por el ítem entonces ($\theta_s - \beta_i > 0$), la probabilidad de una respuesta correcta será mayor que la de una respuesta incorrecta. Por el contrario, si la competencia del sujeto es menor que la requerida por el ítem ($\theta_s - \beta_i < 0$), la probabilidad de una respuesta correcta será menor que la de una respuesta incorrecta.

De acuerdo con la ecuación (2), la probabilidad de respuesta a un ítem depende sólo de los niveles de la persona y el ítem en el atributo medido, la falta de ajuste podría deberse a diversos factores: multidimensionalidad o sesgo de los ítems, falta de precisión en el enunciado o en las opciones, respuestas al azar, falta de motivación o cooperación, errores al anotar la respuesta, copiado de la

solución correcta, etc (citado por Prieto G., "Análisis de un test mediante el modelo de Rasch").

Los procedimientos de análisis permiten detectar los ítems y las personas que no se ajustan al modelo. Se han propuesto diversos estadísticos para evaluar el ajuste de los datos, aquí mencionaremos los basados en residuos (diferencias entre las respuestas observadas y las esperadas), debido a que son los más usados.

La fórmula de un residuo es:

$$y_{is} = (x_{is} - P_{is})$$

Donde:

x_{is} es la respuesta observada

P_{is} la probabilidad de una respuesta correcta de la persona s al ítem i .

Se suelen estandarizar los residuos dividiéndolos por su desviación típica:

$$z_{is} = (x_{is} - P_{is}) / \sqrt{P_{is}(1 - P_{is})}$$

Para cuantificar el ajuste al modelo, se emplea preferentemente el estadístico Infit que es la media de los residuos cuadráticos ponderados con su varianza (S^2_{is}).

$$\text{Infit} = \frac{\sum z^2_{is} S^2_{is}}{\sum S^2_{is}}$$

Por convención se considera que los valores superiores a 1,3 indican desajuste, Infit también tiene valores estandarizados Infit ZEMP que es el estadístico de la media cuadrática de los residuales representado en logaritmos naturales, cuando el estadístico toma valores -2 a 2, los valores están en el intervalo de lógigos aceptable, los valores fuera de este rango indican falta de ajuste.

El estadístico Oufit es el promedio de los residuales estandarizados derivados tanto de sustentantes como de reactivos:

$$\text{Oufit} = \frac{\sum z^2_{is}}{N}$$

Oufit también tiene valores estandarizados Oufit ZEMP, se interpreta en los mismos rangos de INFIT

DESARROLLO

Se analizaron los ítems relacionados a las preguntas de HOMPOS descritas anteriormente, para los preguntas de relacionadas HISEI y PARED se utilizaron las variables propias del indicador ya se estos indicadores son un remodificación a las respuestas del estudiante.

Se tomaron los 30915 registros de la base internacional de PISA 2006 para México, los datos fueron procesados utilizando el programa Winstep (Wright y Linacre 2004).

- La tabla 1 se pueden identificar los ítems Una computadora que puedas usar para tus tareas escolares y El número Teléfonos celulares, con un INFIT ZEMP fuera del rango -2 a 2.

Así mismo se puede identificar los ítems Cuantos libros y El número Teléfonos celulares con valores muy cercanos a 1.3, así como los item Una computadora que puedas usar para tus tareas escolares con INFIT ZEMP fuera del rango -2 a 2.

13-142ws.txt - WordPad

Archivo Edición Ver Insertar Formato Ayuda

TABLE 13.1 ejercicio ESCS ZOU142ws.txt Mar 13 12:32 2009
 INPUT: 30971 alumnos, 24 items MEASURED: 30892 alumnos, 24 items, 93 CATS 3.48

 alumno: REAL SEP.: 3.14 REL.: .91 ... item: REAL SEP.: 92.83 REL.: 1.00

items STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY	RAW				INFINIT	OUTFIT	PTBIS	ESTIM				
NUMBER	SCORE	COUNT	MEASURE	ERROR	MNSQ	ZEMP	MNSQ	ZEMP	CORR.	DISCR	items	G
13	3348	29631	2.61	.02	1.05	.2	1.17	.5	.15	.95	ST13Q13 Pos_lavadora_de_platos	1
20	47882	29976	1.77	.01	.80	-1.4	.79	-1.3	.50	1.18	sT14Q03 Cua_computadoras	2
6	7630	29701	1.52	.01	.87	-1.1	.78	-1.4	.48	1.24	ST13Q06 Pos_Internet	1
22	65194	30278	1.52	.01	1.22	1.4	1.26	1.6	.40	.76	ST15Q01 Cua_libros	3
5	9881	29731	1.11	.01	.91	-1.0	.85	-1.2	.44	1.25	ST13Q05 Pos_programas_educativo	1
10	10157	29708	1.06	.01	1.00	-.1	.99	-.1	.33	1.01	ST13Q10 Pos_obras_de_arte	1
21	61058	29904	.95	.01	1.22	1.5	1.21	1.4	.39	.72	ST14Q04 Cua_autos	2
241303895	29923		.79	.00	.92	-.6	.98	-.1	.55	.99	PARED PARED	5
15	13068	29943	.61	.01	.98	-.3	.97	-.4	.37	1.09	ST13Q15 Pos_<televison_paga_Mex1	1
4	14193	29916	.43	.01	.83	-2.5	.80	-2.4	.53	1.68	ST13Q04 Pos_computadora_tareas	1
2	14676	30068	.37	.01	1.06	.8	1.07	.7	.27	.77	ST13Q02 Pos_habitacion	1
9	14832	29940	.33	.01	1.07	1.0	1.08	.9	.25	.70	ST13Q09 Pos_libros_poesia	1
8	15075	29956	.30	.01	.99	-.2	.97	-.3	.36	1.07	ST13Q08 Pos_libros_literatura	1
23	120811	30823	-.14	.00	1.02	.2	1.01	.1	.58	.98	HISEI HISEI	4
18	85787	30385	-.19	.01	1.28	2.1	1.28	1.9	.44	.75	ST14Q01 Cua_telefonos_celulares	2
17	18482	30008	-.22	.01	.93	-.9	.91	-.9	.40	1.23	ST13Q17 Pos_<Horno_microondas_MEx3	1
16	20419	30053	-.54	.01	.94	-.7	.91	-.7	.38	1.16	ST13Q16 Pos_<Linea-telefonica_Mex2	1
19	94244	30656	-.57	.01	.87	-1.0	.97	-.2	.37	.96	ST14Q02 Cua_televisores	2
3	22876	30124	-.99	.01	1.09	.7	1.16	.8	.17	.85	ST13Q03 Pos_lugar_estudio	1
1	24122	30165	-1.25	.02	1.03	.2	1.04	.2	.23	.96	ST13Q01 Pos_escritorio	1
14	24498	30208	-1.32	.02	.93	-.5	.87	-.6	.32	1.09	ST13Q14 Pos_<DVD	1
11	24778	30185	-1.40	.02	1.00	.0	1.04	.2	.23	.99	ST13Q11 Pos_libro-consulta_tareas	1
7	28706	30407	-2.78	.03	1.04	.1	1.35	.6	.08	.96	ST13Q07 Pos_calculadora	1
12	29901	30460	-3.96	.04	1.01	.0	1.26	.2	.07	.99	ST13Q12 Pos_diccionario	1

MEAN	86480.	30090.	.00	.01	1.00	-.1	1.03	.0				
S.D.	255593.	293.	1.44	.01	.12	1.0	.16	1.0				

Para obtener Ayuda, presione F1

El mapa de Wright o mapa de ítems-personas se representa en la Figura 3.2. A la izquierda se tiene la distribución de frecuencias de las medidas de los sujetos, a la derecha se tiene la distribución de los ítems, ambas distribuciones se ubican en una escala que corre de -4 a +3 lógitos. En este mapa de Wright se puede apreciar la distribución de tipo gaussiana de los puntajes de las personas, ante las preguntas que tienen una distribución aproximadamente uniforme, principalmente en el intervalo de validez de escala de -2 a +2 lógitos.

En el mapa se identifican las preguntas relacionadas a la posesión de lavadora de platos, de posesión de calculadora y posesión de diccionario no están logrando describir a los estudiantes mexicanos, por lo que el sustituir estas preguntas por otras para lograr un mejor descripción de las condiciones económicas culturales de los estudiantes evaluados en el proyecto PISA queda como un trabajo por realizar.

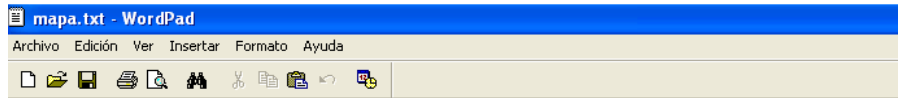


TABLE 12.2 ejercicio ESCS ZOU142ws.txt Mar 13 12:32 2009
 INPUT: 30971 alumnos, 24 items MEASURED: 30892 alumnos, 24 items, 93 CATS 3.48

```

-----
alumnos MAP OF items
<more>|<rare>
5
.
|
|
|
|
4
.
+
|
|
.
|
.
|
.
|
3
.
+
|
T
.
|
ST13Q13 Pos_lavadora_de_platos
.
|
.
|
.
|
2
.# T+
.## | sT14Q03 Cua_computadoras
.#### |
.### |S ST13Q06 Pos_Internet
ST15Q01 Cua_libros
.#### |
.#### |S ST13Q05 Pos_programas_educativo
1 .##### + ST13Q10 Pos_obras_de_arte
ST14Q04 Cua_autos
.##### | PARED PARED
.##### | ST13Q15 Pos_<televison_paga_Mex1
.##### | ST13Q04 Pos_computadora_tareas
.##### M| ST13Q02 Pos_habitacion
ST13Q08 Pos_libros_literatura
ST13Q09 Pos_libros_poesia
.##### |
0 .##### +M
.##### | HISEI HISEI
ST13Q17 Pos-<Horno_,icroondas_MEx3
ST14Q01 Cua_telefonos_celulares
.##### |
.##### S| ST13Q16 Pos_<Linea-telefonica_Mex2
ST14Q02 Cua_televisiores
.#### |
.#### |
-1 .#### + ST13Q03 Pos_lugar_estudio
.### | ST13Q01 Pos_escritorio
.## T| ST13Q11 Pos_libro-consulta_tareas
ST13Q14 Pos_<DVD
. |S
.
|
.
|
.
|
-2
.
+
|
|
.
|
.
|
.
|
.
|
T ST13Q07 Pos_calculadora
-3
+
|
|
.
|
|

```

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos a través del análisis de sesgo global por el modelo logístico, no se encontraron evidencias estadísticas, que indiquen un sesgo global en los ítems que conforman el indicador Estatus económico, social y cultural de la evaluación PISA 2006 para los México.

A pesar que los ítems “Una computadora que puedas usar para tus tareas escolares y “El número Teléfonos celulares” mostraron desajuste el estadístico INFIT y OUTFIT. Los problemas con estos ítems no son suficientemente graves de tal forma que no garanticen la validez de la construcción del índice ESCS.

Las preguntas adicionales Servicio de televisión de paga (Sky,Cablevisión), Línea telefónica, Horno de microondas que fueron utilizadas para México, logran discriminar a los estudiantes, por lo cual cumplen su objetivo de cubrir las deficiencias que los demás ítems.

Las variables asociadas a los índices HISEI Y PARED logran discriminar a los estudiantes, lo cual garantiza la medición de El mayor estatus ocupacional de padres y El mayor Nivel educativo de los padres.

En conclusión general el análisis de Rasch realizado al índice Socioeconómico Cultural de la evaluación de PISA proporciona prueba que garantiza la construcción del ESCS.

REFERENCIAS

- Ganzeboom, H. B. G.; De Graaf, P. M. y Treiman, D. J. (1992). “A standard internacional socio-economic index of occupational status”. *Social Science Research* (21), 1-56.
- González, M. M. (2008). *El análisis de Reactivos con el modelo Rasch*, Universidad de Sonora, México
- Linacre, John (s/f). *Linacre, A user’s guide to Winsteps*, Chicago Winstep.com
- OCDE (2007). *Science competencias for tomorrow’s World PISA 2006*. volume 1: Analysis OECD, París.
- OCDE, PISA (2003). *Technical Report*, OECD, París. 2004.
- OCDE, PISA (2006). *Technical Report*, OECD, París 2008

-
- Prieto, G. y Delgado A. R (2003). *Análisis de un test mediante el modelo de Rasch Psicothema*. Vol. 15, núm. 1, pp. 94-100.
- Ruiz de Miguel, C. y Castro Morera, M. (2006). "Un estudio multinivel basado en PISA 2003: factores de eficacia escolar en el área de matemáticas". *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 14 (29).
- Tristán, L. A. (1998). *Análisis de Rasch para todos*, CENEVAL, México.