

Pablo Santamaría¹, Fernando Sánchez-Sánchez¹ y Francisco J. Abad²

¹ Dpto. I+D+i de TEA Ediciones (Madrid, España), ² Dpto. Metodología de las Ciencias del Comportamiento, Universidad Autónoma de Madrid (Madrid, España)

ANTECEDENTES

El uso de ítems con un formato de matrices es algo habitual en las pruebas de evaluación de las aptitudes mentales superiores y de la capacidad cognitiva general (*g*), siendo *el Test de Matrices Progresivas de Raven* la prueba más utilizada y reconocida en el área. Sin embargo, existen algunos **inconvenientes importantes** que pueden restringir el uso de esta prueba hoy en día (p. ej., sus ítems están muy divulgados y es fácil acceder a ellos mediante Internet, los baremos en algunos países están claramente desactualizados, el tiempo de aplicación es largo...). El *Test de Inteligencia General* MATRICES ha sido desarrollado con el objetivo de proporcionar una medida más eficiente de la capacidad cognitiva general (*g*) usando ítems no verbales con este formato.

OBJETIVOS

El **MATRICES**, *Test de Inteligencia General*, es una nueva prueba desarrollada con el objetivo de:

1. Proporcionar una **estimación del factor *g* (capacidad general)** basada en muestras de tipificación amplias, representativas y actuales.
2. Ofrecer **diferentes formas del test** (niveles) diseñadas para ajustarse al nivel de aptitud de diferentes edades (desde los 6 a los 74 años), con el fin de **mejorar la precisión de la medida y acortar el tiempo de aplicación (45 minutos)**.
3. Incluir **ítems novedosos** y con un diseño más atractivo y **adaptado a las diferentes edades**.

PARTICIPANTES

En el **estudio piloto** participaron un total de 1.589 alumnos procedentes de 2 centros educativos de la Comunidad de Madrid (de 5 a 18 años; 50% mujeres).

Durante la **fase de tipificación** del test se evaluó a una muestra de **12.280 personas** (de 5 a 74 años; 51% mujeres) procedentes de **50 provincias españolas**. La selección de la muestra se realizó siguiendo un diseño de muestreo estratificado por cuotas a partir de los datos del Censo Municipal de España y de otras informaciones oficiales teniendo en cuenta variables como el sexo, la edad, la región geográfica o el nivel educativo con el fin de garantizar la representatividad de la muestra.

DESCRIPCIÓN DEL MATRICES, TEST DE INTELIGENCIA GENERAL

FICHA TÉCNICA

Autores: F. Sánchez-Sánchez, P. Santamaría (Dpto. de I+D+i de TEA Ediciones) y F. J. Abad (UAM).

Procedencia: TEA Ediciones (2015).

Aplicación: Individual y colectiva (posibilidad de aplicación no verbal mediante gestos e instrucciones gráficas).

Ámbito de aplicación: Desde escolares de 1.º de E. Primaria a adultos (6 a 74 años).

Duración: 45 minutos (posibilidad de aplicación sin límite de tiempo).

Finalidad: Evaluación de la inteligencia general en niños, adolescentes y adultos a partir de estímulos no verbales (Matrices).

Baremación: Baremos por edad en tramos de 4 meses (6 a 19 años) y de 5 años (19 a 74 años). También baremos por curso.

Materiales: Manual, 6 cuadernillos (1 por nivel), hoja de respuestas, PIN de corrección *on-line* y Guía de uso rápido.

ASPECTOS DESTACADOS

Estimación del factor *g* (capacidad general)

Estímulos no verbales y posibilidad de aplicación no verbal mediante gestos.

Amplio rango de aplicación, desde los 6 a los 74 años: ideal para el seguimiento de los cambios utilizando siempre la misma prueba.

Evaluación precisa y breve con baremos amplios y actuales.

Evaluación eficiente adaptada a cada nivel de aptitud.

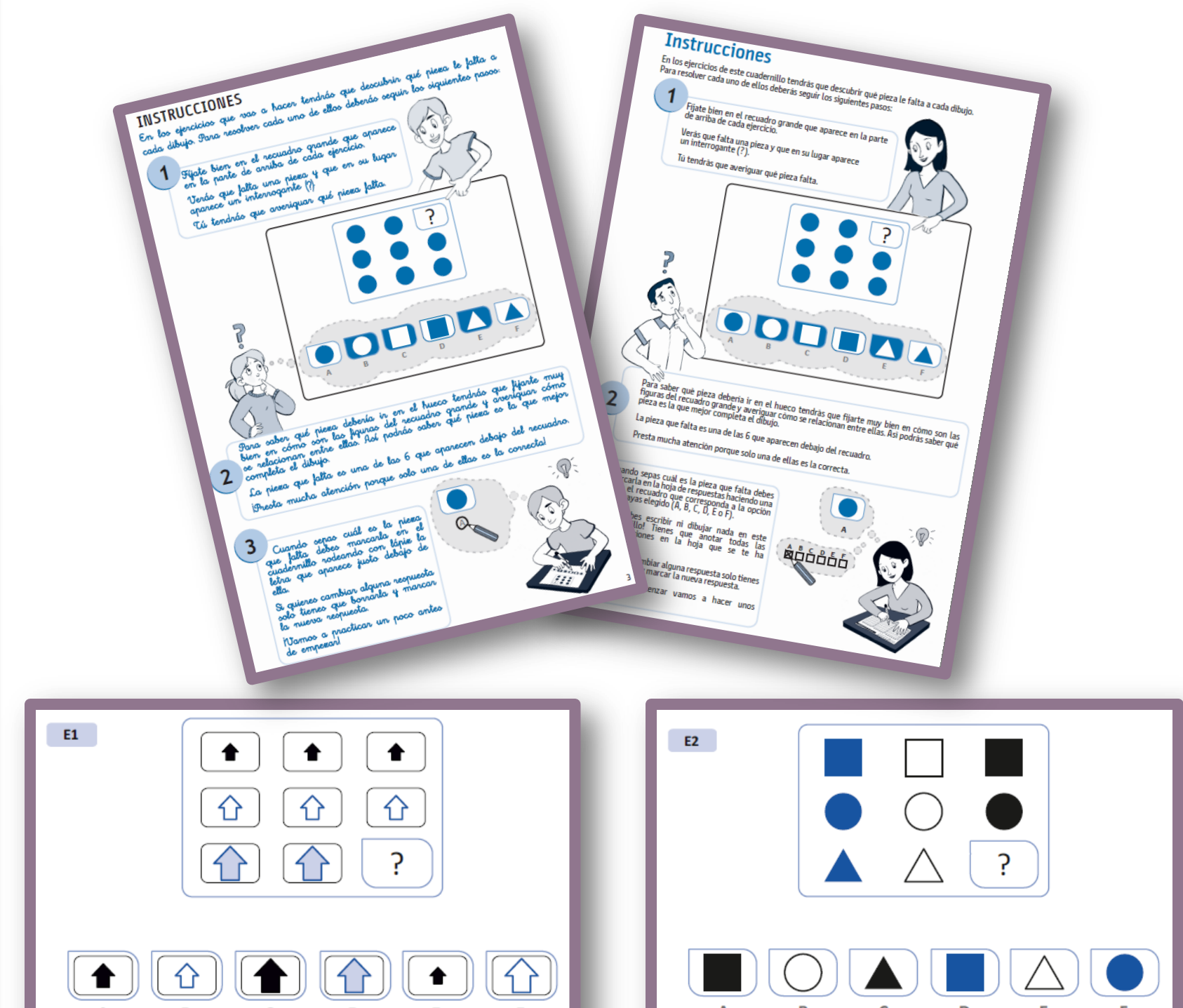
Niveles intercambiables para evaluar a poblaciones especiales (discapacidad intelectual, sobredotación).

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Ámbito de aplicación de los diferentes niveles del MATRICES

Nivel A	1.º E. Primaria
Nivel B	2.º y 3.º E. Primaria
Nivel C	3.º a 6.º E. Primaria
Nivel D	1.º y 2.º ESO
Nivel E	3.º y 4.º ESO
Nivel F	1.º y 2.º Bach. C.F.G. Superior
	Adultos Nivel ed. BAJO
	Adultos Nivel ed. MEDIO
	Adultos Nivel ed. ALTO

EJEMPLOS DE INSTRUCCIONES E ÍTEMS



MÉTODO

1. CREACIÓN DE LOS ÍTEMS

- 300 ítems graduados en dificultad según una tabla de especificación de los contenidos del test y controlando el número (de 1 a 4) y el tipo de reglas utilizadas (adición, sustracción, rotación...)
- Revisión sistemática de expertos.

2. ESTUDIO PILOTO

- Los ítems se distribuyeron en 9 cuadernillos (3 niveles de dificultad y 3 formas paralelas en cada nivel) con un diseño de ítems anclaje y se aplicaron a una muestra de 1.589 personas (5-57 años; 48,5% mujeres).
- Análisis TCT y TRI ► Selección de los 169 ítems con propiedades óptimas para los diferentes niveles de las formas de tipificación.

3. TIPIFICACIÓN

- Creación de 6 formas dirigidas a cada uno de los niveles (A a F) con un diseño de ítems anclaje.
- Estas formas se aplicaron a una muestra total de 12.280 personas (10.469 escolares, 51% mujeres; y 1.742 adultos, 51% mujeres).

4. ANÁLISIS DE LOS ÍTEMS (TCT Y TRI)

- Índices de discriminación adecuados (correlaciones biserales ítem-total) entre 0,19 y 0,82 (Media = 0,49; DT = 0,11) ► Figura 1.
- Índices de dificultad (*P*) entre 0,25 y 0,97 (Media = 0,64; DT = 0,18) ► Figura 1.
- Comprobación de la unidimensionalidad y la independencia local: solución unifactorial clara a partir del AFC. Ítems con posible dependencia local eliminados.
- Calibración de los ítems y ajuste al modelo TRI (logístico de 3 parámetros): estimación máximo-verosímil marginal bayesiana ► Ajuste global satisfactorio (RMSEA < 0,03).
- Selección final de los ítems: a partir de los parámetros estimados y de otros indicadores se procedió a la selección final de los 124 ítems que componen la prueba y se distribuyeron entre las 6 formas definitivas del Matrices. Cada una contiene 36 ítems con propiedades óptimas y

que son máximamente informativos en cada uno de los rangos de aptitud a los que está dirigido (desde -2,5 a 2,5 desviaciones típicas de la media del grupo diana) ► Figura 2.

- Construcción de los baremos: se estimó el nivel de aptitud (*theta*) de cada sujeto de la muestra de tipificación a partir de los ítems de cada nivel. Los baremos para las distintas formas/niveles del test y edades se construyeron aplicando procedimientos de *continuous norming*.

5. FIABILIDAD

- Consistencia interna: alfa de Cronbach y alfa ordinal superiores a 0,84 en todos los niveles ► Tabla 1.
- Estabilidad temporal (fiabilidad test-retest): correlación promedio = 0,82 (valores entre 0,75 y 0,90 según el nivel).
- Funciones de información del test: precisión alta en los niveles a los que cada forma está dirigida ► Figura 2.

6. EVIDENCIAS DE VALIDEZ

- Correlación con otros tests de aptitudes o de inteligencia: patrón de correlaciones elevadas con otras pruebas similares ► Tabla 2.
- Estudios con poblaciones especiales: varios estudios con personas con discapacidad intelectual leve, moderada y grave (*n* = 151); personas con síndrome de Down (*n* = 34) y alumnos con altas capacidades (*n* = 93). Diferencias con sus respectivos grupos de comparación (pareados en edad y sexo) con tamaños del efecto grandes o muy grandes (*d* de Cohen > 0,80).
- Análisis del funcionamiento diferencial (DIF): se analizó mediante varios procedimientos y se eliminaron los ítems que presentaron DIF en función del sexo y otras variables.
- Otras evidencias de validez: tendencia evolutiva de las puntuaciones, validez de contenido, revisión de expertos.

RESULTADOS

Figura 1. Índices de dificultad y discriminación promedio en cada forma (nivel) del MATRICES (TCT)

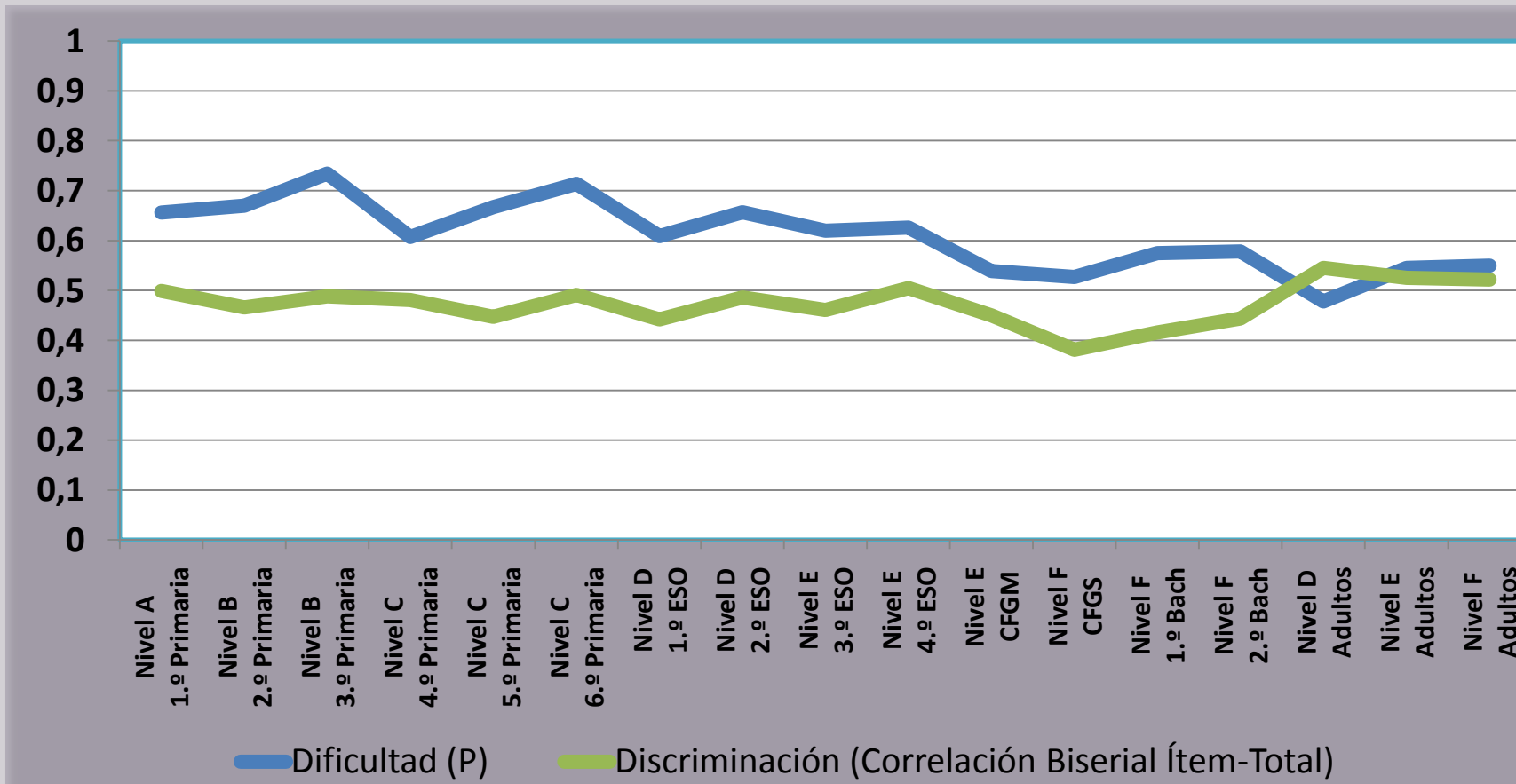


Figura 2. Funciones de información de las formas (niveles) definitivos del MATRICES

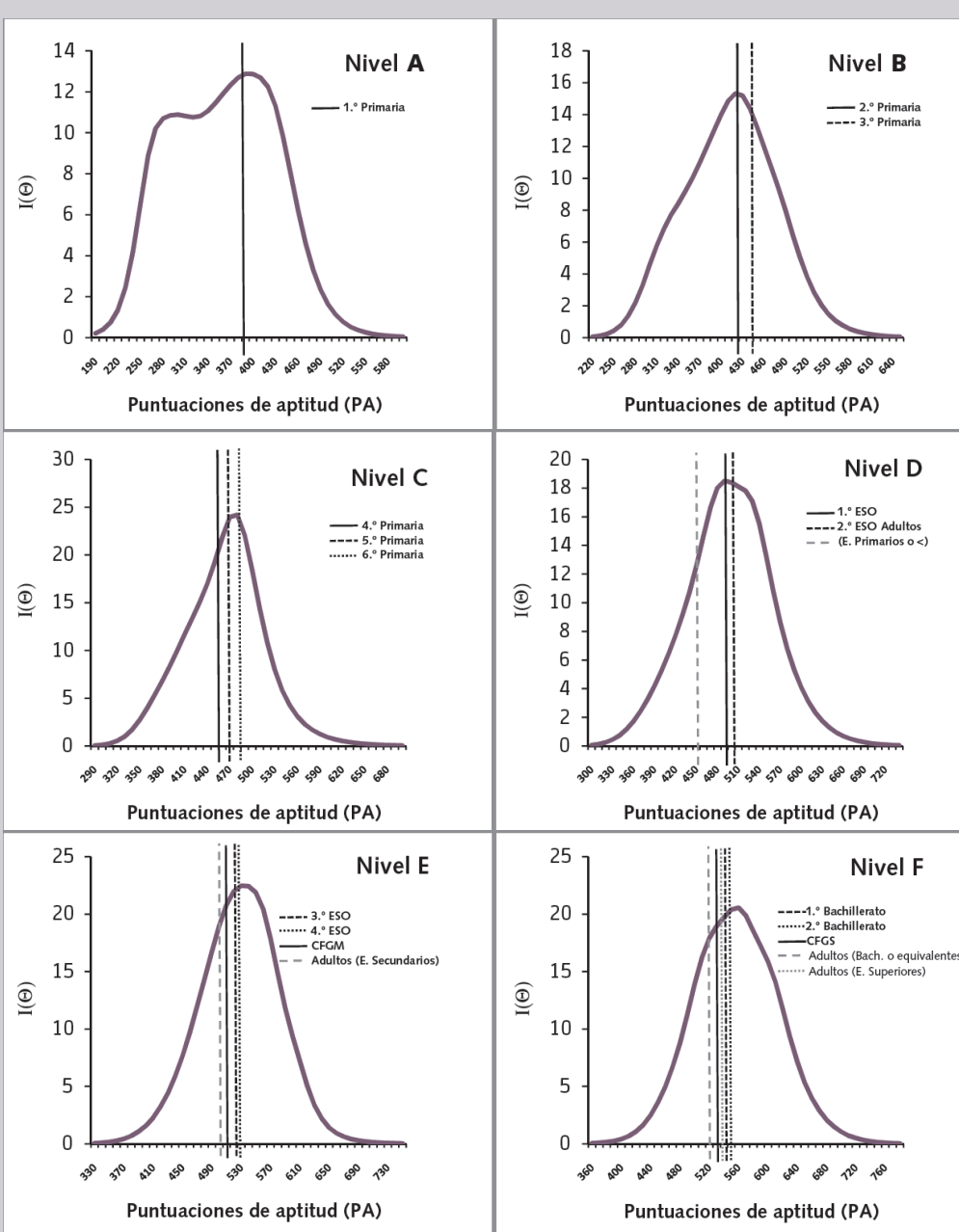


Tabla 2. Correlaciones entre el IG del MATRICES y otras pruebas de inteligencia y aptitudes (resumen)

Test e índices	Índice general (IG) del Matrices	
	<i>n</i>	<i>r</i>
RIAS		
Índice general (IG)	96	0,64
BAT-7		
Aptitud general (<i>g</i>)	93	0,69
Int. fluida (<i>Gf</i>)	93	0,76
Int. cristalizada (<i>Gc</i>)	93	0,45
BADyG		
Índice general (IG)	69	0,72
Raz. lógico (RL)	69	0,71
IGF-5r		
Índice general (IG)	34	0,72
Raz. lógico (RL)	34	0,76

Nota: Todas las correlaciones son significativas con $p < 0,001$; Correlaciones de Pearson, salvo en el estudio del IGF-5r, que se utilizó la correlación de Spearman.

Tabla 1. Fiabilidad de las formas (niveles) definitivos del MATRICES

Forma	Muestra	Alfa de Cronbach	Alfa ordinal
Nivel A	Total	0,86	0,93
	Escolares	0,86	0,93
Nivel B	1.º Primaria	0,86	0,93
	Total	0,84	0,92
	Escolares	0,84	0,92
	1.º Primaria	0,88	0,95
Nivel C	2.º Primaria	0,84	0,92
	3.º Primaria	0,83	0,92
	Total	0,87	0,93
	Escolares	0,87	0,93
Nivel D	4.º Primaria	0,86	0,93
	5.º Primaria	0,86	0,93
	6.º Primaria	0,87	0,93
	Total	0,87	0,93
Nivel E	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
Nivel F	19 - 39 años	0,88	0,95
	40 - 59 años	0,86	0,93
	60 - 74 años	0,87	0,93
	Total	0,87	0,93
Nivel F	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
Nivel F	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
Nivel F	19 - 39 años	0,90	0,94
	40 - 59 años	0,85	0,92
	60 - 74 años	0,88	0,95
	Total	0,86	0,93
Nivel F	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
Nivel F	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
Nivel F	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.

CONCLUSIONES

1. El *Test de Inteligencia General* MATRICES es una medida **breve, fiable y válida** que permite evaluar la **capacidad cognitiva general** en un **amplio rango de edades** que abarca de los 6 a los 74 años.
2. La **versión en "lápiz y papel"** ofrece un **formato de evaluación flexible** que permite seleccionar la forma más adecuada (A, B, C, D, E o F) a cada nivel de aptitud (independientemente de la edad o el curso).
3. La **versión de aplicación mediante ordenador** permite aumentar al máximo la precisión de la evaluación y reducir al mínimo el tiempo de evaluación (**Test Adaptativo Informatizado**).

