

UN NUEVO TEST ADAPTATIVO INFORMATIZADO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD INTELECTUAL GENERAL EN EL ÁMBITO DE LOS RECURSOS HUMANOS: EL MATRICES-TAI.

Fernando Sánchez-Sánchez¹, Pablo Santamaría¹ 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

- La capacidad cognitiva general (inteligencia) tiene una elevada capacidad predictiva del rendimiento laboral y de la eficacia del entrenamiento y la formación (i.e. Schmidt y Hunter, 1998; 2004; Salgado y Anderson, 2003)
 - Esta capacidad predictiva es superior a la cualquier otra capacidad específica, rasgo o disposición... (i.e. Schmidt y Hunter, 1998)
- La capacidad predictiva de los tests de inteligencia es superior a la de otros métodos, con costes muy inferiores. (i.e. Schmidt y Hunter, 2004)
- La capacidad predictiva de los tests de inteligencia depende fundamentalmente de su saturación en *g*. (i.e. Lubinski, 2004)
 - Los ítems tipo matrices gráficas son buenos estimadores de *Gf* y de *g* (i.e. Schneider y McGrew, 2012).

OBJETIVOS

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

- Proporcionar una **estimación del factor *g* (capacidad general)** con la máxima precisión y la mayor brevedad.
- Ofrecer una **prueba optimizada para el contexto de los RR.HH. y la selección de personal**.
- Ofrecer un test basado en los planteamientos más vanguardistas en psicometría y construcción de tests.

FICHA TÉCNICA

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

Procedencia: TEA Ediciones (2016).

Aplicación: **completamente *on-line***; Individual y colectiva.

Ámbito de aplicación: Adultos con diferentes perfiles aptitudinales (desde operarios hasta directivos; 19 a 74 años).

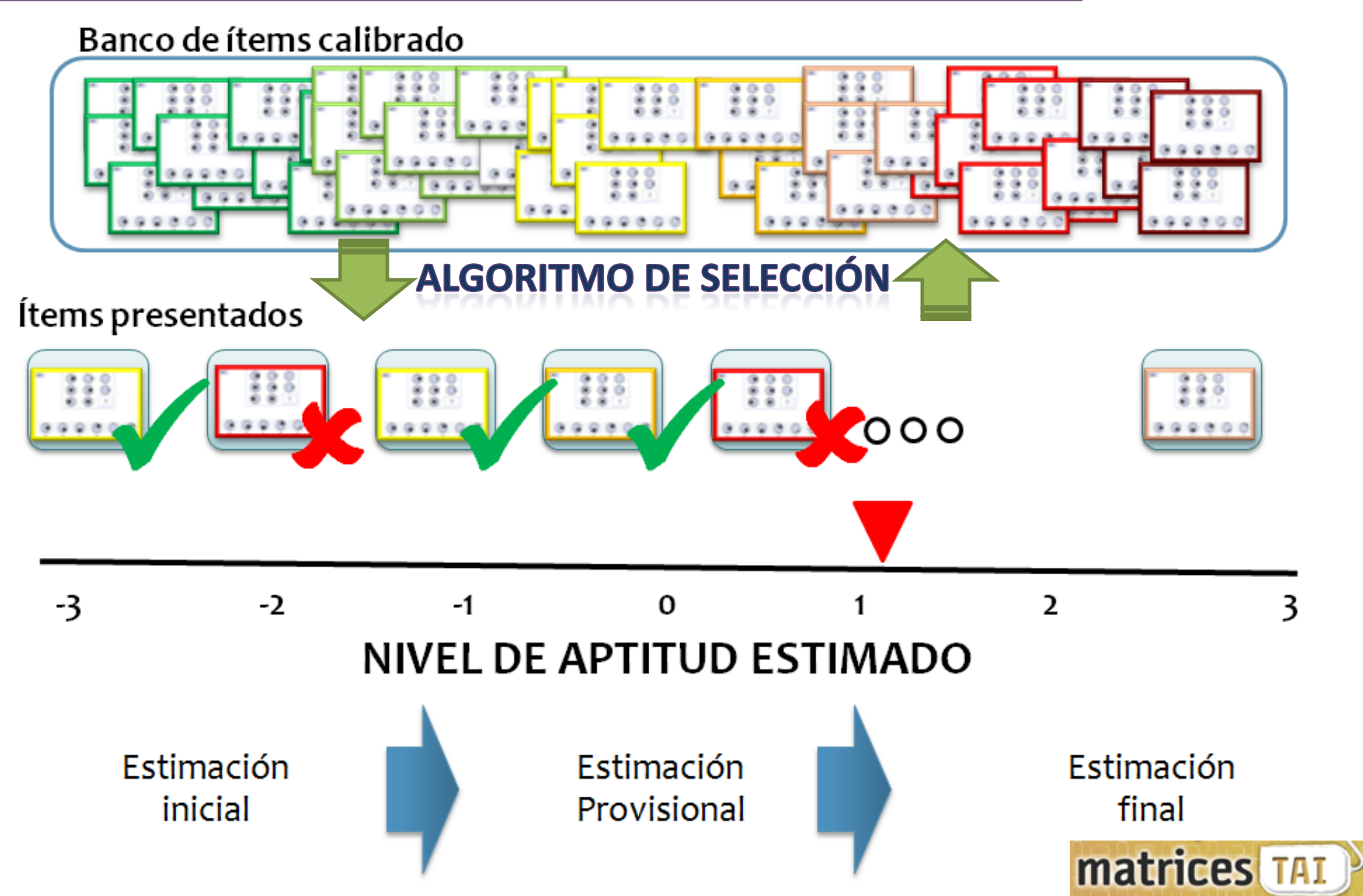
Duración: 30 minutos aproximadamente.

Finalidad: Evaluación de la inteligencia general en contextos de selección y recursos humanos.

Baremación: Baremos por edad en tramos de 5 años (19 a 74 años).

DESCRIPCIÓN DEL MATRICES-TAI, TEST ADAPTATIVO DE INTELIGENCIA GENERAL

¿Cómo funciona MATRICES-TAI?



¿POR QUÉ UN TAI?

EFICIENCIA: máxima brevedad y precisión.

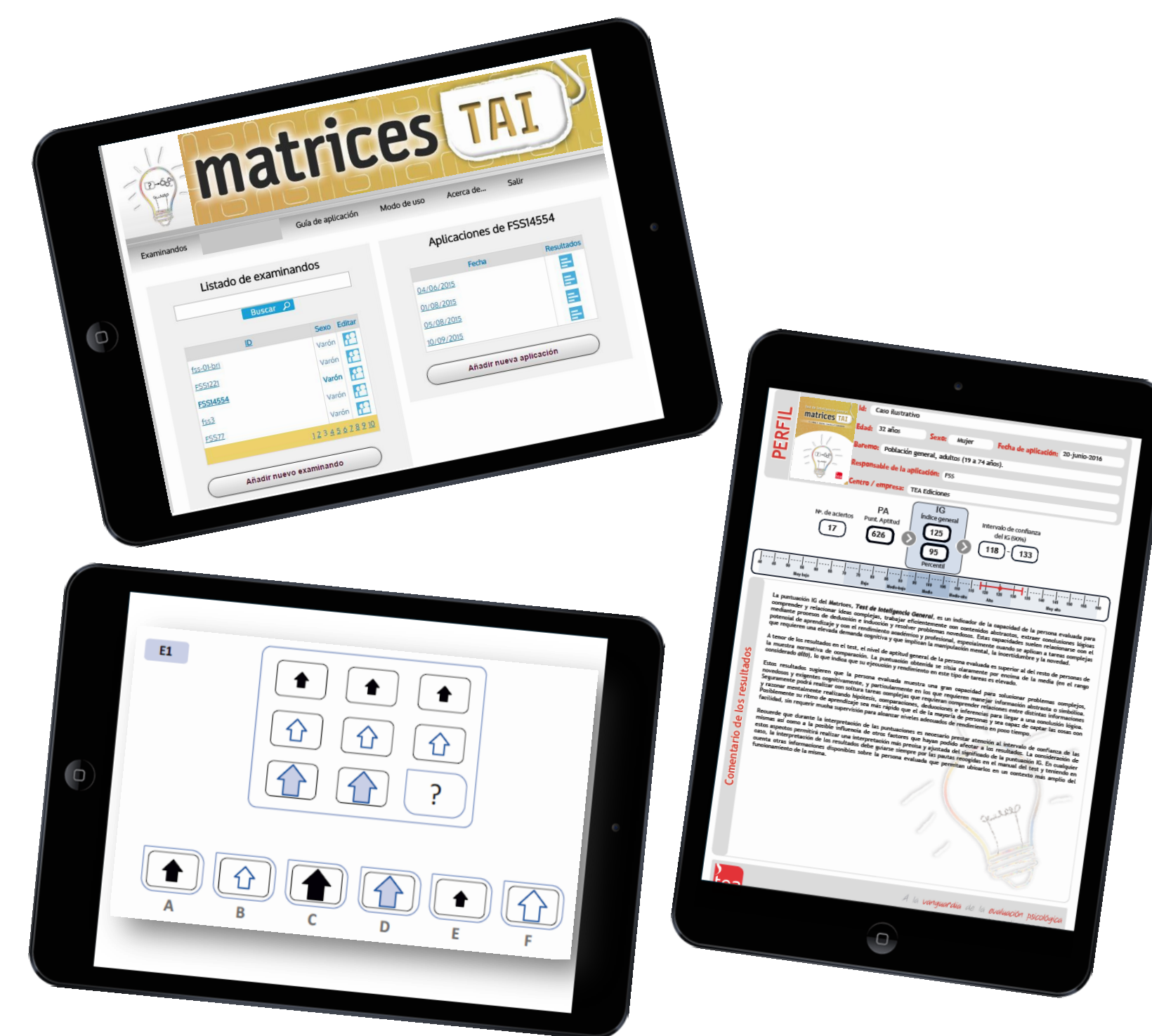
SEGURIDAD DEL PROCESO: un test para cada candidato.

FLEXIBILIDAD: evaluación adaptada a cada candidato.

COMODIDAD: aplicación y corrección 100% *on-line*.

VERSATILIDAD: amplio rango de aplicación, desde operarios hasta directivos.

EJEMPLO DE ÍTEMS E INFORME DE RESULTADOS



CONSTRUCCIÓN DEL TAI

BANCO DE ÍTEMS

- CREACIÓN DE LOS ÍTEMS**
 - 326 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.
- ESTUDIO PILOTO**
 - n = **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.
- ESTUDIO TIPIFICACIÓN/CALIBRACIÓN**
 - Creación de **6 formas fijas** (52 ítems) con un diseño de ítems de anclaje ► Tabla 1.
 - Estas formas se aplicaron a una **muestra total de 12.280 personas** con un nivel de aptitud muy heterogéneo (desde escolares hasta adultos universitarios).
- ANÁLISIS DE LOS ÍTEMS (TCT Y TRI)**
 - Índices de discriminación** adecuados (correlaciones biserials ítem-total) entre 0,19 y 0,82 (Media = 0,49; DT = 0,11).
 - Índices de dificultad (*P*)** entre 0,25 y 0,97 (Media = 0,64; DT = 0,18).
 - 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). Tabla 2.
 - Análisis DIF en función del sexo:** eliminación de ítems con tamaño del efecto medio o grande.
 - Selección final de los ítems:** a partir de los parámetros estimados y de otros indicadores se procedió a la selección final de los 149 ítems que componen el banco de ítems.

ALGORITMO ADAPTATIVO

- PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE**
 - Al comenzar la prueba no se dispone de ninguna información sobre el nivel de aptitud.
 - Se selecciona un nivel de habilidad de una distribución normal con la media del grupo, truncada entre +/- 1 desviación típica de ese nivel medio.
- ESTIMACIÓN PROVISIONAL Y FINAL DEL NIVEL DE APTITUD**
 - Durante los primeros cinco ítems, existe poca información sobre el nivel de habilidad y se establece una **estimación bayesiana EAP**.
 - Después se utiliza una **estimación de Máxima Verosimilitud Ponderada (WLE; Warm, 1989; Wang y Hanson, 1999)**, que produce estimaciones más insesgadas que otros procedimientos (Kim y Nicewander, 1993).
- SELECCIÓN DE ÍTEMS**
 - Durante los cinco primeros ítems, se seleccionan los mejores ítems en base al **criterio de máxima proximidad** (i.e., se selecciona el ítem cuyo punto de máxima información está más próximo al nivel de rasgo provisional). Los ítems más discriminativos eran excluidos del bloque de ítems elegibles.
 - Después se aplica el método de selección de ítems de **máxima información**. En este caso, todos los ítems del banco eran elegibles.
- CONTROL DE LA EXPOSICIÓN**
 - Se establecen dos mecanismos de control de la exposición:
 - Tasa máxima de exposición** del 45%, aplicando el método de elegibilidad de Van der Linden y Veldkamp (2004, 2007).
 - Durante los cinco primeros ítems, se aplica el método **“Randomesque”** (Kingsbury y Zara, 1989), que consiste en seleccionar al azar entre los cinco mejores ítems.
- PROCEDIMIENTO DE PARADA**
 - Se establece un **número prefijado de 27 ítems** para todos los evaluados.

PROCEDIMIENTO Y RESULTADOS

ESTUDIO DE SIMULACIÓN

- OBJETIVO**
 - Comprobar las características óptimas del TAI considerando: **cuatro criterios de parada** (25, 27, 29 y 31 ítems) y **cinco tasas máximas de exposición** (0,25, 0,35, 0,45, 0,55 y 1).
- VARIABLES DEPENDIENTES**
 - Fiabilidad:** correlación al cuadrado entre el nivel de rasgo estimado y el nivel de rasgo verdadero.
 - Tasa de solapamiento:** proporción de ítems compartidos en promedio por dos evaluados al azar.
- RESULTADOS**
 - En todos los niveles contrastados se encuentran **indicadores de fiabilidad excelentes (por encima de 0,9)** ► figura 1.
 - Se encuentran **tasas de solapamiento por debajo del 40%** para todas las condiciones. ► figura 1.
 - Se obtuvieron dos indicadores de **calidad de las estimaciones:** RMSE y sesgo.
 - RMSE: se **obtienen niveles de precisión homogéneos a lo largo de todos los niveles de rasgo** ► figura 2.
 - En la mayor parte de los casos se obtienen **RMSE por debajo de 0,4** (y siempre por debajo de 0,5) ► figura 2.
 - Se encuentran **niveles de sesgo próximos a cero** para todos los niveles ► figura 2.

Tabla 1. Diseño de anclaje

Forma	N.º de ítems compartidos entre las formas de tipificación					
	Nivel A	Nivel B	Nivel C	Nivel D	Nivel E	Nivel F
Nivel A	52	39	18	8	2	0
Nivel B	39	52	27	9	2	0
Nivel C	18	27	52	25	12	1
Nivel D	8	9	25	52	24	6
Nivel E	2	2	12	24	52	28
Nivel F	0	0	1	6	28	52

Tabla 2. Resultados de ajuste

Forma	Ítems	N	χ^2	G.I.	RMSEA	CFI	TLI	SRMR	% varianza	Menor peso
Nivel A	52	467	1459,9	1.274	0,018	0,958	0,956	0,089	28	0,26
Nivel B	52	1528	2129,6	1.274	0,021	0,946	0,944	0,061	25	0,21
Nivel C	51	2362	3436,7	1.224	0,028	0,944	0,941	0,057	27	0,26
Nivel D	52	2178	2647,7	1.274	0,022	0,958	0,956	0,050	27	0,26
Nivel E	52	2235	2663,8	1.274	0,022	0,964	0,963	0,047	27	0,25
Nivel F	52	1881	2089,2	1.274	0,018	0,974	0,973	0,043	26	0,26

Figura 1. Tasa de solapamiento y fiabilidad

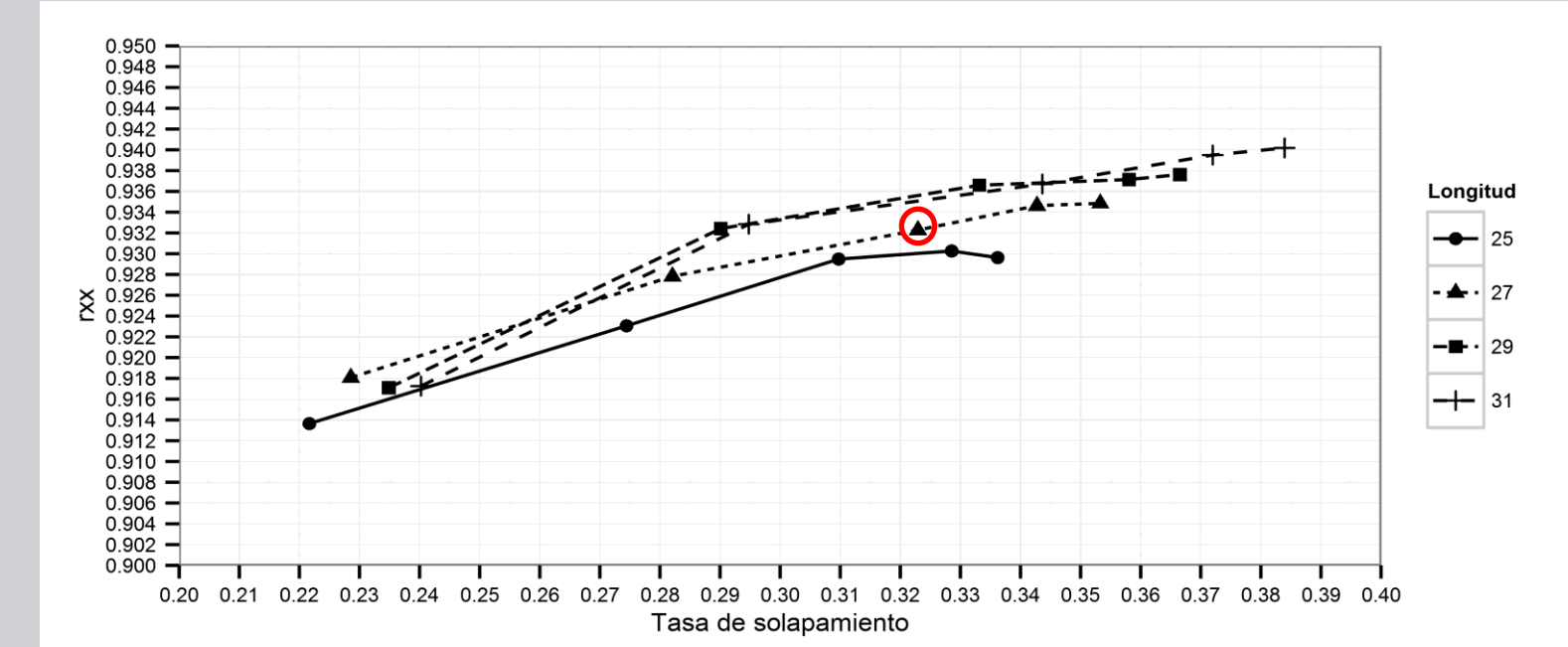
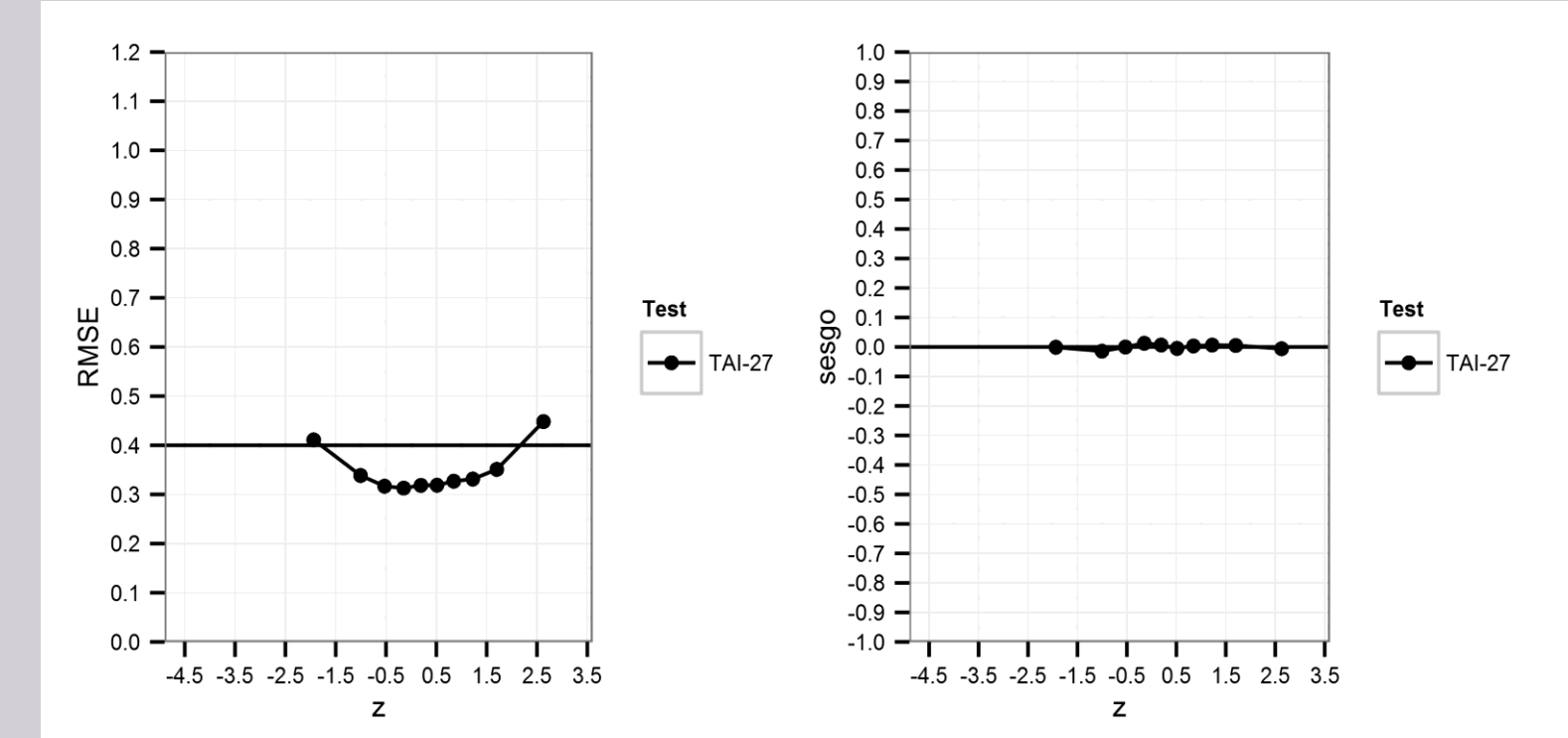


Figura 2. Calidad de las estimaciones: RMSE y sesgo



CONCLUSIONES

- El matrices-TAI proporciona una **estimación precisa del nivel de aptitud general (inteligencia)** en un **amplio rango de perfiles** → Variable con alto poder predictivo.
- El formato adaptativo contribuye a aumentar la eficiencia de la evaluación, al **aumentar al máximo la precisión de la evaluación y reducir al mínimo el tiempo de evaluación** (Test Adaptativo Informatizado).
- La **sencillez y comodidad** de su aplicación (100% *on-line*), la **seguridad** y su **flexibilidad** lo hacen idóneo para la evaluaciones en el contexto de los RR.HH. y los procesos de selección.

