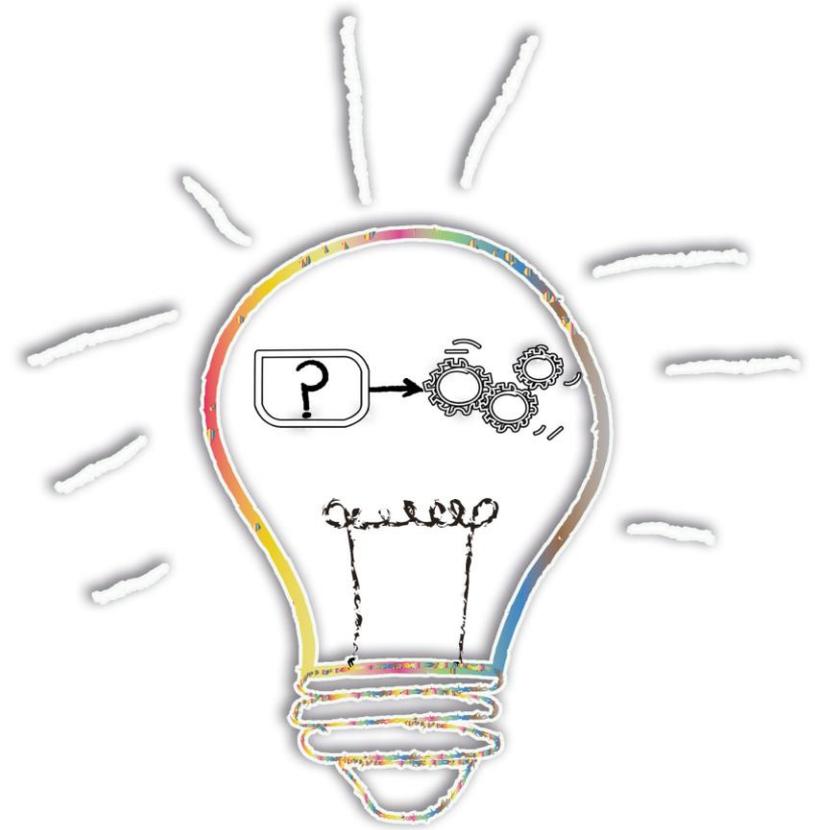


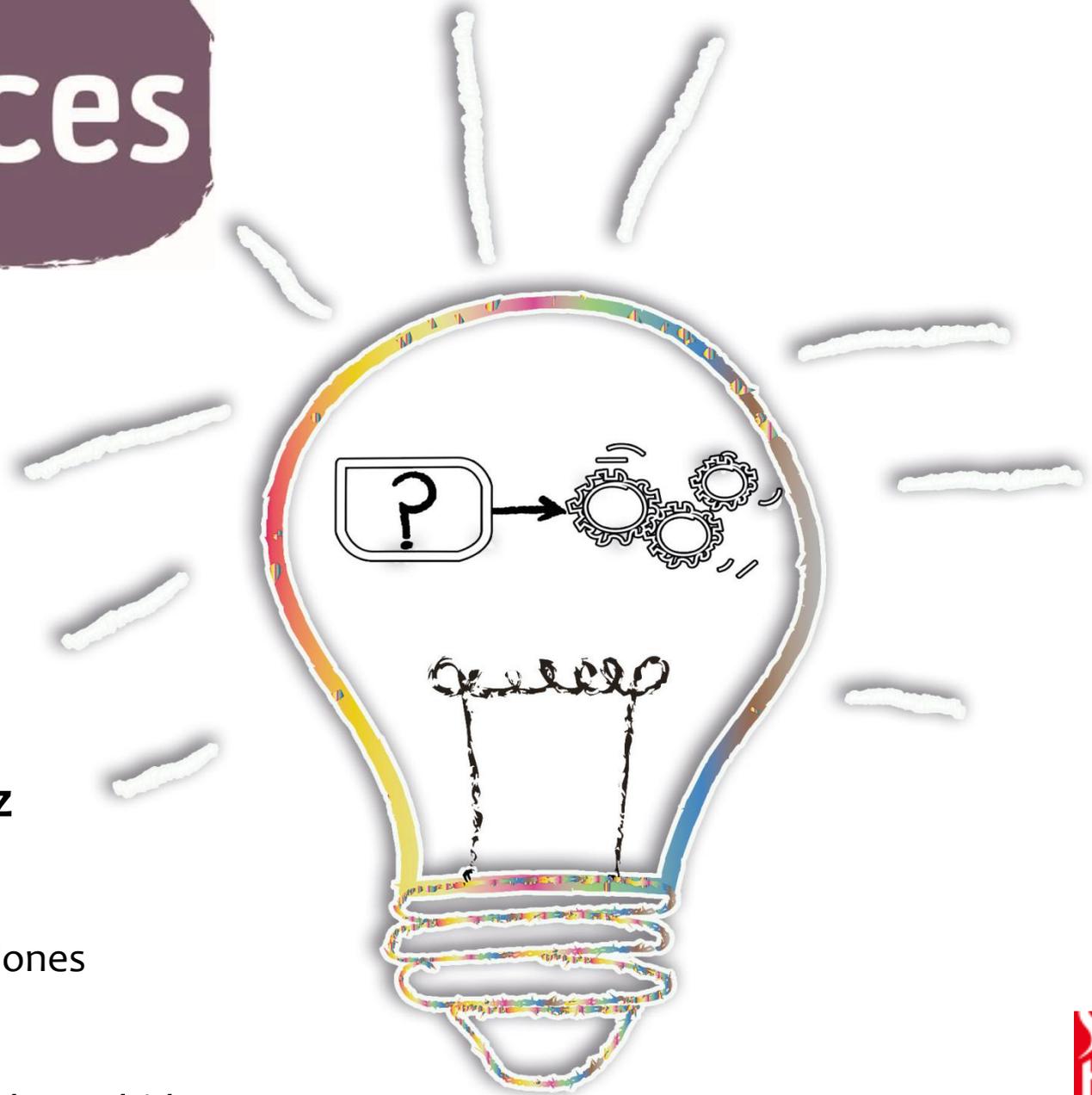
Extracto de las principales propiedades psicométricas del test Matrices



Comunicación presentada en:

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

matrices



Fernando Sánchez

Pablo Santamaría

Dpto. I+D+i de TEA Ediciones

Francisco J. Abad

Universidad Autónoma de Madrid

matrices

Contenido



- 1. Objetivos**
- 2. Método**
- 3. Resultados**
- 4. Discusión y conclusiones**

matrices

Contenido



1. Objetivos

2. Método

3. Resultados

4. Discusión y conclusiones

Objetivos

Crear una nueva prueba de matrices que:

- **Permitiera la evaluación no verbal de la inteligencia.**
- **En un amplio abanico de edad (6 – 74 años)**
- **Optimizada en cuanto a:**
 - **Propiedades psicométricas de sus ítems.**
 - **Actualidad y representatividad de sus baremos.**
 - **Normas de aplicación, corrección e interpretación.**
 - **Dos opciones: Papel y lápiz o TAI.**
 - **Atractivo estético**

matrices

Contenido



1. Objetivos

2. Método

3. Resultados

4. Discusión y conclusiones

Método

1. Delimitación objetivos
2. Diseño de los ítems
3. Revisión por expertos
4. Estudio piloto
5. Tipificación
6. Validación



**5 años para la
construcción,
validación y
tipificación del
Matrices**

1. Delimitación objetivos
 2. Diseño de los ítems
 3. Revisión por expertos
 4. Estudio piloto
 5. Tipificación
 6. Validación
-

Delimitación objetivos

2. Diseño de los ítems
 3. Revisión por expertos
 4. Estudio piloto
 5. Tipificación
 6. Validación
-

- Objeto de medición
- Ámbito de aplicación
- Finalidad de la evaluación
- Contenido y formato de los ítems
- Longitud

1. Delimitación objetivos
 2. **Diseño de los ítems**
 3. Revisión por expertos
 4. Estudio piloto
 5. Tipificación
 6. Validación
-

A partir de la literatura científica disponible se diseñó una **tabla de especificaciones** para la construcción de ítems manejando las distintas reglas establecidas y sus posibles combinaciones.

Se crearon 326 ítems.

1. Delimitación objetivos

4. Estudio piloto

326

2. Diseño de los ítems

5. Tipificación

300

Revisión por expertos

6. Validación

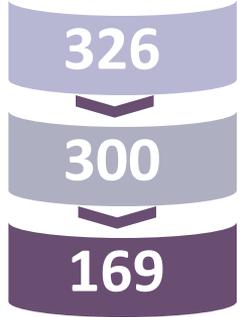
Cinco expertos revisaron sistemáticamente todos los ítems valorando:

- Claridad de las reglas utilizadas y ausencia de reglas alternativas.
- Contenido de las opciones de respuesta y plausibilidad de los distractores.
- Adecuación de la plantilla de corrección.

1. Delimitación objetivos
2. Diseño de los ítems
3. Revisión por expertos

Estudio piloto

5. Tipificación
6. Validación



- Diseño de anclaje
- N= 1589 casos
- Análisis TCT
- Análisis TRI
- Unidimensionalidad
- Bondad de ajuste 3P
- Independencia local

Curso	Edad M (Dt)	Sexo		Total n
		Varones n (%)	Mujeres n (%)	
1.º E. Primaria	5,9 (0,4)	87 (50,0%)	87 (50,0%)	174
2.º E. Primaria	6,9 (0,3)	98 (53,6%)	85 (46,4%)	183
3.º E. Primaria	7,9 (0,4)	78 (49,7%)	79 (50,3%)	157
4.º E. Primaria	8,9 (0,4)	71 (49,3%)	73 (50,7%)	144
5.º E. Primaria	9,8 (0,4)	79 (55,2%)	64 (44,8%)	143
6.º E. Primaria	10,9 (0,4)	86 (55,8%)	68 (44,2%)	154
1.º E.S.O.	11,9 (0,5)	62 (49,6%)	63 (50,4%)	125
2.º E.S.O.	13,0 (0,5)	56 (46,7%)	64 (53,3%)	120
3.º E.S.O.	14,0 (0,6)	60 (54,1%)	51 (45,9%)	111
4.º E.S.O.	15,1 (0,8)	49 (46,2%)	57 (53,8%)	106
1.º Bachillerato	16,3 (0,9)	39 (60,9%)	25 (39,1%)	64
2.º Bachillerato	17,3 (0,6)	37 (67,3%)	18 (32,7%)	55
Universitarios	19,4 (5,7)	17 (32,1%)	36 (67,9%)	53
Total	10,8 (3,8)	819 (51,5%)	770 (48,5%)	1.589

1. Delimitación objetivos
2. Diseño de los ítems
3. Revisión por expertos
4. Estudio piloto
5. **Tipificación**
6. Validación

326

300

169

-
- 6 niveles según edad (A, B, C, D, E y F).
 - Diseño de anclaje.
 - N = 12.211 (10.469 niños y adolescentes / 1.742 adultos)
- 94 aplicadores, 106 localidades y 35 provincias

1. Delimitación objetivos
2. Diseño de los ítems
3. Revisión por expertos
4. Estudio piloto
5. **Tipificación**
6. Validación

326

300

169

Muestra de niños y adolescentes (n=10469)

Tabla 5.5. *Distribución de la muestra de escolares por nivel, sexo y edad*

Forma	Sexo				Edad		Total
	Varones		Mujeres		Media	Dt	
	n	%	n	%			n
Nivel A	265	55,4	213	44,6	6,3	0,4	478
Nivel B	736	47,7	807	52,3	7,5	0,8	1.543
Nivel C	1.133	46,7	1.293	53,3	10,4	1,1	2.426
Nivel D	1.033	50,2	1.025	49,8	13,1	0,9	2.058
Nivel E	962	47,0	1.083	53,0	15,8	2,8	2.045
Nivel F	954	49,7	965	50,3	17,6	2,5	1.919
Total	5.083	48,6	5.386	51,4	12,7	4,1	10.469

1. Delimitación objetivos
2. Diseño de los ítems
3. Revisión por expertos
4. Estudio piloto
5. **Tipificación**
6. Validación

326

300

169

Tabla 5.6. Distribución de la muestra de tipificación de adultos por tramo de edad y nivel de estudios y diferencia con el Censo de Población y Viviendas

Tramo de Edad (años)	Nivel de estudios												Total		
	E. Primarios o inferiores			E. Secundarios			Bachiller o equivalente			E. Superiores			n	%	Dif. Censo
	n	%	Dif. Censo	n	%	Dif. Censo	n	%	Dif. Censo	n	%	Dif. Censo			
19-24	18	12,8	2,5	42	23,4	-3,1	66	36,2	-5,0	46	27,7	5,6	172	9,9	1,2
25-34	27	8,4	0,3	77	20,6	-7,6	83	25,2	0,6	167	45,8	6,6	354	20,3	0,9
35-54	91	12,8	0,8	199	28,3	-2,8	167	19,5	-3,4	281	39,4	5,4	738	42,4	-0,8
55-64	104	37,9	-2,2	62	24,1	-0,5	42	13,8	-2,3	60	24,1	5,1	268	15,4	-0,8
65-74	141	69,4	-0,4	21	9,7	-2,3	18	8,1	0,4	30	12,9	2,3	210	12,1	-0,4
Total	381	22,7	-0,2	401	23,4	-3,3	376	19,8	-2,0	584	34,0	5,4	1.742	100,0	100,0

1. Delimitación objetivos
2. Diseño de los ítems
3. Revisión por expertos
4. Estudio piloto
5. **Tipificación**
6. Validación

326

300

169

- Análisis TCT

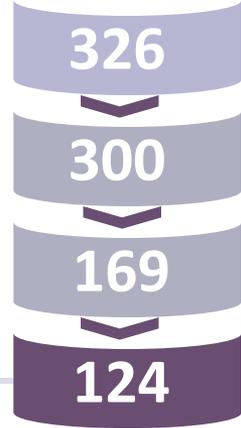
- Análisis TRI

- Unidimensionalidad: MPLUS Mínimos cuadrados ponderados robustos.

Tabla B.1. Análisis de la unidimensionalidad: AFC, índices de ajuste de las formas definitivas

	Nivel					
	A	B	C	D	E	F
N	467	1.528	2.362	2.178	2.235	1.881
χ^2 (G.I.)	275,1 (194)	770,0 (366)	1182,4 (418)	1022,2 (420)	1057,3 (423)	801,3 (409)
RMSEA	0,030	0,027	0,028	0,026	0,045	0,023
CFI	0,950	0,935	0,947	0,946	0,954	0,966
TLI	0,967	0,965	0,976	0,974	0,979	0,984
SRMR	0,081	0,056	0,047	0,047	0,045	0,043

1. Delimitación objetivos
2. Diseño de los ítems
3. Revisión por expertos
4. Estudio piloto
5. **Tipificación**
6. Validación

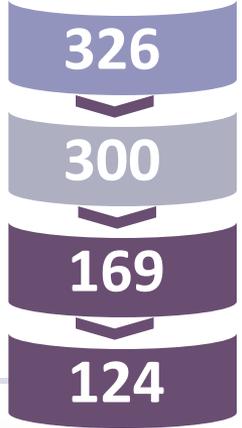


- Bondad de ajuste

Tabla 5.11. Calibración inicial de los ítems y ajuste del modelo

Forma	N.º ítems		Parámetro <i>a</i>				Parámetro <i>b</i>				Parámetro <i>c</i>				RMSEA (M2)	N.º de ítems desajustados según χ^2 de Orlando y Thissen
	N.º ítems	n	Media	Dt	Mín.	Máx.	Media	Dt	Mín.	Máx.	Media	Dt	Mín.	Máx.		
Nivel A	52	478	1,28	0,38	0,58	2,31	-0,61	1,32	-3,63	1,93	0,14	0,05	0,07	0,41	0,02	Ninguno
Nivel B	52	1.543	1,18	0,32	0,65	1,87	-0,76	1,23	-3,08	2,59	0,15	0,06	0,06	0,29	0,02	Ninguno
Nivel C	51	2.426	1,29	0,40	0,64	2,29	-0,66	1,12	-3,26	1,95	0,13	0,06	0,05	0,38	0,03	Ninguno
Nivel D	52	2.438	1,28	0,34	0,52	2,14	-0,30	1,05	-2,39	2,11	0,11	0,06	0,05	0,37	0,02	Ninguno
Nivel E	52	2.562	1,35	0,42	0,45	2,71	-0,28	,96	-2,87	1,58	0,13	0,06	0,04	0,32	0,02	Ninguno
Nivel F	52	2.764	1,18	0,36	0,59	2,02	-0,10	1,04	-3,24	2,26	0,12	0,06	0,05	0,37	0,02	Ninguno

1. Delimitación objetivos
2. Diseño de los ítems
3. Revisión por expertos
4. Estudio piloto
5. **Tipificación**
6. Validación



Nota: E.S.O. = Educación Secundaria Obligatoria; Bach. = Bachillerato; C.F.G.M / C.F.G.S. = Ciclo Formativo de Grado Medio / Superior.

matrices

Contenido



1. Objetivos

2. Método

3. Resultados

4. Discusión y conclusiones

Resultados

- **Consistencia interna**
- **Test-retest**
- **Evidencias de validez basadas en el contenido**
- **Evidencias de validez basadas en su estructura interna**
- **Evidencias de validez a partir de su relación con otras variables (RIAS, BAT-7...)**
- **Valoraciones de los profesionales**

Consistencia interna

Forma	Muestra	Alfa de Cronbach	Alfa ordinal
Nivel A	Total	0,86	0,93
	Escolares	0,86	0,93
	1.º Primaria	0,86	0,93
Nivel B	Total	0,84	0,92
	Escolares	0,84	0,92
	1.º Primaria	0,88	0,95
	2.º Primaria	0,84	0,92
	3.º Primaria	0,83	0,92
Nivel C	Total	0,87	0,93
	Escolares	0,87	0,93
	4.º Primaria	0,86	0,93
	5.º Primaria	0,86	0,93
	6.º Primaria	0,87	0,93
Nivel D	Total	0,87	0,93
	Escolares	0,85	0,92
	1.º E.S.O.	0,84	0,91
	2.º E.S.O.	0,84	0,92
	Adultos	0,88	0,95
	19 - 39 años	0,88	0,95
	40 - 59 años	0,86	0,93
	60 - 74 años	0,87	0,93

Consistencia interna

Nivel E	Total	0,87	0,93
	Escolares	0,86	0,93
	3.º E.S.O.	0,85	0,92
	4.º E.S.O.	0,88	0,93
	1.º Bach.	0,80	0,92
	2.º Bach.	0,83	0,92
	C.F.G.M.	0,85	0,92
	C.F.G.S.	0,84	0,93
	Adultos	0,89	0,94
	19 - 39 años	0,90	0,94
40 - 59 años	0,85	0,92	
60 - 74 años	0,88	0,95	
Nivel F	Total	0,86	0,93
	Escolares	0,84	0,92
	1.º Bach.	0,83	0,91
	2.º Bach.	0,85	0,92
	C.F.G.M.	0,83	0,92
	C.F.G.S.	0,81	0,91
	Adultos	0,88	0,95
	19 - 39 años	0,88	0,95
40 - 59 años	0,88	0,95	
60 - 74 años	0,86	0,93	
Promedio de todas las formas ¹		0,86	0,93

¹ Promedio de las seis formas calculado mediante la transformación z de Fisher.
E.S.O. = Educación Secundaria Obligatoria.

Consistencia temporal (test-retest)

Tabla 5.15. *Fiabilidad test-retest: diferencias entre las puntuaciones e índices de correlación*

Forma	Primera aplicación ^a		Segunda aplicación ^a		Diferencia	Correlación		
	n	Media	Dt	Media		Dt	d de Cohen	r_{12}
A	63	96,08	16,52	103,87	12,27	0,54	0,75	0,72
B	94	97,50	16,37	103,56	16,70	0,37	0,85	0,83
C	53	103,11	13,70	105,51	13,62	0,18	0,83	0,85
D	126	94,64	12,18	98,28	14,12	0,28	0,77	0,83
E	86	97,99	15,59	98,72	14,75	0,04	0,86	0,85
F	104	107,34	15,17	108,05	14,95	0,05	0,90	0,90
Total	526	99,24	15,48	102,63	15,04	0,21	0,83	0,82

Nota: ^a Puntuaciones expresadas en escala CI (M = 100 y Dt = 15); ^b La correlación entre el test y el retest fue corregida de acuerdo a la variabilidad de la muestra de tipificación (Martínez Arias *et al.*, 2006; p. 267).

Resultados

Tabla 5.24. Correlaciones entre el Índice general (IG) del Matrices y las puntuaciones del BAT-7 (n = 93)

Matrices Índice general (IG)		BAT-7											
		Todos los niveles (n = 93)											
M	Dt	Correlación	<i>g</i>	<i>Gf</i>	<i>Gc</i>	V	E	A	CON	R	N	M	O
114,54	14,34	<i>r</i> ^a	0,58**	0,67**	0,41**	0,32**	0,18	0,16	0,15	0,59**	0,46**	0,18	0,27**
		<i>r</i> corregida ^b	0,69**	0,76**	0,45**	0,34**	0,20	0,18	0,14	0,68**	0,54**	0,21	0,27**

Resultados

- Discapacidad intelectual (adultos n=151)

Tabla 5.29. Características demográficas de la muestra de personas con discapacidad intelectual

Muestra	Edad				Sexo	
	n	M	Dt	Rango	Varones n (%)	Mujeres n (%)
Total	151	44,6	12,5	21-74	87 (57,6)	64 (42,4)
DI leve	62	45,1	12,1	21-64	42 (67,7)	20 (32,3)
DI moderada	59	42,9	13,5	22-73	27 (45,8)	32 (54,2)
DI grave	30	47,1	10,7	26-74	18 (60,0)	12 (40,0)

Nota. DI: Discapacidad intelectual

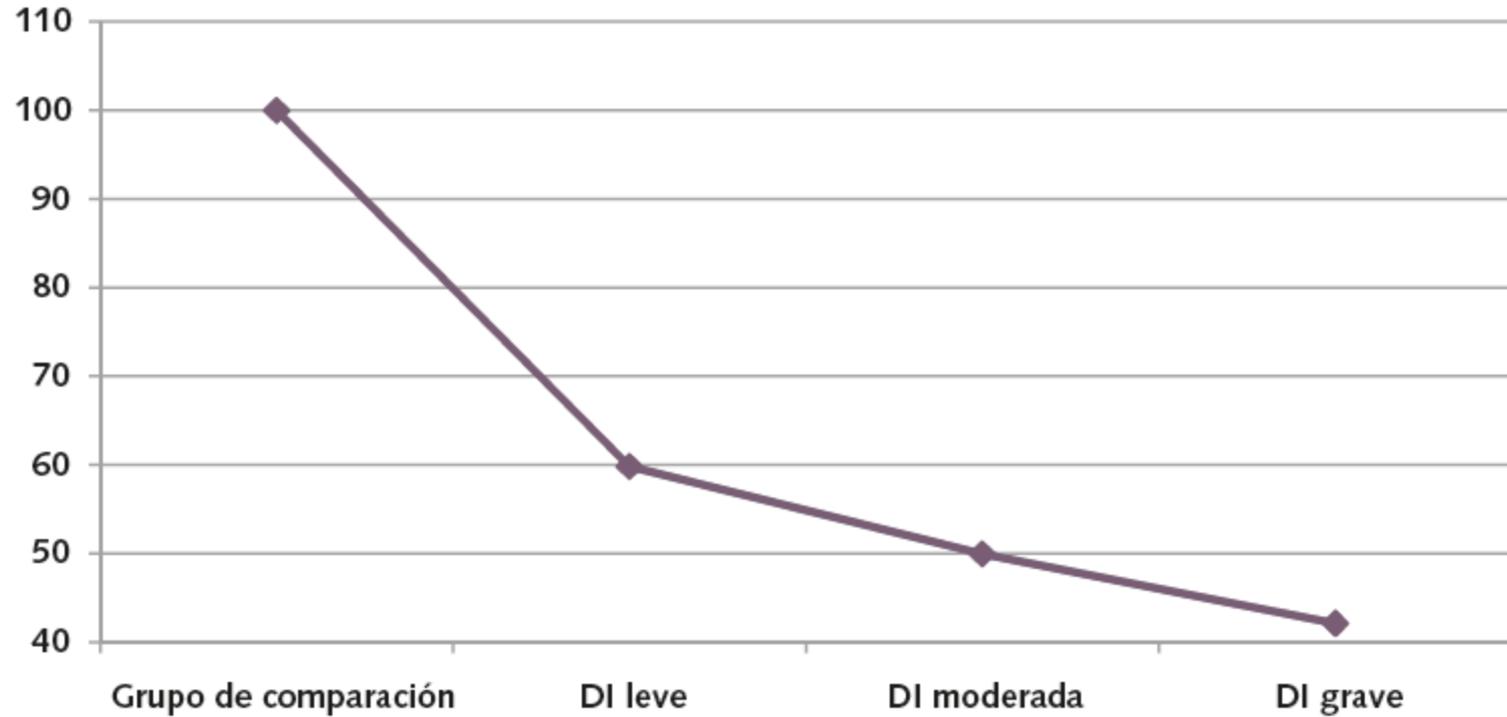
Resultados

Muestra	IG			Contraste		
	n	M	Dt	F	p	d de Cohen (respecto al grupo de comparación)
Grupo de comparación	151	100,00	13,60	447,389	< 0,001	
DI leve	62	59,82	10,78			
DI moderada	59	49,97	8,41			
DI grave	30	42,10	4,09			

Nota. DI: Discapacidad intelectual.

Resultados

Índice general (IG)



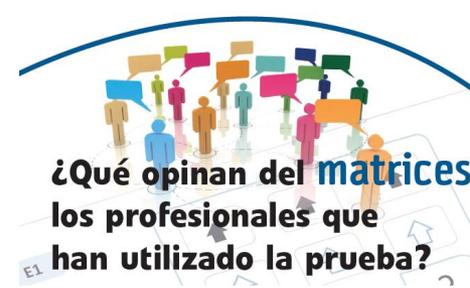
63 profesionales de diversos contextos

An illustration showing a group of colorful human figures (stick figures) in various colors (blue, orange, green, pink, brown, etc.) standing on a light blue grid. Each figure has a speech bubble above it, indicating communication or discussion. The figures are connected by dashed lines, suggesting a network or community. The background is white with a large blue arc at the top and some faint grid lines and arrows at the bottom.

**¿Qué opinan del matrices
los profesionales que
han utilizado la prueba?**

Muestra de 63 profesionales

Grado de acuerdo con cada afirmación



La tarea es atractiva e interesante para la persona evaluada

97%

Las normas de aplicación son claras y todos los materiales son sencillos de utilizar

98%

Considera interesante aplicar esta prueba dentro de su práctica profesional

98%

Lo recomendaría a otros profesionales

92%

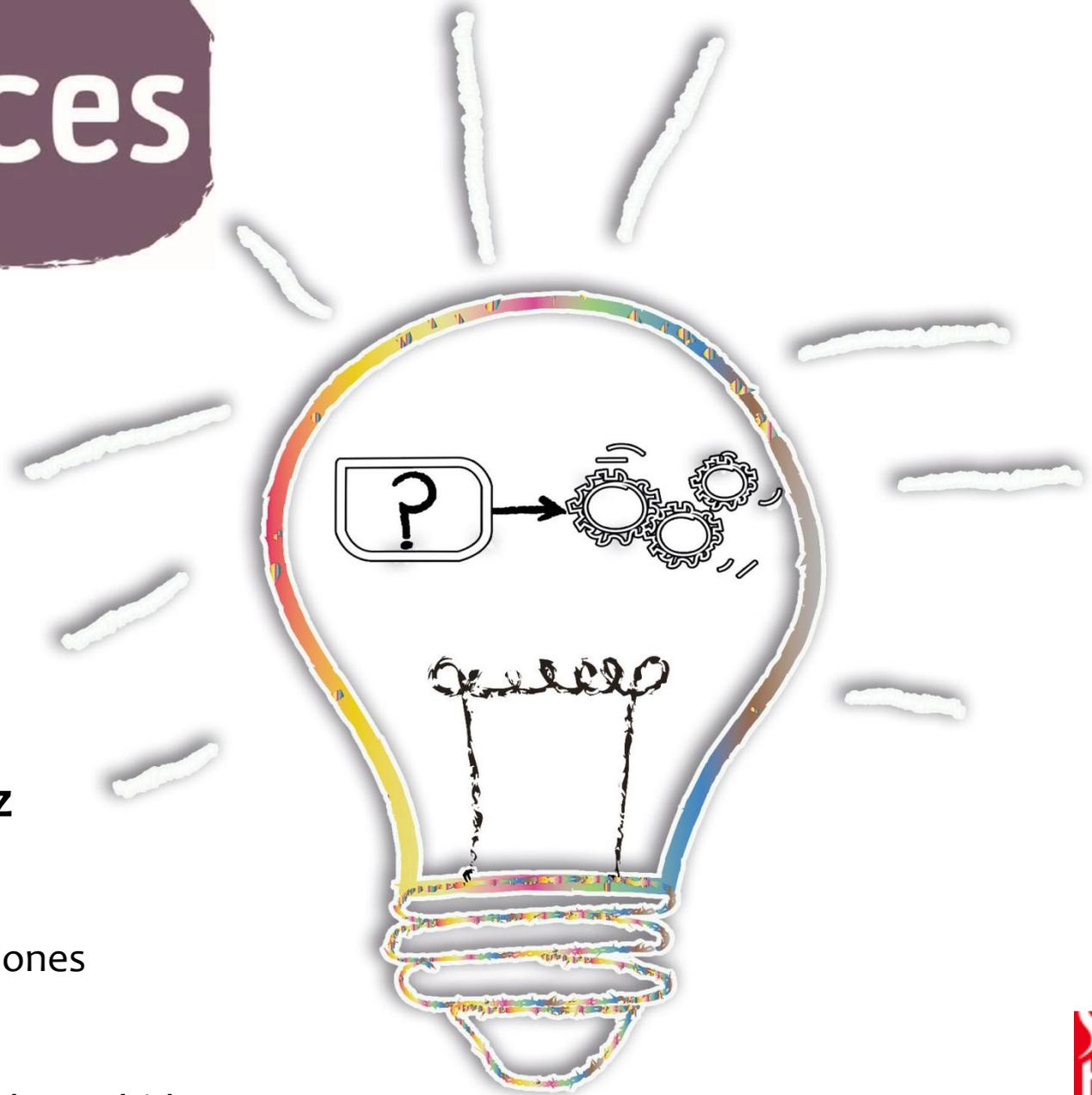
Conclusiones

En esta comunicación se han presentado algunos resultados psicométricos obtenidos con la prueba Matrices.

No obstante, para una consulta exhaustiva de todas sus propiedades psicométricas (análisis de ítems, análisis de dimensionalidad, DIF, correlaciones con otras pruebas, evolución por edad...) debe consultarse el capítulo de fundamentación psicométrica de:

Sánchez-Sánchez, F., Santamaría, P. y Abad, F.J. (2015). *Matrices, test de inteligencia general*. Madrid: TEA Ediciones.

matrices



Fernando Sánchez

Pablo Santamaría

Dpto. I+D+i de TEA Ediciones

Francisco J. Abad

Universidad Autónoma de Madrid