

Palma, del 22 al 24 de julio de 2015

XIV Congreso de Metodología de las
Ciencias Sociales y de la Salud



Universitat
de les Illes Balears



Identificación de patrones atípicos de respuesta mediante análisis en componentes principales no lineales (PRINCALS)

M. Dolors Riba y Eduardo Doval

*Departament de Psicobiologia i de Metodologia de les Ciències de la
Salut. Facultat de Psicologia, Universitat Autònoma de Barcelona.*

dolors.riba@uab.cat

eduardo.doval@uab.cat



INTRODUCCIÓN

Presencia de patrones atípicos de respuesta (PAR).



inferencias incorrectas sobre el nivel real de conocimientos o competencias.

Pruebas de rendimiento (acierto / error).



Existen varias propuestas de indicadores de PAR.

Pruebas de rendimiento (Elección múltiple).



¿?

OBJETIVO

Identificar la presencia de PAR mediante análisis en componentes principales no lineal (PRINCALS) aplicado a variables categóricas (alternativas de respuesta).

MÉTODO

INSTRUMENTO

Prueba diseñada por el Consell Superior d'Avaluació de Catalunya para evaluar las competencias lingüísticas básicas en inglés de los alumnos de sexto curso de educación primaria.

11 ítems de comprensión lectora (3 alternativas de respuesta) administrados en un estudio piloto (seleccionados para la prueba definitiva)

MÉTODO

MUESTRA

Se realizó el estudio piloto durante el curso académico 2013-2014.

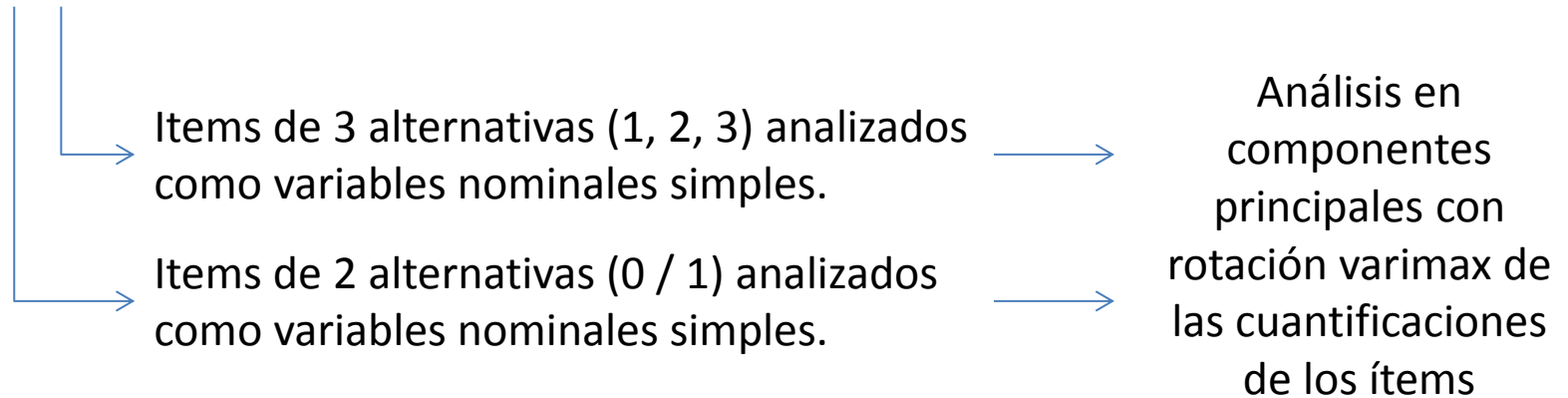
Participaron 13 centros de Educación Primaria de Cataluña.

La muestra estuvo formada por 238 alumnos de 6º curso de Educación Primaria.

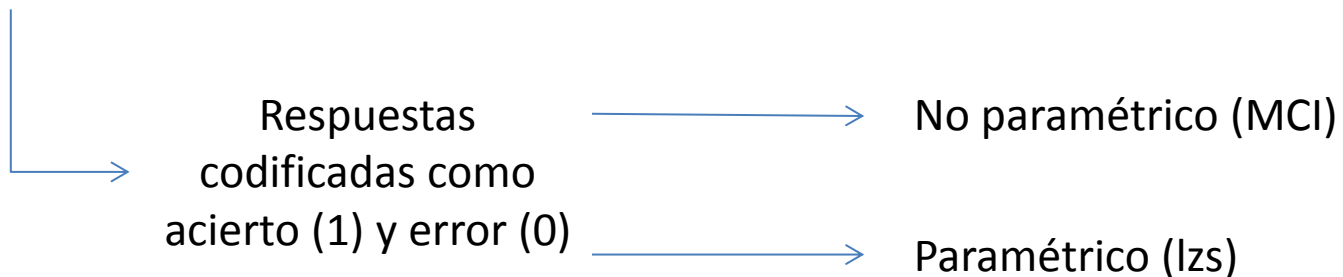
MÉTODO

ANÁLISIS

PRINCALS



ÍNDICES DE PAR



ANÁLISIS

PRINCALS

Datos originales

Categorías "1", "2" y "3"

Caso	i1	i2	i3	i10	i11
1	2	3	1	3	2
3	1	3	3	1	3
4	1	2	2	3	3
5	3	2	3	2	1
8	2	3	1	...	2
10	3	2	3	1	2
12	2	2	3	2	3
13	3	3	1	2	1
14	3	3	2	1	1
15	2	1	1	2	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Escalamiento
óptimo

(ALS, alternating
least squares)

Datos transformados
Cuantificación de las categorías

i1_c	i2_c	i3_c	i10_c	i11_c
-2,9	5,0	-3,1	3,9	0,6
-7,6	5,0	0,5	1,1	-1,7
-7,6	-0,1	-1,3	3,9	-1,7
0,2	-0,1	0,5	-0,4	-1,8
-2,9	5,0	-3,1	...	-0,4
0,2	-0,1	0,5	1,1	0,6
-2,9	-0,1	0,5	-0,4	-1,7
0,2	5,0	-3,1	-0,4	-1,8
0,2	5,0	-1,3	1,1	-1,8
-2,9	-0,3	-3,1	-0,4	-1,8
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Saturaciones
Factoriales

	Dim 1	Dim 2
i1	0,55	0,48
i2	-0,66	-0,47
i3	0,64	-0,06
i4	-0,46	-0,08
i5	-0,59	-0,41
i6	-0,42	0,63
i7	0,55	-0,53
i8	0,62	-0,18
i9	-0,29	0,10
i10	-0,31	-0,06
i11	0,63	-0,22
$\lambda =$	3.14	1.40
$\% =$	28.6	12.7

ANÁLISIS

Categorías
originales

	i2	i4	i9
Perfil 1	1	1	1
Perfil 2	2	2	2
Perfil 3	3	3	3

PRINCALS

Escalamiento óptimo

Categorías
cuantificadas

	i2	i4	i9
	-0,25	-0,63	-0,93
	-0,1	1,29	0,93
	5,03	2,31	1,28

Con el escalamiento óptimo las categorías con respuesta menos frecuentes quedan alejadas de las que recogen las respuestas mayoritarias.



Las puntuaciones factoriales de las personas que acumulan respuestas en categorías poco frecuentes serán extremas.

Frecuencias de
las categorías

	i2	i4	i9
opción 1	146	168	127
opción 2	83	54	68
opción 3	7	15	41

ANÁLISIS

El escalamiento óptimo aplicado a las respuestas de evaluados con exámenes de preguntas de elección múltiple, nos debería permitir identificar a aquellas personas que responden a las categorías más infrecuentes.

Estas puntuaciones factoriales (*object scores*) que en un contexto analítico habitual se definirían como outliers, son nuestro objeto de estudio como indicadores de PAR.

ANÁLISIS

ÍNDICE NO PARAMÉTRICO DE PAR

MODIFIED CAUTION INDEX (MCI): Harnisch and Linn (1981)

$$MCI = \frac{cov(X_i^P, p) - cov(X_i, p)}{cov(X_i^P, p) - cov(X_i^I, p)}$$

X_i es la pauta de respuestas (1/0) observada, X_i^P y X_i^I son, respectivamente, las pautas perfectas e imperfectas según el modelo de Guttman, y p es el vector de dificultad (proporción de respuestas correctas) de los ítems.

Toma valores entre 0 (pauta Guttman) y 1 (pauta anti-Guttman).

ANÁLISIS

ÍNDICE PARAMÉTRICO DE PAR

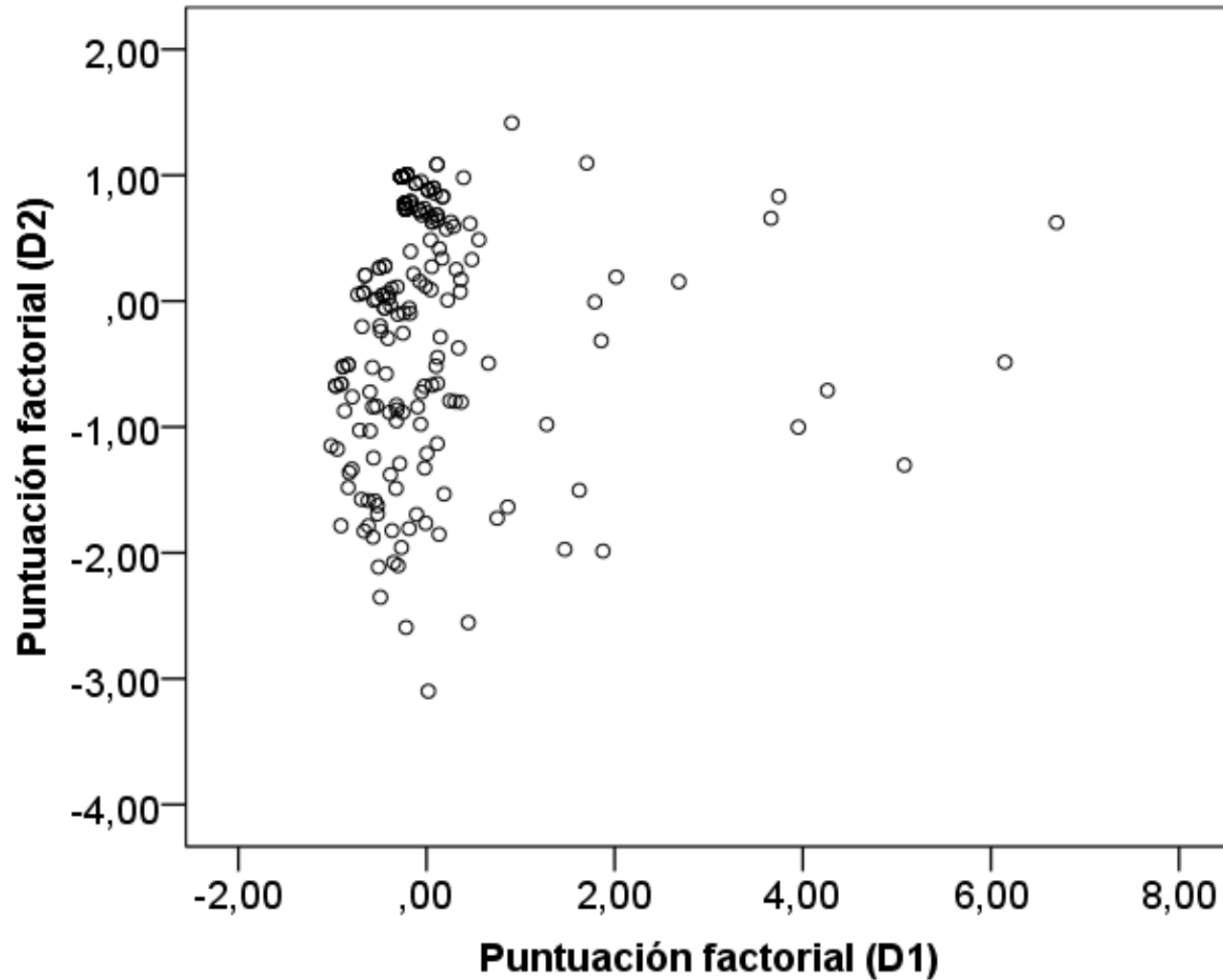
LZS (Snijders, 2001):

Versión propuesta por Snijders (2001) del logaritmo de verosimilitud estandarizado (lz; Drasgow et al., 1985) del vector de respuesta de cada sujeto. Los parámetros del sujeto y de los ítems se estiman según un modelo TRI (de 1 parámetro en este estudio).

Su distribución se aproxima a la ley Normal. Los valores del extremo inferior indican presencia de PAR

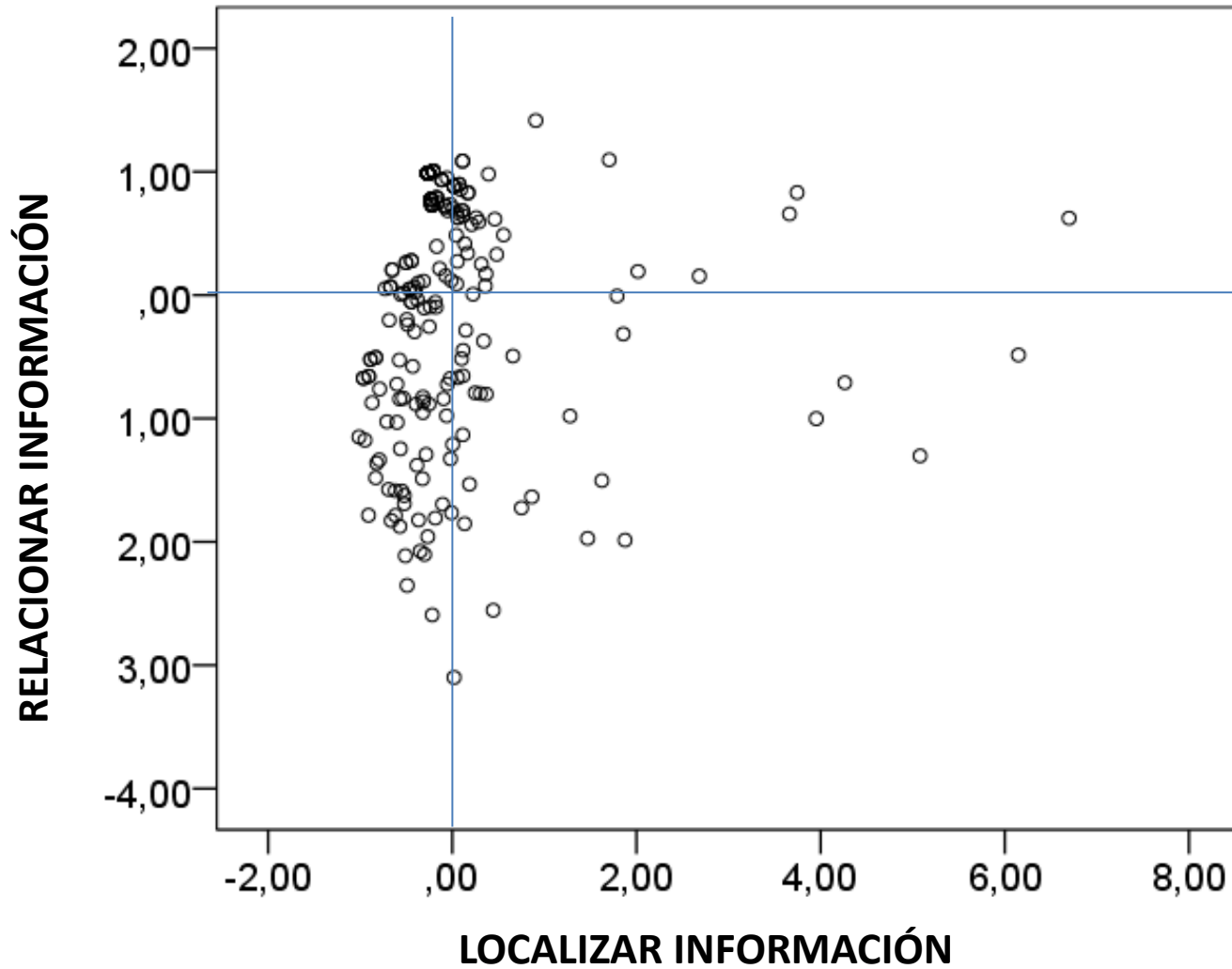
RESULTADOS

Puntuaciones factoriales (solución rotada)
3 alternativas de respuesta



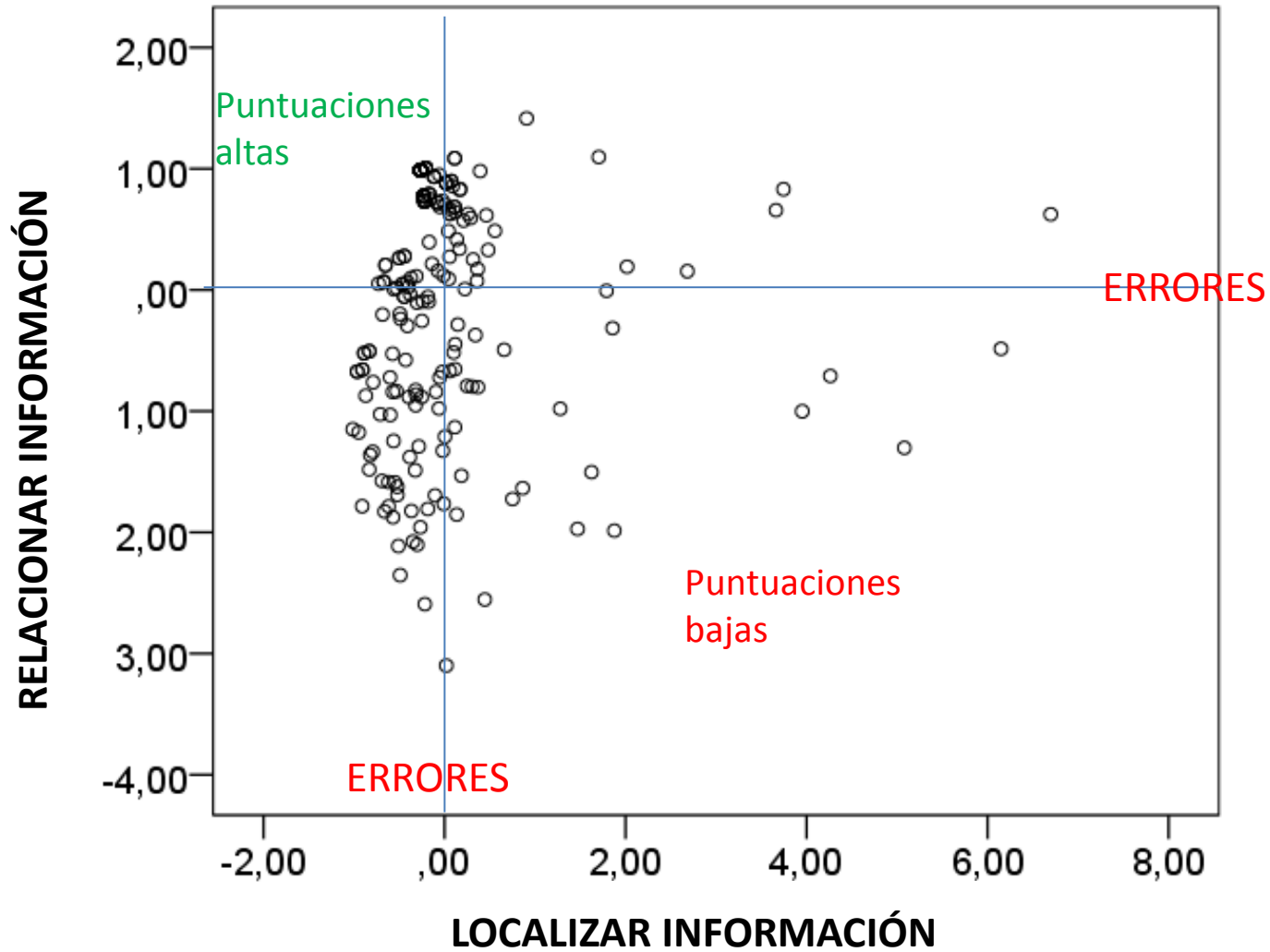
RESULTADOS

COMPRESIÓN LECTORA



RESULTADOS

COMPRESIÓN LECTORA

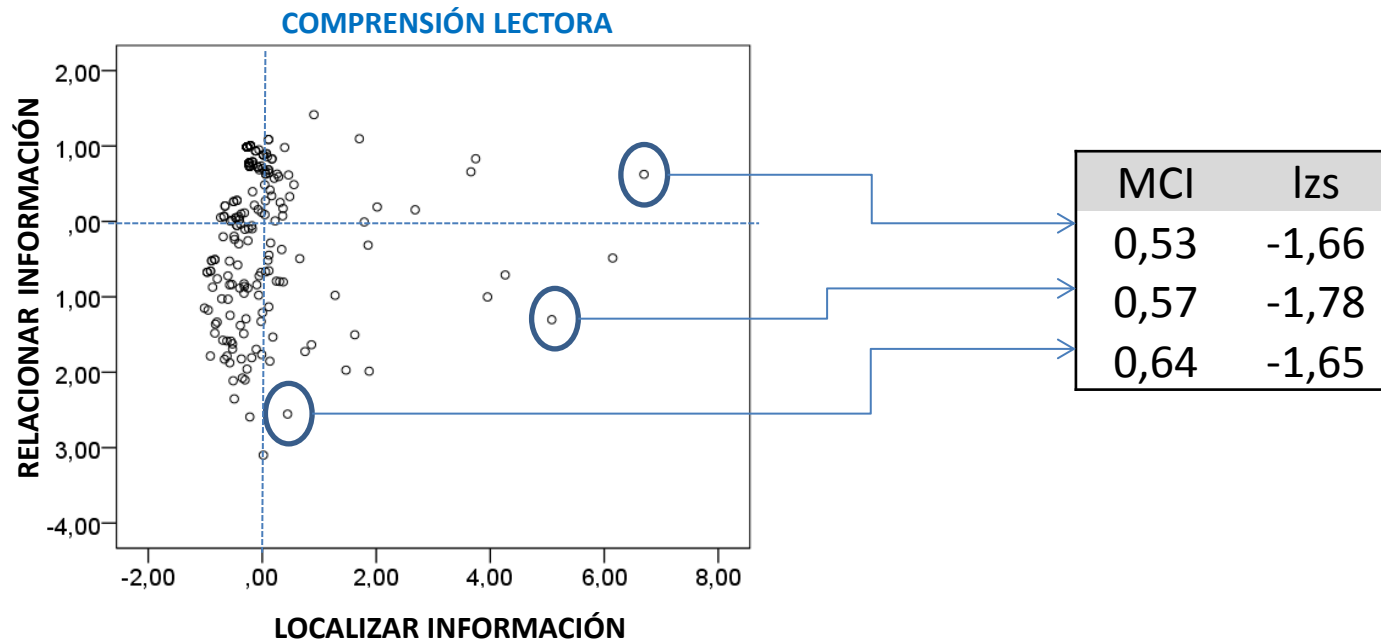


RESULTADOS

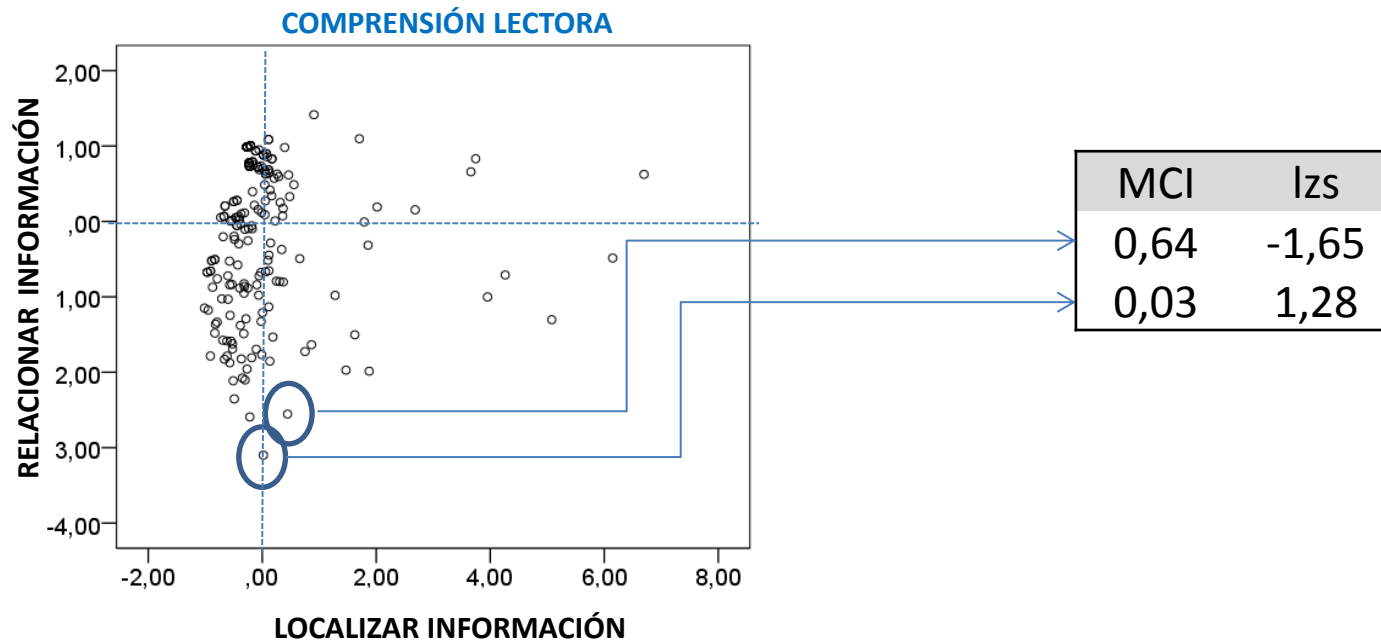
DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE LOS ÍNDICES DE PAR

	MCI	lzs
Media	0,21	0,46
Mediana	0,19	0,55
D.E.	0,20	1,16
min.	0,00	-3,48
Máx.	0,74	1,93

RESULTADOS

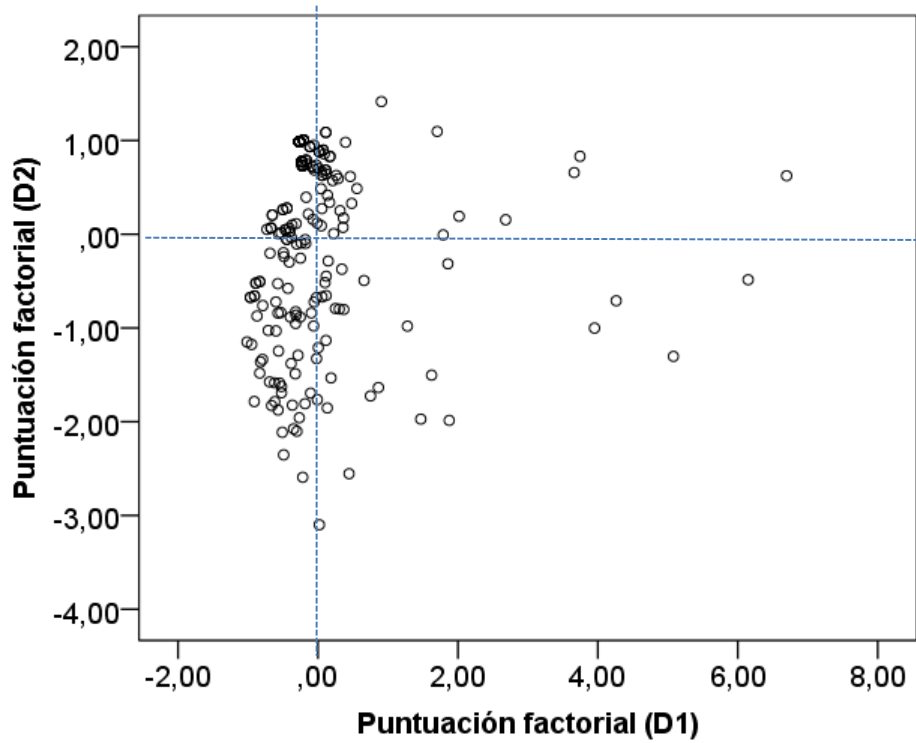


RESULTADOS

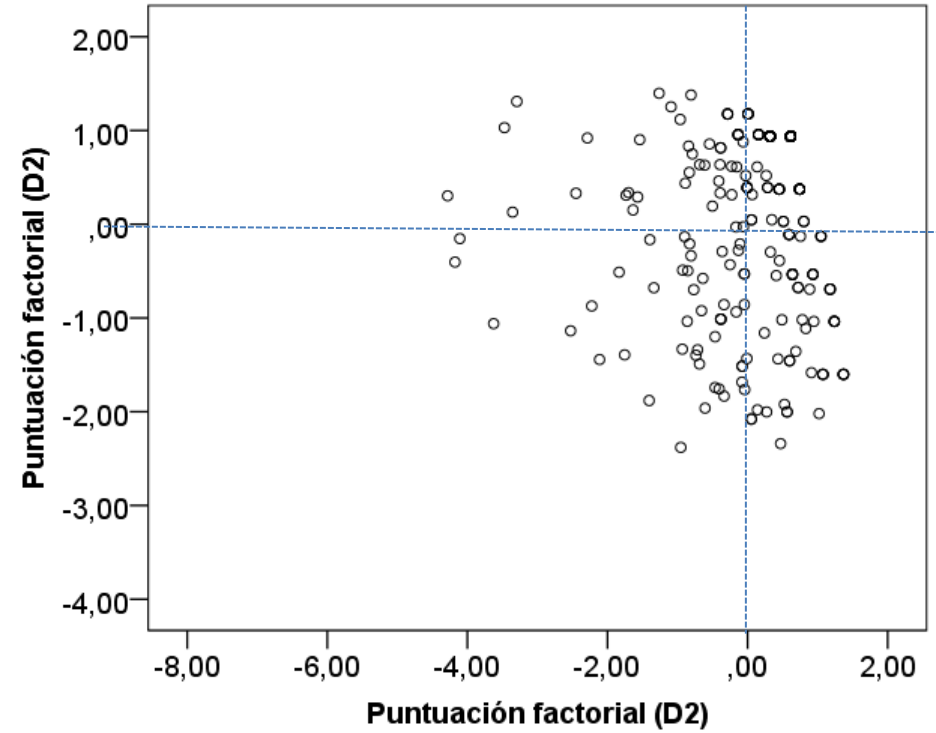


RESULTADOS

3 alternativas

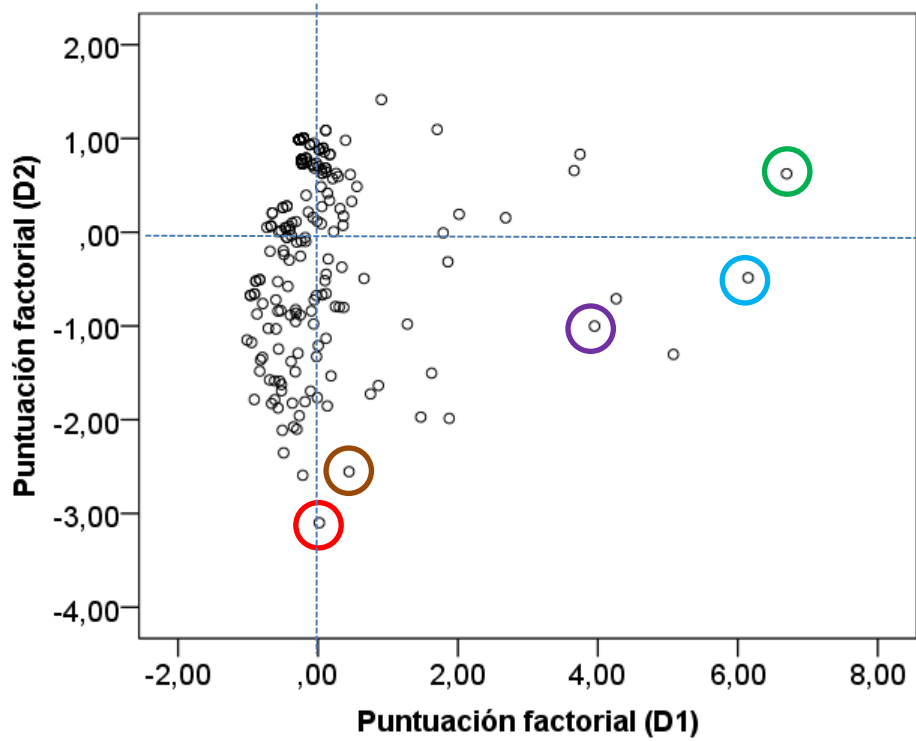


2 alternativas (1/0)

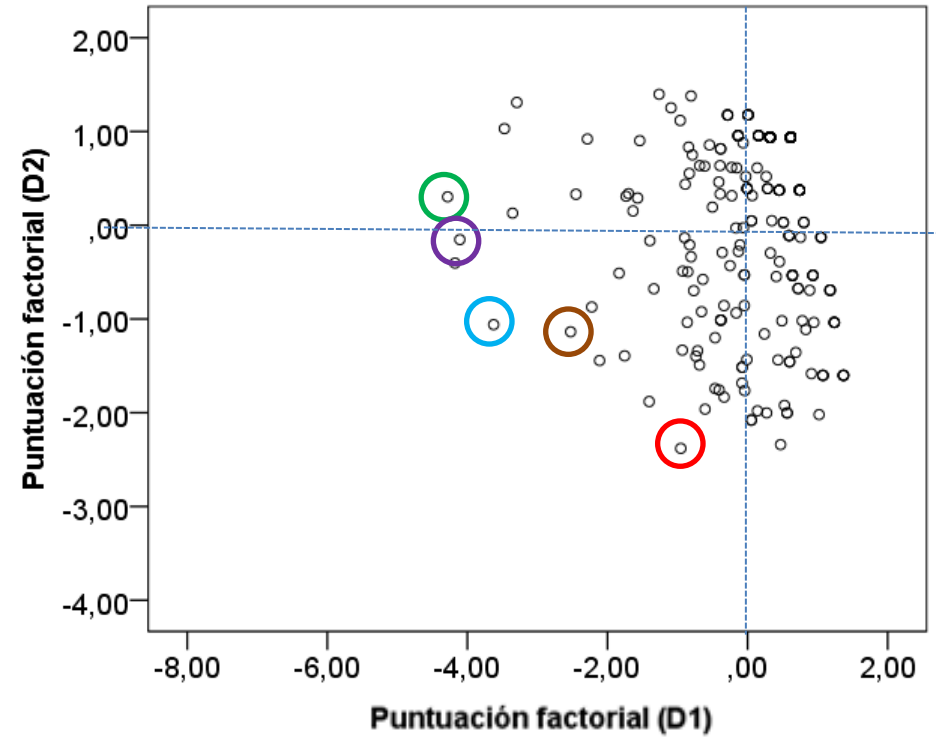


RESULTADOS

3 alternativas



2 alternativas (1/0)



RESULTADOS

CORRELACIÓN ENTRE LOS ÍNDICES DE PAR Y LAS PUNTUACIONES FACTORIALES

	2 alternativas (1/0)		3 alternativas	
	D1	D2	D1	D2
MCI	-0,591	0,064	0,401	-0,227
Izs	0,660	0,057	-0,441	0,239

CONCLUSIONES

- La factorización puede constituir una vía complementaria a los índices de PAR.
- Los índices ayudan a identificar casos con presencia de patrones atípicos, mientras que las puntuaciones factoriales identifican casos e ítems.
- Analizar toda la información contenida en las respuestas a ítems de alternativas múltiples comporta mayor discriminación que la toma en consideración de aciertos y errores.
- PRINCALS constituye una herramienta adecuada para el análisis de las respuestas a ítems de alternativas múltiples.

REFERENCIAS

Drasgow, F., Levine, M. V., and Williams, E. A. (1985) Appropriateness measurement with polychotomous item response models and standardized indices. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 38(1), 67–86.

Harnisch, D. L., and Linn, R. L. (1981) Analysis of item response patterns: Questionable test data and dissimilar curriculum practices. *Journal of Educational Measurement*, 18(3), 133–146.

Snijders, T. B. (2001) Asymptotic null distribution of person fit statistics with estimated person parameter. *Psychometrika*, 66(3), 331–342.

Identificación de patrones atípicos de respuesta mediante análisis en componentes principales no lineales (PRINCALS)

MUCHAS GRACIAS

Dolors.riba@uab.cat

Este trabajo ha recibido la ayuda de la Dirección General de Investigación y Gestión del Plan Nacional de I+D+i, del Ministerio de Economía y Competitividad, con el proyecto EDU2013-41399-P.

Agradecemos al Consell Superior d'Avaluació de la Generalitat de Catalunya habernos facilitado los datos de este estudio.